دانشگاه آزاد
کتاب اول ویستم

بهار خاموش

راشل کارسون

ترجمه‌ی:
عبدالحسین وهاب‌زاده
علیرضا کوچکی
امین علیزاده

بهار خاموش

کفتاری درباره آلوده سازهای ساخته دست بشر که حیات
روی زمین را تهدید به نابودی می نماید

نوشته

راشل کارسون

ترجمه

عبدالحسین وهاب زاده ، عوض کوچکی ، امین جلیزاده

اردیبهشت ۱۳۵۸

مشخصات

نام کتاب : بهارخاموش

مترجمین : عبدالحسین وهاب‌زاده ـ عوض کوچکی ـ امین‌علیزاده

ناشر : مؤسسه چاپ وانتشارات وگرافیک‌دانشگاه فردوسی

چاپ‌وصحافی : چاپخانه مؤسسه

تاریخ انتشار : اردیبهشت ۱۳۵۸

حق چاپ محفوظ است

کتاب بهارخاموش، برنده ۸ جایزه معروف*، پرفروش‌ترین کتاب تاریخ سازی است که دنیا رادرمورد آلودگی‌های کره زمین تکان داد.
هیچ کابوس علمی —تخیلی نمی‌تواند بااین نیروی مخرب نامرئی که دراین کتاب تصویر شده وزندگی رادردنیا عوض می‌کندبرابری نمـــاید .

بهـــار خاموش حمله کوبنده‌ای بربی‌احتیاطی‌ها ، آزمندیها وعدم مسئولیت هـای انسانی است. هرکس ، اگر بخواهد این کشور در زمانی نه چندان دورسنگ قبر دنیا نشود ،بایداین کتاب رامطالعه کند .

ساتردی ریویو

* جوایزی که خانم‌راشل کارسون بخاطر تالیف کتاب بهارخاموش دریافت کرده است

— مدال شوایتزر (انستیتوی حمایت حیوانات)
— جایزه جامعه ملی کتابهای زمان
— جایزه خدمات ارزنده (جامعه‌نویسندگان طبیعت نگارنیوانگلاند)
— جایزه حفاظت منابع طبیعی سال ۱۹۶۲
— جایزه بنیادملـی حیات وحش
— جایزه سال ۱۹۶۳ دانشکده پزشکی البرت انشتین
— جایزه بنیان گزاران سال
— جایزه انجمن آمریکائی وبین المللی زنان

بهار خـاموش

من مطالعه کتاب بهارخاموش رابیش ازهرکتاب دیگری توصیه می کنم
بریل :نویسنده کتاب تراوشات مغزی انسان

محققاً تاثیراین کتاب برافکار مردم وسیاست های‌عمومی سراسرجهان‌تاریخ ساز خواهد بـود .

اخبار کلوب کتاب — مـــاه

خانم کارسون یک دانشمند است و بی‌جهت کسی‌را به بی‌احتیاطی متهم نمی کند .اگربه ماچیزی راخاطرنشان میسازد ،همان گونه که دراین کتاب بافوریت انجام داده‌است، بهتراست‌آن رابگوش بگیریم. کتاب بهارخاموش می‌تواند یکی‌ازبزرگترین کتابهای زمان حاضـر باشد . مطالعه این کتاب برای هرفرد مسئول یک ضرورت است .

شـــیکاگودیلـی نیـوز

فریاد واعلام خطر خانم کارسون بسیار به موقع است .اگرگونه مانتوانـد برعلیه افزایش جمعیت ،سلاحهای هسته‌ای وآلودگی مبارزه کند سرانجام ازبین خواهـد رفت .

نیـویـورک تایمـــز

زنی بزرگ ملتی راازخطرات پیرامونش آگاه میسازد .شدیداً مدیون خانم کارسون هستیم .

استوارت اودال :وزیرکشور سابق امریکا

اکنون زمانی است که مردم ازتغییرات سریعی که درمحیط زیست صورت میگیرد آگاه شده وهمگی درجنگی که ممکن است سیمای زندگی رادر کره زمین تغییر دهد شرکت جویند .

نیویورک تایمز ،قسمت مرور کتاب (صفحه اول)

جای تعجب نیست که نویسنده کتاب «دریای پیرامون ما» یکی دیگراز شاخه های علم راگرفته .....وچنان مسئله راپرورانده است که هر فردعادی ذیشعور بتواندبفهمد که وی ازچه سخن می گوید .آری بفهمد وبرخودبلرزد ،زیرا وی ازآنچه برتوازن طبیعت می گذرد، یعنی علم زندگی، وآنچه انسان درانهدام آن انجام میدهد (یاانجام داده است)، یعنی علم مرگ ،تصویر زنده ای راارائه میدهد .

بولتن ویرجینیا کرکوس

تقـــــــدیـم به‌آلبرت شوایتـــــــزر

کـه گفت :

انسان قدرت پیش بینی وپیش گوئی خود راازدســت

داده وسرانجام زمین رامنهدم خواهد کـــــرد .

فهرست مندرجات

۱ ــ داستانی برای فردا	۱
۲ ــ جبر بقاء	۳
۳ ــ اکسیرهای مرگ	۱۳
٤ ــ آبهای سطحی ودریاهای زیرزمینی	۳۷
٥ ــ قلمروهای خاک	٥۱
٦ ــ پوشش سبز زمین	٦۱
۷ ــ تخریب بی مورد	۸۳
۸ ــ وهیچ پرنده‌ای نمیخواند	۹۹
۹ ــ رودخانه‌های مرگ	۱۲۷
۱۰ ــ باچشم بسته ازآسمان	۱٥۳
۱۱ ــ فراتر از تخیل برجیسان	۱۷۱
۱۲ ــ بهای انسانی	۱۸٥
۱۳ ــ ازروزنه‌ای تنگ	۱۹۷
۱٤ ــ یکی ازچهار	۲۱۷
۱٥ ــ ضد حمله طبیعت	۲٤۳
۱٦ ــ غرش سقوط بهمن	۲٦۱
۱۷ ــ جاده‌ای دیگر	۲۷۷

جگن های دریاچه‌ها می‌خشکنـد
ودیگر پرندگان آواز نمی‌خوانند

کیتس (Keats)

من به نژاد بشر بدبینم زیرا اودرموردِ منافع خویش بیش ازحد زیرک و هـوشیـار است .

روش مادرمقابل طبیعت این است که آنرا بکوبیم ومغلوب خویش‌سازیم ولی اگر بجای خودکامگی و بدبینی در مقابل این سیاره خود را بـا آن وفق میـدادیـم‌و قدر شناسانه به آن می نگریستیم شانس بقاء ما بیشتر میبود .

وایت (E.B.White)

۱- داستانی برای فردا

روزگاری درقلب آمریکا شهری بود که درآن موجودات زنده هماهنگ با یکدیگر به زندگی خویش ادامه میدادند . این شهر درغرب میانه واقع بود، با مزارع وگند مزارها وباغات میوه‌اش دربهار ابرهای سفید بر مزارع سایه می‌افکندندودریائیز درختان بلوط وغان ونارون بارنگهای خود درمتن درختان کاج خود نمایی میکردند. روباهها دردشت زوزه می کشیدند وگوزنها به‌آرامی‌از مزارع میگذشتند ،درحالیکه نیمی ازبدنشان درمه صبحگاهی فرومی‌رفت .

سرتاسر سال درختان توسکاوپیچک بابوته‌های سرخس وگلهای وحشی‌چشم رهگذران رادرجاده خیره می‌ساخت .زمستان هم کناره جاده خالی از زیبائی نبود زیرا که هزاران پرنده درآنجا ازدانه‌های خشک تمشک ودیگر بوته‌هائی که‌سر ازبرف به بیرون داشتند تغذیه میکردند .درواقع مزارع آن ناحیه ازنظر تعداد و تنوع پرندگان زبانزد بود . به هنگام بهاروپائیز که‌هجوم پرندگان مهاجربه آن سرزمین آغاز میشد ،مردم زیادی ازنواحی دوربه‌اینجا میآمدند تااین منظره‌قشنگ راتماشا کنند.به‌این جامی‌آمدند تاازرودخانه‌های زلال وخنک آن ماهی آزادصید کنند .این روال اززمانی که اولین سکنه دراین سرزمین مستقر شدند وبه حفر چاه وساختن خانه مشغول گردیدند ادامه داشته است .یکباره خمودگی عجیبی بوقوع پیوست وهمه چیز عوض شد .گویی شیطان درآن جاخانه برپاساخته بود. پرندگان همه‌ازبین رفتند .گاوها وگوسفندان همگی مردند .همه‌جا سایه‌مرگ بود. روستائیان همه‌ازبیماری خانواده‌های‌خود حرف میزدند. درشهر پزشکان ازبیماری عجیبی که دربیمارانشان دیده میشد متعجب بودند .مرگهای ناگهانی وعجیب‌نه تنها دربین افراد مسن بلکه حتی بین کودکان نیز رایج بود .بچه‌ها درحین‌بازی

یکباره به زمین می‌افتادند ودرطی چندساعت هلاک می‌شدند . بیماری عجیبـی بود .مردم همه‌ازهم باتعجب می‌پرسیدند پرندگان کجارفتند؟ظرفهای دان‌خوری درحیاط خانه‌ها متروک مانده بود .هرجا که یکی دوپرنده دیده میشد آنها نیز درحال مرگ بودند وقدرت پرواز نداشتند .

بهار خاموش گشته بود .دیگر ازآن صبحگاهانی که صدای قمری ،سینه سرخ ،بلبل وصدها پرنده دیگر به گوش می‌رسید خبری نبودوفقط سکوت بود که بر جنگل ومرداب مستولی بـود .

ما کیانهادرمزرعه تخم‌می‌گذاشتندولی‌جوجه‌ای‌ازآن‌سربه بیرون‌نمی‌آورد. زارعین شکوه‌داشتند که دیگرنمی‌توانندخوک‌پرورش دهند. خوکچه های‌لاغروجوان‌فقط‌چند روز بیشتر زنده نمی‌ماندند درختان سیب شکوفه می بستند ولی این شکوفه هـا بارورنمی‌شد وثمری نمیدادند .حاشیه جاده‌های قشنگ گذشته اکنون پوشیـده‌از گیاهان قهوه‌ای وخشکیده بود که‌گوئی آتش گرفته‌اند . این جانیز عاری ازهر موجود زنده ،خاموش ومتروک مانده بود .

هیچ جادو یا عمل خصمانه ئی اتفاق نیفتاده بود بلکه مردم خود حیات رادراین سرزمین خاموش کرده بودند . درحقیقت چنین شهری که شرح آن‌آمـد درهیچ‌جای عالم وجود نداردولی هزاران شهردر آمریکا ودرسراسردنیا می‌توانند به چنین سرنوشتی دچارشوند .من هیچ جامعه‌ای رانمی شناسم که تمام بلاهای مذکور راتجربه کرده باشد ولی‌یک یاچند تاازاین بلایا درجائی اتفاق‌افتاده‌اند. شبح سیاهی برماسایه نداخته‌است و این تراژدی خیالی روزی به آسانی تحقـق خواهد یافت وهمه ماشاهد آن خواهیم بود .

آن سکوت بهاری که دربسیاری ازشهرهای آمریکا مشاهده میشود ازچیست ؟در این کتاب سعی خواهد شدبه این پرسش پاسخ داده شود .

۲ ـ جبر بقاء

تاریخ زندگی در کره زمین تاریخ تأثیر متقابل موجودات زنده بامحیط خود بوده است .درواقع شکل فیزیکی ونحوه زندگی گیاهان وحیوانات تحت تأثیر محیط قرار داشته است .اگر تمام دوران عمر زمین رادرنظر آوریم ،مشاهده میشود که مسیر مخالف آن ،یعنی جائی که زندگی بر محیط اطراف تأثیر عمده گذاشته باشد بسیار اندک است .فقط دریک لحظه زمانی ،یعنی درقرن حاضر است که یک گونه ازموجودات زنده (انسان)بادست یابی به نیروئی شگرف ،قادر گشته است که ماهیت دنیای خویش رادگرگون سازد .

درطی یک قرن گذشته ،این نمونه نیرونه تنها از نظر قدرت تخریبی افزایش یافته ،بلکه ماهیت آن نیز عوض شده است .مهمترین زنگ خطری که ازتاثیر صدمات انسان برمحیط حکایت میکند آلودگی هوا ، زمین ،رودخانه ها ودریاها بامواد خطرناک ومرگ آوراست .این آلودگی دربسیاری ازمواردغیر قابل جبران است .سلسله زیانهائی که به‌این وسیله بوجود می‌آید نه تنها دردنیائی که باید زندگی رادرخود بپروراند بلکه حتی دربدن موجوات زنده نیز به صورتی غیرقابل برگشت ادامه می‌یابد .درمیان دنیائی ازآلوده‌گیهای همه جاگیر ،مواد شیمیایی و رادیو اکتیو که کمتر شناخته شده‌اند نقش مهمی را در تغییر ماهیت‌جهان، یعنی‌طبیعت‌حیات، ایفامیکنند. استرانسیوم . ۹۰ که باانفجارهای هسته‌ای درهوا پراکنده‌میشود بوسیله بادوباران ویا بصورت خاکسترا تمی به زمین منتقل ووارد خاک میشود. سپس ازآنجاوارد علوفه، ذرت یاگندمی میشود که درآن زمین

می‌روبند، سپس بنوبه خود بوسیله انسان مصرف‌شده‌ودراستخوانهای وی‌جا میگیرند وتادم‌مرگ درآنجا باقی می‌مانند.

به همین طریق‌مواد شیمیائی‌دیگری که‌روی مزارع، جنگلها ویاباغات‌پاشیده می‌شوند، مدتهادرخاک‌باقیمانده، واردبدن‌موجودات زنده‌شده‌وزنجیروار ازبدن موجودی به‌موجوددیگرواردوهمگی راسسموم‌وازبین‌میبرند. این مواد ممکن است به‌طورعجیبی واردآبهای زیرزمینی شده‌وپس‌ازآن که‌به‌نحوی به‌سطح زمین رسیدند درمجاورت‌هواونورآفتاب به‌مواددیگری تبدیل شده‌موجب‌ازبین رفتن‌گیاهان‌شوند، گاوها رامریض‌نمایندویابه کسانی که قبلاازآب‌خالص چاه‌ها استفاده میکردند، زیانهای ناشناخته‌ای‌وارد سازند. همان‌طورکه‌آلبرت شوایتزرگفته‌است: انسان به‌سختی می‌تواندشیطانی راکه‌خودخلق کرده‌است بازشناسد. برای موجوداتی که‌اکنون روی‌زمین‌زیست می کنندصدهامیلیون‌سال وقت‌لازم‌بوده‌تابوجود آیند تکامل یابندوبامحیط‌خودبه‌مرحله تعادل‌برسند. محیط که همواره‌موجودات زنده‌اش راشکل بخشیده‌ودرجهت‌خاصی رهبری کرده‌است ازمجموعه‌عناصری تشکیل‌یافته است که‌برخی ازآنها برای‌زندگی هم‌مفیدهستندوهم‌نسبت به‌آن‌خصومت‌می‌ورزند.

بعضی ازسنگهاتشعشعات‌خطرناک ازخودخارج‌می‌سازند. حتی‌درنورآفتاب که اکثرموجودات‌انرژی‌موردنیازخودراازآن دریافت‌می‌دارندنیز تابشهایی باطول موج کوتاه‌وجوددارد که‌برای زندگی زیان‌آور است.

ولی‌درطی هزاران‌سال‌گذشته درزندگی‌موجودات‌تعادلی‌بوجودآمده‌است‌زیرا که زمان‌عامل اساسی‌است. ولی‌دردوره‌جدیددیگرزمانی وجود ندارد. سرعت تغییرات و ایجادشرایط‌جدیدزاده‌روشهای بی‌پروای انسان‌هستند نه‌روندآگاهانه‌طبیعت. منشاء تابش‌هامنحصربه‌سنگهای رادیواکتیونیست بلکه‌تابشهای کیهانی‌وماوراء بنفش، حتی قبل‌ازآنکه‌موجودات زنده‌بوجودآیندوجودداشته‌اند.

تابشهای امروزه‌مخلوقی‌غیرطبیعی است که‌دراثربازی‌انسان‌بااتم‌بوجودمی‌آیند. موادشیمیائی که‌زندگی بایدباآن‌سازگاری یابددیگرفقط کلسیم، سیلیس، مس

ودیگرموادمعدنی که ازشستشوی سنگهاحاصل آمده وبوسیله رودخانه به دریامنتقل شده باشندنیستند، بلکه این مواد ساختگی وزاده فکر بشرند که درآزمایشگاه ها بوجود آمده وهیچ گونه مشابهی درطبیعت ندارند.

سازگاری بااین مواد نیازبه مصرف زمان طولانی دارد که خاص طبیعت است. این زمان درمقیاس سالهای عمریک انسان نیست بلکه بسیار بیشتر بطول می انجامد. حتی اگرمعجزه رخ دهدواین زمان هم سپری شود، کاری است بی فایده، زیرا تاآن زمان سلسله وارمواد جدیدی درآزمایشگاه هاساخته میشوند. فقط درآمریکا سالیانه ۵۰۰ ماده جدید شیمیائی ساخته می شود. شاید بآسانی نتوان اهمیت این رقم را درک کرد— ۵۰۰ ماده جدید که بدن انسان وحیوانات هرسال باید بآن سازگاری پیدا کنند، موادی که کاملا خارج ازحدود تجارب زیستی ما قراردارند. ازآن میان می توان تعداد زیادی رانام برد که درجنگ انسان برعلیه طبیعت مورداستفاده قرارگرفته اند. ازاواسط دهه ۱۹۴۰ تاکنون بیش از ۲۰۰ ماده اساسی شیمیائی ساخته شده است تابرعلیه حشرات، علفهای هرز، جوندگان ودیگرحیوانات که بعنوان آفت معرفی شده اند بکار برده شوندواین مواد تحت عنوان هزاران نام تجارتی مختلف بفروش رسیده اند. امروزه این مواد بصورت قطرات ریز، گردوافشان دربیشترمزارع، باغات، جنگلها و خانه ها مصرف شده وقادرند کلیه حشرات راچه مفیدوچه مضرازبین ببرند، صدای پرندگان و تحرک ماهیان درجویبارراخاموش سازندوبرروی برگ درختان وخاک، قشری ازمواد سمی راایجاد کنند، درحالیکه هدف ازکاربرد آنها فقط یک یادوعضو هرزه یاحشره است. آیامی توان تصور کرد که اینهمه سم خطرناک بحال حیات دردنیا مصرف می شود؟ شایدمناسبترآن باشد که این مواد رابجای «حشره کش» «زندگی کش» نام دهیم.

بنظرمیرسد که سمپاشی یک فرآیندمارپیچ بدون انتهاست. اززمانیکه مصرف عادی د.د.ت شروع شد همیشه سعی براین بوده است که موادقوی تری تولیدگردند. زیراحشرات براساس اصل تنازع بقاء داروین، نژادهائی بوجودآورده اند که درمقابل

مصرف یک‌ماده شیمیائی بخصوص دارای مصونیت بیشتری می‌باشند. یعنی همیشه لازم است که‌موادشیمیائی جدیدمرگ‌آورترباشند. دلیل دیگراینکه حشرات‌بعللی که‌بعداخواهدآمدپس ازهرسم‌پاشی باتراکم بیشتری بازمیگردندتابدین وسیله‌در مقابل سموم‌مقاومت نمایند. بعبارت‌دیگر جنگ‌شیمیائی هرگزبرنده‌نخواهد شد بلکه همواره‌خشن‌تر می‌شود.

همراه‌باامکان‌ازبین رفتن زندگی‌بشربوسیله جنگهای هسته‌ای‌مسئله‌اساسی‌درزمان ماآلودگی‌محیط‌انسانی باموادی‌است که‌قدرت‌زیان‌رسانی‌آنها بسیارزیاد است. این‌مواد دربافت‌گیاهان‌وحیوانات جمع‌شده‌وحتی درسلولهای‌تناسلی‌نیزنفوذمیکنندوازنظرارثی اختلالاتی‌راایجادمی‌نمایند. به‌این ترتیب برشکل زندگی‌درآینده‌نیزمؤثرخواهندافتاد.

اینهمه‌خطرکردن بخاطرچیست؟ تاریخ‌نویسان‌آینده‌ازاین طرزکارانسان در تعجب خواهندبود. چطورعقل اجازه‌میدهدبخاطرازبین بردن‌یکی‌دوگونه ناخواسته محیط‌راچنان‌آلوده‌سازیم که همنوعان‌خودمان‌راازبین ببریم. واین درواقع همان‌چیزی است که‌ماالساعه مشغول‌انجام‌آن هستیم. به‌ماگفته‌شده است که‌این کاررابخاطر حفظ‌محصولات کشاورزی انجام‌میدهیم ولی‌آیایکی ازمسائل‌ماتولیدمحصول‌اضافی نیست؟ مقدارتولیداضافی‌بحدی است که‌مالیات دهندگان‌امریکائی درسال ۱۹۶۲ بالغ‌بریک میلیارددلاربرای هزینه‌نگه‌داری محصولات‌اضافی پرداخت‌نموده‌اند وآیااین کارصحیح است که بخشی‌ازوزارت کشاورزی سعی کندتولیدراکاهش دهددرحالیکه‌دیگران، بطوری که‌درسال ۱۹۵۸ عنوان‌شد، سعی‌برآن‌داشته‌باشند تادربرابرکاهش‌سطح زیرکشت‌بوسیله «بانک‌خاک» باتقسیم مصرف کودهای‌شیمی میزان‌محصول رابه‌حداکثربرسانند؟

هدف‌این‌نیست که‌بگوئیم‌آفات‌مسئله‌ئی نیستندوکنترل‌آنهالزومی ندارد، بلکه منظوررااین‌است که‌درکنترل‌آفات بایدواقعیات‌درنظرگرفته‌شده‌وروشهائی بکاررروند که‌موجب انهدام‌نوع انسان نگردند.

مشکلی که کوشش در حل آن موجب بروز چنین فجایعی گردیده چیزیست که با زندگی مدرن ما همراه است. سالها قبل از پیدایش انسان، حشرات، این گروه بسیار متنوع وسازگار، کره زمین را مسکن خویش ساختند. در جریان زندگی بشر، درصد کوچکی از این نیم میلیون گونه حشرات با زندگی انسان درگیری پیدا نمودند و عامل آن موضوع اساسی رقابت در استفاده از منابع غذائی وانتقال امراض انسانی بوده است.

حشرات ناقل بیماری زمانی اهمیت پیدا می کند که انسان بصورت متراکم زندگی نماید و یا شرایط خاصی مثل بدی بهداشت، عوارض جنگ وحوادث ناگوار طبیعی و یا فقر و محرومیت زیاد وجود داشته باشند. در این جا است که نوعی از کنترل الزامی می باشد. ولی حقیقت این است که، همچنانکه خواهیم دید، کنترل شیمیائی محض در این موارد کمتر موثر واقع شده است و گاه مشکلی را که سعی در برطرف نمودنش داشته وخیم تر نموده است

زمانیکه کشاورزی بصورت بدوی انجام می گرفت کشاورزان با تعداد معدودی از حشرات سروکار داشتند. مشکل از زمانی آغاز شد که اراضی بصورت فشرده و در سطح نسبتاً زیادی تحت کشت یک نوع محصول واحد قرار گرفت. این وضع موجب افزایش شدید نوع بخصوصی از آفات میگردد. زراعت یک محصولی نمی تواند از مزایائی که طبیعت در امر کنترل فراهم ساخته برخوردار باشد. این نوعی از کشاورزیست که فقط برای یک مهندس فنی قابل درک میباشد. طبیعت به جانب تنوع بسیار گرایش دارد درحالیکه انسان سعی در ساده تر کردن آن دارد. بدینوسیله توازنی که جزء طبیعت است و بکمک آن گونه ها را کنترل می نماید بهم می خورد. یکی از طریق کنترل طبیعی، محدود ساختن محیط زندگی مناسب برای هرگونه است.

مسلم است که حشراتی که در گندم زارها زندگی می کنند، در مناطقی که یکسره اختصاص به کشت گندم داشته باشد زاد وولد بیشتری دارند، تا مناطقی که گندم در آنها مخلوط با گیاهان دیگر کشت شده باشد که حشره مورد نظر با آنها سازگاری ندارد. در موارد دیگر نیز همین وضع اتفاق می افتد. یک یا چند نسل قبل خیابان ها در شهرهای

امریکا با درختان نارون پوشیده شدند. اکنون این درختان در معرض خطر نابودی از نوعی بیماری قرار گرفته اند که عامل آن بوسیله یک نوع سوسک انتقال می یابد. اگر درختان نارون بصورت پراکنده و مخلوط با انواع متعدد درختان دیگر کاشته میشد برای این سوسک، که روی نارون زندگی می کند، شانس کمتری وجود داشت که از درختی به درخت دیگر حرکت نماید و جمعیت خویش را افزایش دهد. عامل دیگر در مورد شکل امروزی آفات را باید در تاریخ بشری و از منه زمین شناسی جستجو کرد که طی آن هزاران نوع از موجودات از موطن اصلی خود به مناطق دیگر هجوم برده اند. این مهاجرتهای جهانی را اکولوژیست معروف انگلیسی چارلز التون در کتاب خود تحت عنوان - «بوم شناسی هجوم» بخوبی شرح و ترسیم نموده است . در دوره کرتاسه، یعنی چندین صدمیلیون سال قبل، طغیان دریاها بسیاری از راههای ارتباطی بین خشکی ها را از بین برد و موجودات خود را در جزایری محصور یافتند. در این جزایر گروه هائی که از دیگر افراد هم گونه جدا شده بودند انواع جدیدی را بوجود آوردند. پس از آنکه، حدود ۵ ۱ میلیون سال قبل، برخی از خشکیها دوباره بهم پیوستند این گونه ها وارد مناطق دیگر شدند . این نقل و انتقالات نه تنها بوسیله بشر کند نشد، بلکه بر سرعت آن نیز افزوده گردید. وارد نمودن گونه های جدید گیاهی به برخی مناطق عامل اصلی توسعه گونه های حشرات و تبدیل آن ها به آفت می باشد . قرنطینهٔ نباتی کاری است که بتازگی انجام می شود و زیاد هم مؤثر نیست. اداره واردات گیاهی ایالات متحده به تنهائی بیش از ۲۰۰/۰۰۰ گونه گیاهی را وارد امریکا نموده است. تقریباً نیمی از ۱۸۰ یا بیشتر آفات گیاهان در امریکا بطور تصادفی از خارج وارد شده اند و بیشتر آن ها بهمراه گیاهان آمده اند. حیوانات و گیاهان جدیدی که وارد منطقه می شوند دور از دسترس دشمنان طبیعی بسرعت بر تعداد خود می افزایند. بنابراین می توان نتیجه گرفت که چرا بیشتر آفات از حشرات وارداتی هستند. این هجوم چه بصورت طبیعی باشد و چه به کمک انسان تا بی نهایت ادامه خواهد داشت. قرنطینه یا مبارزه

شیمیائی برعلیه‌این تصرف‌بسیارگران تمام می‌شود.

همان‌طور که دکترالتون بیان میدارد: ازبین بردن یازنده نگهداشتن این موجودات بوسیله اعمال یک‌رشته عملیات تکنولوژیکی مهم نیست، بلکه لازم‌است برای جلوگیری ازهجوم آفات‌دانش خودرا درزمینه تولید مثل‌موجودات ورابطه‌آن با محیط اطراف افزایش دهیم. بسیاری ازدانشهای مورد لزوم شناخته‌شده‌اند ولی‌بکاربرده‌نمی‌شوند. ما در دانشگاه‌هایمان‌بوم‌شناسی تدریس می کنیم و حتی‌آنهارادرموسسات خوداستخدام می کنیم ولی هیچ وقت‌حرف آنهارابگوش نمی‌گیریم .ماا‌جازه‌داده‌ایم که‌باران مرگ آورموادشیمیائی برسرمان‌به‌بارد، گوئی که هیچ چاره‌دیگری وجودندارد، درحالیکه راه‌حلهای فراوانی موجودندواگرفرصت باشدبسیاری دیگرنیزیافت خواهندشد .

آیاما درچنان حالتی‌ازجذبه‌گرفتارآمده‌ایم که‌الزاماًمجبوربه‌انتخاب راه پست‌تر ویامرگ‌آورباشیم، گوئی که‌دیدیامیل خویش رادرانتخاب‌راه‌بهترازدست‌داده‌ایم؟ این‌طرزتفکربقول بوم‌شناسی معروف ،پال‌شپارد، «زندگی ایده‌آلی‌است که‌فقط‌سر از آب‌بیرون باشد ،یعنی چنداینچی‌بالاترازحدتحمل فرسایش محیط خویش.....» چـرا میبـایست جیره‌ای ازسموم ضعیف، خانه‌ای درمحلـه‌ای بی روح ، ویـا همنشینی درحلقه کسانی‌راتحمل کنیم که‌جزودشمنان تمام‌عیارمانیستند ؟ چـرا ازسروصدای موتورها فقط‌تابآن حدفارغ‌شویم که‌هنوز قادربه‌ایجادتالمات‌روحـی درما‌باشند؟ چه کسی‌میخواهد درجهانی‌زندگی کند که‌فقط‌مرگ‌آور نباشد؟

بااین‌وصف‌چنین جهانی‌برما تحمیل‌می‌شود .بنظرمیرسد که‌این‌جنگ‌مقدسی که‌درراه‌خلق جهانی‌عاری از حشره‌وسترون شده‌باموادشیمیائی برپاشده،دربسیاری ازمتخصصان‌وموسسات‌باصطلاح کنترل‌شوری برانگیخته است. درهمه‌جاشواهد حاکی‌ازآنند که‌آنها که‌به‌عملیات سمپاشی‌مشغولندبانیروی‌بی‌امانی سروکار دارند. بقول‌نیلی‌تورنرحشره‌شناس اهل کنتیکت‌حشره‌شناسان تنظیمی‌بعنوان‌داستان،قاضی، هیات‌منصفه،مامور مالیات‌وکلانتر عمل‌میکنند ،تاقوانین خویش‌رااعمال‌نمایند.

تجاوز کارانه ترین سوء استفاده ها، چه در سطح موسسات فدرال وچه در سطح مؤسسات ایالتی، بدون چون وچرا در حال انجامند.

منظور من این نیست که حشره کشهای شیمیائی هرگز مورد استفاده قرار نگیرند بلکه مقصود این است که ما نباید مواد شیمیائی خطرناک را بدون تبعیض در اختیار همه اشخاصی قرار دهیم که تا حد زیاد یا کلا از قدرت آسیب رسانی آنها بی اطلاعند. ما مردم بسیاری را، بدون رضایت و غالباً بدون آگاهی خودشان در معرض خطر این سموم قرار داده ایم. اگر قانون اساسی ما محتوی هیچگونه تضمینی برای شهروندان در مقابل سموم توزیع شده توسط افراد خصوصی و یا موسسات عمومی نیست، این از آنروست که پدران ما، علی رغم هوشیاری و قدرت پیش بینی بسیار شان، چنین مشکلی را تصور هم نمی کردند.

بعلاوه من معتقدم که ما مصرف این مواد را اجازه داده ایم، بدون اینکه هیچگونه تحقیق قبلی درباره اثر آنها بر خاک، بر آب، بر حیات وحش و بر خود انسان کرده باشیم. غیر محتمل است که نسلهای آینده ما را بخاطر بی توجهی به تمامیت دنیای طبیعی، که همه زندگی را تامین مینماید، به بخشد

هنوز آگاهی کافی درباره ماهیت این تهدید وجود ندارد. اکنون ما در عصر متخصصینی زندگی می کنیم که هر کدام مشکلات خود را می بینند و از چارچوب بزرگتری که خود نیز در آن جای میگیرند غافل مانده اند، و یا این که زیر بار آن نمی روند. همچنین این عصریست که مغلوب صنعت گشته است و در آن حق بدست آوردن هر دلار، حال بهر قیمت که کسب شده باشد، بندرت مورد تردید قرار می گیرد. هر بار که عامه مردم، با توجه به شواهد آشکار حاکی از خطرات مصرف مواد شیمیائی، فریاد اعتراض برمیآورند مطالب نیمه واقعی به عنوان قرص مسکن به آنها خورانیده

می‌شود. ما به‌شدت نیازمند خاتمه دادن به این اطمینان دهی دروغی یعنی پوشانیدن حقایق تلخ به‌لعابی شیرین، میباشیم. این عموم مردمند که از آنها خواسته شده تا خطر محاسباتی مسئولان کنترل حشرات را تقبل نمایند و آنها می‌بایست تصمیم بگیرند که آیا می‌خواهند در همین مسیر فعلی ادامه دهند یا نه؟ والبته آنها زمانی قادر به این کار می‌باشند که بر همه حقایق آگاهی داشته باشند. به‌قول جین روستاند «این جبر بقاء است که به ما حق دانستن میدهد».

۳ - اکسیرهای مرگ

اکنون برای اولین بار در تاریخ، هر انسان از مرحله جنین تا زمان مرگ جبراً با مواد شیمیائی خطرناک در تماس است. در کمتر از ۲ سالی که از مصرف این مواد می گذرد حشره کشها به اندازه‌ای در سراسر دنیای جاندار و بیجان پخش شده‌اند که اصولا در همه جا یافت می‌شوند تا آنجا که در اکثر رودخانه های مهم و حتی در جریانات نامرئی زیرزمینی نیز دیده شده‌اند. بقایای آن ها در خاکی که سالها قبل بدان اضافه شده‌اند، باقی می‌ماند. دامنه نفوذ این مواد بداخل بدن ماهیها، پرندگان، خزندگان و حیوانات اهلی و وحشی سراسر جهان باندازه‌ایست که برای محققین جانورشناسی غیرممکن است بتوانند موجودی را عاری از آن بیابند. این مواد در بدن ماهیهای دریاچه‌های دوردست، کوهستانها، کرم خاکی، تخم پرندگان و همچنین در جنین انسانها یافت شده‌اند. در شیر مادر و احتمالا در بافتهای جنین نیز وجود دارند.

تمام این حوادث ناشی از افزایش ناگهانی در رشد شگرف صنایع شیمیائی سازنده حشره کش بوده است. این صنعت در حقیقت محصول جنگ جهانی دوم است در اثنای تهیه مواد شیمیایی برای مقاصد نظامی بموادی برخورد شد که برای حشرات کشنده بودند. این امری اتفاقی نبود، زیرا از حشرات به مقدار زیادی جهت آزمایش مواد کشنده انسان استفاده میشد.

نتیجه آن که تولید ظاهرا بی انتهای حشره کشها بوده است. این ترکیبات ساخته انسان از طریق تغییرات مولکول ها و جایگزین کردن اتم ها و تغییر دادن ترتیب آنها در آزمایشگاه بوجود آمده اند و کاملا با حشره کشهای ساده قبل از جنگ متفاوت می باشد. آنها از مواد طبیعی معدنی و تولیدات گیاهی، مثل ترکیبات آرسنیک، مس، سرب، منگنز، روی و سایر فلزات و همچنین پیرتروم حاصله از گلهای خشک گیاهی متعلق به جنس گاوچشم

(Chrysanthemum) ، سولفات نیکوتین حاصله از گیاهان وابسته به تنباکو و روتینون موجود دربقولات‌بومی مجمع‌الجزایرمالایا بدست می‌آمـدند .

آنچه که‌حشره کشهای جدیدرا ازمواد مشابه‌متفاوت‌میسازدقدرت‌بسیار زیـاد آنها دربرخورد باعوامل زنده است. این‌حشره کشهاباقدرت زیاد خودنه‌تنها مسمـوم کننده‌اند، بلکه بداخل اساسی ترین فرآینده های حیاتی نفوذنموده‌اندوآنها رابه راههای شوم مرگ‌آوری سوق‌میدهند. بدین‌معنی که‌این ترکیبات، همچنانکه خواهیم دید باعث ازبین بردن اثرآنزیم هائی‌میشوند که مسئول‌حفاظت‌بدن درمقابل خطرات‌اند. این‌مواد فرآیندا کسیداسیون راکه‌تأمین کننده‌انرژی بدن‌است‌متوقف می‌نماینـد واعمال عادی ارگان‌ها رامختل می‌سازندوممکن است‌دربعضی‌ازسلولها تغییـرات کند وغیرقابل برگشتی راشروع کنند، که‌منجربه‌نتایج‌ناگوارمی‌شوند .

هرساله‌موادشیمیایی خطرناک‌جدیداضافه‌شده‌وموارد استفاده‌تازه برایشان‌پیدا می‌شود. ازاینروتماس بااین‌موادعملادرسطح جهان‌توسعه یافته‌است. تولیدآفـت کشهای مصنوعی درآمریکااز ۱۲٤/۲۵۹/۰۰۰ پوند درسال ۱۹٤۷ به‌بیشترازه برابر یعنی ٦۳۷/٦٦٦/۰۰۰ پوند درسال ۱۹٦۰ رسید، که‌قیمت کلی آن‌بیش‌از ۱/٤ میلیارددلارمیگردد. امابرای کارخانجات‌تولیدی این‌تازه‌شروع کاراست .

لذا کم‌و کیف‌حشره کشهابه همه‌مامربوط می‌شود. اگرقرارباشد که مادرتماسی این‌چنین نزدیک‌باین ترکیبات‌زندگی کرده‌وآنها راخورده‌ونوشیده‌و واردمغزواستخوان خود کنیم‌بهتراست که دست کم‌اطلاعاتی دربارهٔطبیعت‌وقدرت‌آن‌ها داشته باشیم .

گرچه‌جنگ‌جهانی دوم‌نقطه‌عطف‌تغییرازترکیبات‌معدنی بدنیای شگفت‌آور ـ ملکول های کربن‌داربود، ولی‌چندین ترکیب‌قدیمی هنوزباقی‌مانده‌است. ازبهتریـن آنهامی‌توان آرسنیک‌رانام‌برد که‌هنوزجزءاصلی‌انواع حشره کشها وعلف‌کشهاست.

آرسینک یکی از کانیهای بسیار سمی است که به مقدار وسیع در سنگ معدن بیشتر فلزات موجود بوده و به مقدار کمی در آتشفشان ها، دریاها، و آبهای معدنی نیز یافت میشود. ارتباط آن با انسان متنوع و قدیمی است. از آنجائیکه بیشتر ترکیبات آن بدون طعم است از زمانهای قبل از برجیسان تاکنون برای آدم کشی از آن استفاده می‌شده است. آرسینکی که در دود کشهای انگلستان موجود است، همراه با چندین هیدرو-کربور حلقوی معین مسئول خاصیت سرطان زائی دوده دانسته شده که اولین بار یک پزشک انگلیسی در دو قرن قبل به خطر آن پی برد. مدارکی حاکی از مسمومیت مزمن آرسنیک، که بصورت همه گیر تمامی جمعیتی را برای مدت طولانی در بر گرفته باشد وجود دارد. محیط آلوده با ارسنیک موجب بیماری و مرگ اسب، گاو، خوک، آهو، ماهی و زنبور عسل نیز شده است. با این وصف هنوز سمپاشی و گرد پاشی آرسنیک بطور وسیعی ادامه دارد. زنبورداری در مناطق پنبه خیز امریکا که با ارسنیک سمپاشی می‌شوند بکلی از بین رفته است. کشاورزانی که گرد ارسنیک را برای مدتها بکار برده‌اند به مسمومیت مزمن آرسنیک مبتلا شده‌اند و دامهائی که از گیاهان آغشته به سموم و یا علف کشهای ارسنیک‌دار تغذیه کرده‌اند نیز مسموم شده‌اند. باد گرد آرسنیک را از زمینهای زیر کشت بلوبری (نوعی میوه آلبالوشکل از درختچه‌ی متعلق به خانواده اریکاسه **Ericaceae**) به مزارع مجاور برده و آبهای جاری را آلوده نموده است و باعث مسمومیت زنبور، گاو، و بروز بیماری در انسان گردیده است. دکتر هوپر کارشناس برجسته سرطانهای محیطی «در مرکز ملی سرطان» می‌گوید که کمتر موردی را ممکن است بتوان یافت که باندازه مادر دوره اخیر، بی توجه بسلامت عموم، از سموم ارسنیکی استفاده شده باشد. هر کسی که طرز گرد پاشی و سمپاشی حشره کشهای آرسنیکی را مشاهده نموده باشد از بی توجهی که در توزیع این مواد سمی بکار میرود آگاه است.

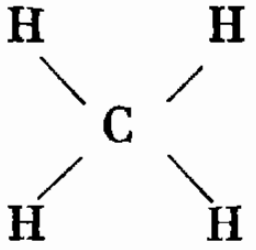
حشره کشهای جدید مرگ آورتر از گذشته نیز می‌باشند. قسمت اعظم این مواد بیکی از دو گروه بزرگ مواد شیمیائی تعلق دارند. یکی گروه سموم وابسته به د.د.ت.

PersianPDF.com

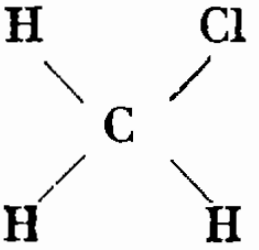
که به کلره‌موسوم‌اند. گروه‌دیگرحشره کشهای آلی‌فسفره‌اند که‌ازآنهامالاتـیون و پاراتیون رامی‌توان‌نام‌برد. تمامی‌این‌حشره کشهادریک خصوصیت مشترکندوآن اینکه ،همانطورکه‌دربالاآمد، تمامی‌آنهابرپایه اتمهای کربن ساخته‌شده‌اند، که جزءضروری ساختمان‌موجودات‌زنده‌نیزهست.لذابنام«آلی»طبقه‌بندی‌می‌شوند. برای شناخت‌آنهاباید‌دید که‌چگونه‌وازچه‌موادی ساخته‌شده‌اندو،گرچه‌شالوده‌شیمیایـی آنهابحیات‌نزدیک‌است، چگونه‌موجب تغییرات‌سرگ‌آورمی‌شوند.

عامل‌اساسی آن‌یعنی (کربن) دارای اتمهائی‌است که‌قدرتشان درترکیـب بایکدیگربصورت‌زنجیروياحلقه‌ویافرمهای دیگرونیزاتصال بااتمهای مواد دیگـر بی‌نهایت‌می‌باشد. درحقیقت‌ننوع بسیارزیادموجودات‌زنده، ازباکتری گرفته‌تانهنگ آبی‌بزرگ،تااندازه‌زیادی مدیون‌این‌استعداد کربن است.مولکولهای‌پیچیده‌پروتئین چربی، کربوهیدراتها،آنزیم هاوویتامین هادارای اتم های کربن بعنوان‌پایه‌می‌باشند. تعدادبسیارزیادی ازاشیاءغیرزنده‌نیزاتم کربن رابعنوان پایه‌دارا هستند. لذا کربن الزاما یک‌نمادحیات‌نیست.

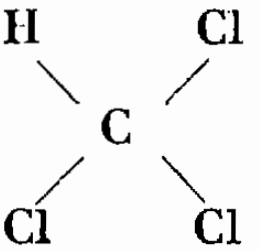
بعضی ازموادآلی‌ترکیبی ازکربن‌وئیدروژن هستند. ساده‌ترین آن‌ها گازمتان یاگازمردابها، است که‌درطبیعت دراثر پوسیدگی موادآلی‌توسط‌باکتری‌های زیر آب بوجود می‌آید. اگرگازمتان به‌نسبت مناسبی‌باهوا ترکیب شود اساس آتش سوزی درمعدنهای زغال سنگ راتشکیل میدهد. ساختمان آن خیلی ساده‌ومتشکل ازیک اتم کربن وچهاراتم ئیدروژن است که به‌آن متصل می‌باشند.



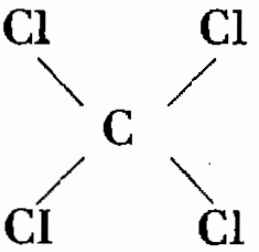
شیمیدانها چنین دریافته‌اند که میتوان یک یا تمام اتمهای ئیدروژن را برداشته وبجای‌آن عناصردیگری جایگزین‌نمود. برای مثال‌اگریک‌اتم کلربه‌جای یک‌اتم ئیدروزن قراردهیم کلورمتیل به‌دست‌می‌آید.



اگرسه‌اتم هیدروژن رابرداشته وبجای آنها کلرقراردهیم کلروفرم بدست‌میآید که‌از آن درپیهوشی استفاده میشود.



واگربجای هرچهاراتم ئیدروزژن کلرقراردهیم تتراکلرورکربن حاصل میشود، که مایعی‌پاك کننده‌است .



بعبارت ساده تر تغییرات مختلفی که روی مولکول متان میتواند انجام بگیرد ماهیت سموم کلره را روشن میسازد . اما این امر پیچیدگی حقیقی‌هیدروکربنها ویاتولید انواع بسیارزیاد موادی راکه یک متخصص شیمی آلی می‌تواند تولید کندنشان‌نداده‌است. زیرامیتوان بجای کاربامولکول ساده‌متان، که‌یک‌اتم کربن داردملکولهای هیدروکربنی که‌دارای چندین‌اتم کربن‌اندبکارگرفت . اتمهای

کربن بصورت حلقه یا زنجیر ترتیب یافته وممکن است دارای زنجیرها یا رشته های جانبی نیز باشند واین اتصالات نه تنها با اتمهای ساده کربن یا کلر بلکه با ترکیبات دیگر شیمیائی نیز میسر می باشد. با تغییری بسیار جزئی تمام خصوصیات جسم می تواند تغییر یابد. مثلا علاوه برهم بودن جزئی که براتم کربن مفصل است محل اتصال آن نیز بسیار مهم میباشد. چنین امری باعث شده است که مواد شیمیائی با قدرت سمومیت بسیار زیاد تولید شوند.

د.د.ت (مخفف دی کلرودی فنیل — تری کلرواتان) برای اولین بار در سال ۱۸۷٤ توسط یک شیمیدان آلمانی کشف شد، ولی عمل آن بعنوان یک حشره کش تا سال ۱۹۳۹ مشخص نبود. بلافاصله بعد از آن د.د.ت بعنوان حربه ای علیه حشرات بیماریزا و آفات کشاورزی بکار رفت ومکتشف سویسی اش «پال مولر» را برنده جایزه نوبل نمود.

د.د.ت امروزه در مقیاسی چنان وسیع مورد استفاده است که اغلب مردم آنرا مانند هرچیز معمول دیگر بی ضرر میشناسند وشاید افسانه بی ضرر بودن آن از زمان جنگ آغاز شده باشد، که یکی از اولین استفاده های آن گرد پاشی کردن به هزاران سرباز، پناهنده وزندانی برعلیه شپش بوده است. مردم معتقدند باوجود یکه عده بسیار زیادی با این سم تماس نزدیک داشته اند ولی اثرات سوئی از این تماس مشاهده نشده است ولذا این ماده بی ضرر می باشد. چنین عقیده نادرستی برمبنای یک واقعیت استوار است که د.د.ت وقتی بصورت پودر باشد، برخلاف سایر هیدروکربنهای کلره بآسانی بداخل پوست نفوذ نمی کند، ولی بصورت محلول در چربی، یعنی فرم معمولی مورد استفاده اش، بدون شک یک ماده سمی است واگر بلعیده شود به آهستگی جذب دستگاه گوارش شده وبه بافتها نیز ممکن است وارد گردد. بمجردی که د.د.ت وارد بدن شد، چون قابل حل در چربی است، دراجزائی که دارای ماده چربی هستند، ازقبیل غدد فوق کلیوی، بیضه ها یا تیروئید وهم چنین به مقدار نسبتاً زیادی در جگر و کلیه و یا در چربیهای محافظ دور امعاء ذخیره می گردد.

این ذخائر معمولا از مقادیر بسیار جزئی (که اغلب بصورت باقیمانده های موجود در مواد غذایی است) شروع شده وبتدریج به سطح قابل توجهی افزایش می یابند. منابع چربی دار بدن بعنوان غنی کننده های بیولوژیکی عمل می کنند. بنابراین تغذیه مقادیر بسیار ناچیز

آن ، مثلا ۱/۱ پی.پی.ام (یک‌قسمت دریک میلیون‌قسمت)، همراه‌با‌غذا‌باعث ذخیره ۱ تا ۱ پی.پی.ام آن‌دربدن‌میگردد، که افزایش بیش‌ازصدبراست . این ارقام که‌برای شیمیدانها وداروسازان اغلب‌معمول است‌برای ماچندان‌مفهومی ـ ندارد . مثلا یک‌پی.پی.ام به نظر میرسد که خیلی‌نا چیز باشد ولی این ماده باندازه‌ای نیرومنداست که مقداربسیارجزئی ازآن‌می‌تواندتغییرات زیادی دربدن بوجودآورد. درآزمایشهائی که روی حیوانات صورت‌گرفته‌است غلظت۳ پی.پی.ام آن باعث توقف یک‌آنزیم‌اساسی درماهیچه های‌قلب‌شده‌است.میزان‌فقط ۵ پی.پی.ام آن‌باعث‌مرگ‌بافتهای زنده‌یامتلاشی‌شدن‌سلولهای‌جگرشده‌است‌وفقط ۲/۵ پی.پی.ام‌از مواد شیمیائی مشابه آن مانندد یلدرین‌و کلردان‌منجربه اختلالات مشابهی‌گردیده است .

این‌موضوع نباید مایه‌تعجب‌باشد، زیرادرشیمی‌بدن‌انسان‌یک‌عدم تساوی کلی بین علت‌ومعمول‌وجوددارد . مثلایک‌تغییرناچیز ۱/۰۰۰ کم‌می‌تواندمرزمیان ـ سلامت ویابیماری راتعیین کند. چون مقادیر بسیار کم‌حشره کشهاتدریجاً دربدن جمع وذخیره‌گشته وبه‌آهستگی دفع‌میشوند، بروزمسمومیت مزمن‌واختلالات حاصله ازآن‌درجگرودیگر اعضاءحتمی می‌باشد .

دانشمندان درموردمقدارد.د.تقابل ذخیره‌دربدن‌اختلاف عقیده‌دارند . دکتر آرنولدلهمن، رئیس داروسازان اداره‌مواد‌غذائی‌وداروئی، چنین‌معتقداست که نه‌یک حداقل‌وجوددارد که‌پائین‌تر‌ازآن جذب‌انجام‌نگیردونه‌یک حداکثر که‌در بالاتر‌ازآن جذب‌وذخیره‌بیشتر د.د.ت‌متوقف‌شود. ازطرفی‌دیگر دکترویلندهیزاداره بهداشت عمومی‌آمریکامدعی است که‌درهرفردیک‌نقطه تعادل‌بوجودمی‌آید که د.د.ت‌سازاد‌برآن‌دفع‌میگردد. عملامهم‌نیست که کدامیک‌ازاین‌دونظرصحیح است. ذخیره‌این‌سم درانسان‌بخوبی‌تحت بررسی‌قرارگرفته‌است‌وماميدانیم که یک فردمتوسط‌مقداربالقوه‌مضری ازآنراذخیره‌می کند. برطبق‌مطالعات‌متعدد، افرادی که

تماس مستقیم باد.د.ت نداشته اند (به جز مورد اجتناب ناپذیر غذائی) بطور متوسط ۳/۵ پی.پی.ام، کشاورزان ۱۷/۱ پی.پی.ام و کارگران کارخانجات تولید حشره کش تا ۴۶۸ پی.پی.ام د.د.ت در بدن خود ذخیره کرده اند. بنابراین دامنه تغییرات مقدار ذخیره وسیع است، ولی اهمیت موضوع در حداقل مقادیر ذکر شده نیز بالاتر از سطح مضر برای جگرودیگر اعضاء می باشد.

یکی از خطرناک ترین جنبه های صدمه د.د.ت و مواد مشابه، نحوه انتقال آنها از یک موجود زنده به موجود زنده دیگر از طریق حلقه های زنجیرهای غذائی است. برای مثال اگر مزرعه یونجه باد.د.ت. گرد پاشی شود و از آن غذا برای مرغ تهیه گردد، تخم مرغهای حاصله دارای د.د.ت. خواهند بود. ویا اگر علوفه حاصله که دارای ۷ تا ۸ پی.پی.ام د.د.ت. است به گاو خورانیده شود، شیر گاو دارای ۳ پی.پی.ام د.د.ت.

و کره حاصل از آن حاوی ۶۰ پی.پی.ام د.د.ت خواهد گردید. با توجه باین فرآیند حمل و غنی سازی، مشاهده می شود که اگرچه ذخیره د.د.ت. در اندامها با مقادیر بسیار کم آغاز می شود ولی متدرجاً ممکن است به تراکمهای بسیار زیاد برسد. گرچه اداره مواد غذائی و داروئی امریکا وجود بقایای حشره کش در شیر صادراتی بین ایالتها را ممنوع اعلام کرده است ولی برای کشاورزان مشکل است که علوفه عاری از این مواد جهت تغذیه گاوهای خود پیدا کنند. این سم ممکن است از طریق مادر به نوزاد نیز منتقل شود. بقایای حشره کشها در نمونه های شیر انسانی مورد آزمایش اداره مواد غذائی و داروئی امریکا پیدا شده است. بدین ترتیب به بدن نوزادانی که از پستان مادر تغذیه می کنند، مقادیر کمی از آن وارد میگردد. البته باید توجه داشت که به هیچ وجه این اولین تماس نوزاد باسم نیست بلکه دلائل کافی مبنی بر شروع تماس در دوران جنینی وجود دارد. در آزمایشات انجام شده روی حیوانات مشاهده شده است که سموم کلره به آسانی از جفت، که سابقاً حائلی بین نوزاد و مواد مضر بدن مادر تصور میشد، عبور می نمایند. گرچه مقدار این سموم بسیار ناچیز است، ولی باید در نظر داشت که نوزادان نسبت به مسمومیت حساس

ترازافراد بالغند. چنین موقعیتی خود نشان دهنده آنست که یک فرد متوسط تقریباً از مرحله شروع حیات تمام مواد شیمیائی را که انتظار میرود بدن دارا باشد در خود خواهد داشت.

تمام این حقایق، یعنی ذخیره سموم در بدن حتی به مقدار کم، تجمع تدریجی آن، و در نتیجه اختلالات وارده بر جگر باعث شد که دانشمندان اداره مواد غذائی و داروئی در سال ۱۹۵۰ اظهار دارند که: با احتمال بسیار زیاد قابلیت آسیب رسانی د.د.ت. دست کم گرفته شده است. یک چنین موردی در تاریخ طب بی سابقه است و هیچکس هنوز نمی داند که نتیجه نهائی چه خواهد بود.

کلردان یکی دیگر از هیدروکربنهای کلره است که علاوه بر تمام خواص نامطلوب د.د.ت. دارای عیوب خاص خود نیز می باشد. بقایای آن مدتها در خاک، مواد غذائی یا در هر کجا که پاشیده شود باقی می ماند. کلردان برای ورود به بدن از تمامی راههای موجود استفاده میکند: از طریق پوست، تنفس و یا دستگاه هاضمه (در صورتیکه بلعیده شود). و همانند سایر ترکیبات کلره نحوه ذخیره شدن آن در بدن بصورت تجمعی می باشد. مصرف غذائی حاوی ۰/۲ پی.پی.ام. کلردان ممکن است منجر به تجمع ۷۵ پی.پی.ام. از آن در چربی حیوانات آزمایشی گردد.

داروساز با تجربه ای چون دکتر لهمن در سال ۱۹۵۰ کلردان را یکی از سمی ترین حشره کشها خوانده و معتقد است که هر کس که با آن تماس داشته باشد ممکن است مسموم گردد. چنین بنظر میرسد که با توجه به بی دقتی که در حومه شهرها، بهنگام گرد پاشی با کلردان بمنظور حفاظت چمنها، صورت میگیرد اخطاریه دکتر لهمن عمیقاً مورد توجه قرار نگرفته باشد. این که افراد ساکن حومه شهر سریعاً از سموم آسیب نمی بینند حرفی بی معنی است، زیرا که سم ممکن است سالها در بدن آنها باقی مانده و سپس به نحوی اثر خود را ظاهر سازد که دیگر ردیابی منبع اولیه آن نیز غیر ممکن باشد. از طرف دیگر مرگ ممکن است بسرعت حادث شود. در یک مورد فردی که بطور اتفاقی محلول ۲۰ درصد صنعتی روی پوستش ریخته شده بود ظرف ۴۰ دقیقه علائم مسمومیت را نشان داد و قبل

از اینکه کمکهای پزشکی به او برسد تلف گردید . علائم قابل اطمینانی وجود ندارند که قبلاً ما را از بروز مسمومیت آگاه سازند و موجب مداوای به موقع بیمار شوند .

هپتا کلر، که یکی از اجزاء تشکیل دهنده کلردان است، به عنوان فرمول جداگانه ای بفروش میرسد. این سم مخصوصاً قابلیت تجمع زیادی در چربیها دارد. غذاهایی که محتوی مقدار بسیار کم، مثلا. ۱/۱ پی. پی. ام. از آن باشند موجب ذخیره شدن مقدار قابل ملاحظه ای در بدن میگردند. این سم همچنین دارای استعداد زیادی برای تبدیل به یک ترکیب شیمیایی مشخص بنام اپوکسید هپتا کلر می باشد. این عمل در خاک و در بافتهای گیاهی و حیوانی صورت می گیرد. آزمایشات انجام شده روی پرندگان به این نتیجه منجر شده است که اپوکسید حاصل از این طریق بسیار سمی تر از هپتا کلر اولیه است، که او نیز به نوبه خود چهار مرتبه سمی تر از کلردان می باشند.

از اواسط دهه ۱۹۳۰ تحقیقات انجام شده نشان داده که گروه معینی از هیدروکربنها بنام نفتالین کلره باعث بروز یرقان و نیریک سرخ کبدی بسیار نادر، ولی همیشه کشنده، در افرادی می شوند که بطور حرفه ای با این مواد تماس حاصل می نمایند . این مواد موجب بیماری و مرگ کارگران صنایع الکتریکی میگردند و اخیراً در کشاورزی نیز عامل مرگ آوری در گاوها شناخته شده اند . با توجه به این سوابق جای هیچگونه تعجبی نیست که سه قلم از حشره کشهای این گروه یعنی دیلدرین، آلدرین و اندرین از خطرناکترین سموم هیدروکربنه بشمار روند.

دیلدرین، که به نام شیمی دان آلمانی دیلز نامگذاری شده است، در مواردیکه بلعیده شود پنج بار و اگر بصورت محلول از پوست نفوذ کند . ٤ بار سمی تر از د.د.ت. می باشد. معروفیت آن بعلت تأثیر سریع و بسیار زیاد بر سیستم عصبی است که مریض را به تشنج

وامیدارد .

اشخاص مسموم خیلی بکندی بهبودی می‌یابند و این مبین اثرات مزمن سم است. همانندسایرهیدروکربنهای کلره این اثرات طولانی باعث واردشدن خسارت شدیدی به جگر نیز می‌شوند. علیرغم تلفات شدیدی که سم دیلدرین به حیوانات وحشی وارد کرده‌است، بعلت دوام زیاد بقایای آن واثرات کشنده‌ای که برحشرات دارد امروزه این سم از پرمصرفترین حشره کشها است. آزمایشات انجام شده روی قرقاول وبلدرچین نشان میدهد که سمیت این ماده ٤ تا ٥ مرتبه بیش از د.د.ت. می‌باشد .

اطلاعات ما در مورد نحوه ذخیره، توزیع ویادفع دیلدرین در بدن ناقص است . زیـرا ازمدتها قبل نبوغ شیمی دانها درتهیه سموم بردانش ما درباره چگونگی اثرات آنهـا برموجودات زنده پیشی گرفته است البته به دلایل زیادی روشن است که این سموم مدتها در بدن به حالت خفته ذخیره می‌شوند ومانند آتشفشان خاموش ممکن است ظاهراً صدمه ئی نداشته باشند ولی به محض اینکه بدن تحت فشارهای فیزیولوژیکی محتاج به استفاده از ذخایر چربی خویش گردد .

این آتشفشان زبانه خواهد کشید بیشتر اطلاعات ما درحال حاضر براساس تجربیات مهم سازمان جهانی بهداشت درمبارزه با مالاریا استوار است. دراین مبارزات به مجرد اینکـه دیلدرین جایگزین د.د.ت. شد (بعلت مقاوم شدن پشه مالاریا درمقابل د.د.ت) موارد مسمومیت درکارگران سمپاش مشاهده گردید. دراین مورد حمله ناگهانی مرض شدید بود وبسته به برنامه عمل سم پاشی از نصف تا تمام افراد مسموم دچار تشنج شدند . درچندین نفر مسمومیت منجر به مرگ گردید وبقیه تا چهار ماه بعد از آخرین تماس با سم مبتلا به تشنج بودند.

آلدرین ماده ئی اسرار آمیز است زیرا باوجودیکه بصورت یک ماده جداگانه است، ولی خیلی نزدیک به دیلدرین بوده وقابل تبدیل بدان نیز هست . اگراز زمینی که

به‌آن آلدرین داده‌شده‌است هویج برداشت گردد بقایای دیلدرین رامی توان درآن پیدا نمود. این تغییرات دربافتهای زنده‌وخاک‌حادث‌میگردند. چنین تغییرات کیمیاگرانه‌ای‌منجر به‌ارائه‌گزارشهای غلطی‌شده‌است. چون اگریک‌شیمیدان تنها باعلم به‌اینکه‌آلدرین اضافه شده‌است چیزی آزمایش کند ممکن است دچاراشتباه شده وتصورنماید که تمام‌آلدرین‌آن ، ازبین رفته‌است، درحالیکه بقایای آلدرین بصورت دیلدرین‌موجود بوده‌وبرای تعیین‌آن‌آزمایش‌متفاوتی لازم‌می‌باشد.

آلدرین نیز مانند دیلدرین بینهایت سمی‌است و اختلالاتی درجگرو کلیه ها بوجود میآورد. مقداری به‌اندازه‌یک‌قرص‌آسپرین ازآن‌می‌تواند . . ٤ بلدرچین راازبین ببرد. گزارشهای زیادی ازمسمومیت انسان‌به آلدرین وجوددارد که‌اغلب آنهادرخلال فعالیتهای صنعتی اتفاق افتاده‌اند.

آلدرین، همانندا غلب‌این گروه‌ازحشره کشها، موجودات‌زنده‌راتهدیدبه‌عقیم‌شدن می کند. مشاهده‌شده‌است که‌قرقاولها باتغذیه‌مقداربسیار کمی‌ازاین سم‌تعداد کمتری تخم‌گذاشته‌اندوجوجه های‌حاصل ازاین تخم‌گذاری‌نیزبزودی‌مرده‌اند. این اثرفقط‌منحصر به‌پرندگان‌نبوده‌است . دفعات حاملگی‌درموشهای صحرائی‌نیز کاهش‌یافته وبچه ها مریض وکوتاه عمرشده‌اند. توله‌سگ‌هایی که مادرانشان تحت‌تأثیرسم قرارگرفته بودنددرعرض‌سه‌روزمردند . اینها همه‌نشان دهنده‌این است که‌بنحوی ازانحـــا نوزادان درائرمسمومیت والدین صدمه‌دیده‌اند . کسی نمیداند که‌آیااین‌موضوع درباره‌انسان‌نیزصادق‌است‌یانه؟ معهذااین مادەسمی‌باهواپیمادرحومه شهرهاومزارع فراوانی پاشیده‌میشود.

دیده‌شده‌است که‌دربین سموم کنده‌اندرین بیش ازهمه‌سمی‌است . این‌ماده‌گرچه ازلحاظ‌شیمیائی‌نزدیک‌به دیلدرین است‌ولی‌جزئی‌اختلاف درساختمان ملکولی آن باعث‌شده‌است که ٥ مرتبه‌ازدیلدرین‌سمی‌ترباشد. ازنظرشدت مسومیت این‌ترکیب

درصد ترکیبات کلره قرار دارد ود.ت. در مقایسه با آن بی‌خطر جلوه می‌نماید . این سم برای پستانداران ۵ ۱ مرتبه، برای ماهیها . ۳ مرتبه و برای بعضی پرندگان حدود ۳۰۰ مرتبه سمی‌تر از د.ت. است .

در طی ده سال که از زمان مصرف این ماده می‌گذرد بر اثر آن تعداد زیادی ماهی از بین رفته‌اند ، گاوهای بسیار در باغهای سمپاشی شده مسموم شده‌اند و چاههای آب زیادی آلوده گردیده‌اند و حداقل از طریق سازمان بهداشتی یک ایالت امریکا اخطاریه‌ای بمنظور خطرناک بودن آن برای زندگی انسان نیز صادر گردیده است .

در یکی از غمناک‌ترین موارد مسمومیت، ظاهرا هیچگونه بیدقتی مشاهده نگردیده است. کوششهای زیادی برای انجام احتیاطهای لازم بعمل آمده بود. یک خانواده امریکایی با نوزاد یکساله خود در ونزوئلا زندگی میکردند. در محل سکونت آنها سوسک حمام فراوان بود. برای مبارزه با آن از افشان محتوی اندرین استفاده گردید. قبل از سم پاشی، در ساعت نه صبح ، یک روز نوزاد و سگ خانواده از منزل بیرون برده شدند ، و بعد از سمپاشی کف اتاق شسته شد و بعد از ظهر آن روز نوزاد و سگ به خانه باز گردانده شدند. پس از ساعتی سگ شروع به استفراغ نموده و بحالت تشنج افتاد و سپس مرد . در ساعت ۱۰ شب همان روز نوزاد نیز شروع به استفراغ نمود و بحالت تشنج و اغماء افتاد. بعد از این تماس اتفاقی با اندرین نوزاد سالم قادر به دیدن وشنیدن نبود و متناوبا دچار تشنجهای ساهیچه‌ای میشد و عاقبت، با ازدست رفتن حواس، تماس او با محیط اطراف قطع گردید. بعد از چندین ماه مداوا در یک بیمارستان نیویورک نتیجه‌ای حاصل نگردید و پزشک معالج گزارش داد که هیچگونه امیدی به بهبودی بیمار نمی‌رود.

دومین گروه مهم حشره کشها، یعنی آلکیلها یا فسفاتهای آلی ، از سمی‌ترین مواد شیمیایی در جهان‌اند. از خطرات مهم و آشکار آنها بروز مسمومیتهای حاد در افرادیست که در اثر سمپاشی و یا بطور تصادفی با ذرات آن در هوا، سبزیجات، اغذیه و یا ظروف مسموم تماس حاصل می نمایند. در فلوریدا دو بچه با پیدا کردن یک کیسه خالی به فکر استفاده

ازآن برای تعمیرتاب خودافتادند. آنها بفاصله کمی بعدازآن جان خویش راازدست دادندوسه همبازی آنهانیزمریض شدند. این کیسه قبلامحتوی پاراتیون، که یکی از سموم آلی فسفره است، بوده ومرگ آنهادراثرمسمومیت ناشی ازآن صورت گرفته بود. دریک مورد دیگر دوپسربچه دریک شب مردند. یکی ازآنها هنگامیکه پدرش درمزرعه سیب زمینی مجاورمشغول سمپاشی باپاراتیون بوواودرمحوطه بازی میکرد دراثرحمل ذرات سم بوسیله بادمسموم شدو کودک دیگرهمراه پدرش بازیکنان به طویله رفته ودستش راروی سوراخهای فواره سمپاشی گذاشته بود. منشاء اولیه این حشره کشها ازاهمیت خاصی برخوردار است. گوچه بعضی از این مواد شیمیائی مانند استرهای آلی اسیدفسفریک ازسالها قبل شناخته شده بودندولی خصوصیات حشره کشی آنها بوسیله شیمی دان آلمانی گرهاردشراد راواخر دهه ۱۹۳۰ کشف گردید. بلافاصله بعدازآن دولت آلمان این مواد رااسلحه ای جدیدومخرب درجنگ انسان علیه هم نوع خویش تشخیص داد ومطالعه روی آنهارا سری اعلام نمود. بعضی ازترکیبات آن گازهای عصبی خطرناک را تشکیل دادند وبعضی دیگر باساختمانی مشابه، حشره کشها رابوجود آوردند.

حشره کشهای فسفره آلی روی اعضاء زنده ازطریق خاصی عمل می کنند. آنها قادرندآنزیمهایی راکه وظیفه لازمی در بدن بعهده دارندازبین ببرند. هدف حمله آنها چه درحشرات وچه درحیوانات خون گرم سیستم عصبی است. درشرایط طبیعی انتقال تحریکات ازعصبی به عصب دیگربه کمک آنزیمی بنام استیل کولین صورت میگیرد که بلافاصله پس ازانتقال تحریک ازبین میرود. درحقیقت وجودآن چنان فانی وزود گذراست که محققین علم طب بدون انجام عملیات ویژه قادربه نمونه برداری ازآن نیستند. این وضع بی ثبات شیمیائی برای انجام عادی اعمال بدن اساسی است. اگراستیل کولین به مجرد انتقال تحریک عصبی ازبین نرود، چون این ماده شیمیائی اثرات خودرا تشدید می کند، تحریکات عصبی درطول خط آنتقال ازعصبی به عصب دیگرادامه پیدامیکند.

نتیجتاً حرکات تمام بدن ناهماهنگ شده وموجب رعشه ، تحریکات ماهیچه‌ای، و تشنج وبالاخره مرگ فوری میگردد.

این امکان بوسیله خود بدن فراهم میشود ، بدینصورت که یک آنزیم حفاظتی بنام کلینسترازدرمواقعی که احتیاج به منتقل کننده شیمیایی نباشد ترشح شده وباعث ازبین بردن آن میشود. بدین وسیله یک تعادل دقیق پدیدمی آید وبدن هیچگاه بیش ازحد لازم استیل کولین تولیدنمی کند. در اثرتماس باسموم آلی فسفره آنزیم حفاظتی ازبین رفته وبالنتیجه منتقل کننده شیمیائی بیش ازحد تولیدمیگردد. دراین مورد ترکیبات آلی فسفرتأثیری مشابه مسمومیت الکالوئیدموسکارین درقارچ آمانیت پیدامی نمایند.

کلینسترازممکن است دراثرتماسهای مکرربااندازه‌ای کاهش یابد که فرد بایک تماس جزئی به مسمومیت حاد دچارشود . باین علت انجام آزمایشهای مرتب از خون افرادسمپاش ودیگرافرادی که دائماً درمعرض این سم هستندضروریست.

پاراتیون یکی ازسموم آلی فسفره است که به میزان زیادی ازآن استفاده میگردد. این سم همچنین ازقویترین وسمی ترین آنهااست. زنبورهای عسل دراثرتماس باآن خشمگین ومهاجم شده وحرکات وحشیانه‌ای نشان دمی دهند که درطی نیم ساعت منجر به مرگ آنهامی شود. یک شیمیدان که میخواست میزان لازم از آنرا برای مسمومیت حاد درانسان تعیین نماید ، مقداربسیارکمی ازآن را، که معادل ۰٫۰۰۴۲ اونس بود، خورد. فلج حاصل از مسمومیت با چنان سرعتی اتفاق افتاد که نامبرده فرصت نکرد از پادزهری که خودش تهیه دیده بود استفاده کند و لذامرد. گفته میشود که پاراتیون یکی ازوسائل خودکشی درفنلاندست . درسالهای اخیردر ایالت کالیفرنیاسالیانه ۲۰۰ موردمسمومیت اتفاقی پاراتیون حادث گردیده. دربیشتر قسمتهای جهان میزان مرگ ومیرازسم پاراتیون وحشتناک است. درسال ۱۹۵۸ صدمورد درهند و۶۷ مورد درسوریه مشاهده گردیده وبطورمتوسط سالیانه ۲۳۶ موردد رژاپن اتفاق می افتد.

معهذا در حال حاضر حدود هفت میلیون پوند پاراتیون با سمپاشهای دستی، موتوری و هوا پیما در مزارع و باغات امریکا پاشیده میشود. بنا به گفته یک منبع پزشکی، مقدار مصرف این ماده در کالیفرنیا می تواند برای ۵ تا ۱۰ برابر کل جمعیت جهان مهلک باشد.

یکی از شرایط معدودی که انسان از نابودی قطعی نجات می دهد ناپایداری پاراتیون و دیگر سمهای این گروه و تجزیه سریع آنهاست. بقایای این سموم روی گیاهان، در مقایسه با هیدروکربنهای کلره، دوام کمتری دارند، گرچه باز هم باندازه کافی جهت آسیب رساندن حتی تا مرحله مرگ دوام می یابند.

در ریورساید کالیفرنیا از ۳ کارگری که محصول پرتقال جمع آوری میکردند ۱۱ نفر بسختی مریض شدند و به جز یکنفر بقیه بستری گشتند. علائم موجود مشخص کننده مسمومیت حاصل از پاراتیون بود. باغ مورد نظر حدود دو هفته و نیم قبل از آن با پاراتیون سمپاشی شده بود. بقایای سمی که باعث شد کارگران را به حالت استفراغ، نیمه کوری و نیمه اغماء بیندازد از ۶ تا ۹ روز قبل باقی مانده بود والبته این رقم به هیچ وجه نشان دهنده حداکثر مدتی که این سم می تواند دوام بیاورد نیست. وضع مشابهی در باغاتی که یکماه قبل از آن سمپاشی شده بودند نیز بوقوع پیوسته است. بقایای سم در پوست پرتقال، حتی ۶ ماه بعد از سمپاشی، نیز مشاهده گردیده است.

خطرات حاصله برای کارگرانی که سموم آلی فسفره را در مزارع، باغات و تاکستانها پخش می کنند باندازه‌ای زیاد است که در بعضی از ایالتها آزمایشگاههائی ایجاد شده تا پزشک معالج بتواند برای تشخیص و معالجه از آنها کمک بنماید. طبیب معالج نیز در صورتیکه از دستکشهای لاستیکی در موقع درمان استفاده نکند در معرض خطر خواهد بود. کسی که لباس فرد مسموم را می شوید نیز بعلت اینکه ممکن است، باندازه کافی سم جذب کرده باشد در خطر مسمومیت می باشد.

مالاتیون، یکی از سموم آلی فسفره، نیز مانند د.د.ت برای عموم آشنا است. این سم بوسیله باغداران مصرف می شود و بعنوان حشره کش خانگی برعلیه پشه مورد استفاده

قرار می‌گیرد. همچنین درسمپاشیهای وسیعی، مانندسمپاشی هوایی یک‌میلیون جریب برعلیه پروانه مدیترانه‌ای‌میوه‌درفلوریدا ، بکاربرده‌می‌شود . این ترکیب دارای کمترین درجه سمیت بین‌گروه مذکور می‌باشد و بیشتر مردم تصورمی کنند که می‌توان آزادانه‌وبدون‌ترس ازخطرآن رابکاربرد. تبلیغات‌تجارتی‌نیزاین امررا تشویق می کننـد .

حکایت‌بی‌خطری‌مالاتیون براساسی‌مشکوک ونامعلوم‌استواراست ، هرچند که این‌مطلب نیز،طبق‌معمول، تاچندسال پس ازمصرف‌سم روشن نگردیده‌بود . مالاتیون فقط‌به‌این‌علت‌بی‌خطراست که‌جگرپستانداران، که‌عضوی‌باقدرت‌حفاظتی‌خارق‌العاده است، آنرانسبتاً‌بی‌ضررمی‌سازد. این‌عمل توسط‌یکی‌ازآنزیمهای جگرصورت‌می‌گیرد . چنانچه‌عاملی باعث‌ازبین رفتن‌آنزیم‌شده‌ویادرعمل‌آن اخلال‌نماید، شخص پـس از تماس بامالاتیون‌دچارمسمومیت کامل‌خواهدگردید.

متاسفانه‌برای همه‌ماامکان‌وقوع‌چنین حوادثی‌بسیارزیاداست . چندین‌سال‌قبل گروهی‌ازدانشمندان‌ادارموادغذایی‌وداروئی‌دریافتند که‌وقتی‌مالاتیون وچندترکیب آلی‌فسفاته‌دیگرتواماً‌بکاربرده‌شوندد‌رجه‌مسمومیتی حاصل خواهد شد که‌گاهی ۵۰ مرتبه‌بیش ازمجموع‌مسمومیت سموم‌مصرفی‌می‌باشد. بعبارت دیگر ۰٫۰۰۱ ازغلظت مرگ‌آورهرکدام‌ازاین ترکیبات، هنگامیکه‌بصورت‌مخلوط‌بکاربرده‌شوند،ممکن‌است کشنده باشد.

این کشف‌باعث شد که آزمایش روی‌دیگرمخلوطها‌نیزصورت‌گیرد. درحال‌حاضر این‌موضوع روشن است که‌ترکیب‌دونوع‌سم درمورد بیشترحشره کشهای آلی‌فسفاته بسیارخطرناک‌است. تشدیدمسمومیت‌دراثرعمل توام‌دوماه صورت می‌گیرد. بنظـر میرسد که‌این‌تشدیدمسمومیت هنگامی بوقوع می‌پیوندد که‌یکی‌ازسموم، آنزیـم مخصوص جگررا، که کارش‌ازبین بردن مسمومیت‌سم دیگراست، ازبین‌می‌برد. هیچ لزومی‌ندارد که‌این‌دوسم‌باهم‌بکاربرده‌شوند. خطر مسمومیت‌نه‌تنها ممکن اسـت

برای افرادی باشد که در فاصله دو هفته متوالی دوسم را پاشیده باشند بلکه خطر برای مصرف کنندگان تولیدات غذائی سم پاشی شده با این ترکیبات نیز وجود دارد . یک ظرف سالاد معمولی ممکن است بآسانی دارای ترکیبات مختلف حشره کشهای فسفاته باشد. بقایای سموم حتی به میزان کمتر از حد مجاز نیز ممکن است روی هم اثر متقابل داشته باشند .

هنوز اطلاعات زیادی در مورد خطرات ناشی از تأثیر متقابل این مواد شیمیائی در دسترس نیست ولی آزمایشگاههای علمی شواهد نگران کننده‌ای را ارائه میدهند که یکی از آنها حاکی از آن است که سمیت یک ترکیب آلی فسفاته می‌تواند بوسیله یک ماده دیگر، که الزاما ممکن است حشره کش هم نباشد، افزایش یابد . مثلا یک ماده سازنده پلاستیک ممکن است برروی مالاتیون اثرات تشدید کننده بیشتری داشته باشد تا یک حشره کش. این نیز بدان علت است که ماده مذکور می‌تواند آنزیم مخصوص کبدی را از بین ببرد .

وضع در مورد سایر مواد شیمیایی، بخصوص داروها ، که در محیط انسانی پخش - شده‌اند، به چه صورت است؟ مطالعات در این زمینه هنوز بسیار مقدماتی می‌باشند ولی از هم اکنون روشن شده است که بعضی از ترکیبات آلی فسفاته (پاراتیون ومالاتیون) سمیت بعضی از مواد مخدر را، که بعنوان داروی تخدیر ما هیچه‌ای بکار میروند ، تشدید می‌نمایند و نیز چندتای دیگر (از جمله خود مالاتیون) اثرات خواب آور را در مشتقات اسید باربیتوریک افزایش میدهند .

در اساطیر یونان آمده است که مدآی جادوگر به زن دیگری که او را نزد شوهرش جیسون، رقیب عشقی خویش یافته بود لباسی هدیه کرد که دارای خصوصیات سحر- آمیز بود و پس از پوشیدن موجب مرگ رقیب گردید. این مرگ بطور غیر مستقیم دارای همتائی امروزیست که حشره کش سیستمیک نامیده می‌شود. این مواد شیمیائی قادرند که گیاهان وحیوانات را به چیزی کاملا سمی شبیه به لباس مدآ بدل کنند. منظور از کاربرد این مواد از بین بردن حشراتی است که ممکن است با آنها تماس حاصل کرده وبخصوص شیره گیاهان یا خون حیوانات را بمکنند .

دنیای سموم سیستمیک دنیائی غیرطبیعی وخارق‌العاده است که از سرزتصور برادران گریم نیز پیشی جسته و ما را بیاد دنیای کارتونی چارلزآدمز می‌اندازد. دنیائی که در آن جنگل فریبنده داستانهای پریان به جنگلی مسموم بدل گشته است. چنانچه در آن هر حشره برگ گیاهی را بجود یا شیره آنرا بمکد محکوم به نابودیست. دنیائی که در آن اگر ککی سگی را بگزد خواهد مرد چرا که خون جاری در رگهای سگ مسموم گشته است. دنیائی که در آن حشره‌ای ممکن است در اثر گازهای ساطع شده از درختی که هیچگاه با آن تماس نداشته است بمیرد. دنیائی که در آن ممکن است زنبوران عسل شهد سمی به کندو بیاورند و عسل مسموم تولید نمایند.

رویای حشره شناسان در مورد حشره کشهای خودساخته زمانی صورت حقیقت بخود گرفت که محققین رشته حشره‌شناسی عملی دریافتند که می‌توانند در این مورد از طبیعت الهام بگیرند. این محققین نتیجه گرفتند که گندم کشت شده در خاکهای محتوی سولفات سلنیوم از خطر حمله شته و کنه سرخ محفوظ است. سلنیوم یک عنصر طبیعی است که در سنگ و خاک بسیاری از نقاط جهان یافت می‌شود ولذا از زمره اولین سموم سیستمیک بحساب می‌آید.

سموم سیستمیک دارای قدرت نفوذ به داخل تمام بافتهای گیاهی یا حیوانی بوده و آنها را سمی می‌سازند. این خاصیت در بعضی از مواد شیمیائی ساختگی گروه کلره و فسفره و برخی مواد طبیعی وجود دارد. ولی در عمل تمام سموم سیستمیک را از گروه فسفره تهیه می کنند زیرا بعلت تجزیه سریع، مشکل حادی ایجاد نمی‌نمایند.

سموم سیستمیک از طرق متفاوت دیگر نیز عمل می کنند. اگر بذر گیاهان بصورت محلول یا بفرم لایه‌ای از کربن باین مواد آغشته گردند اثرات آن به گیاهان نسل بعد انتقال یافته و گیاهان را برای شته یا حشرات مکنده دیگر سمی می‌سازند. بدین طریق از گیاهانی مانند نخود فرنگی، لوبیا، چغندرقند در مقابل حمله حشرات محافظت

می‌شود. در دره‌جواکین کالیفرنیاسالهاازاین روش درمورد بذر پنبه استفاده‌می‌شده است ودراین منطقه‌بوده که ۲۰ نفرازکارگران پنبه کاردراثرتماس باکیسه هـای بذرآغشته به‌سموم در ۱۹۵۹ مسموم گردیده‌اند.

درانگلستان طرزعمل زنبورهای عسلی که‌ازشهدگیاهان آلوده‌بـه‌سم استفاده میکردندموجب تعجب میگردید. درضمن تحقیق درمنطقه‌ای که‌سم‌شرادان‌درآن بکاربرده‌شده‌بودمشاهده‌گردید که‌باوجودیکه سم‌مصرفی‌قبل‌ازمرحله‌گل دهـــی بکاررفته‌ولی‌شهدتولیدشده‌محتوی سم‌می‌باشد. درنتیجه همانطوریکه‌قابل پیش بینی است‌عسل حاصله‌نیزآلوده‌به‌سم بوده‌است.

سموم‌سیستمیک حیوانی عموماً جهت‌مبارزه‌باسگس گاوی که‌انگلی زیان‌آور است‌مصرف‌می‌شود. درمورداستفاده‌ازاین‌سموم برای جلوگیری ازخسارت‌حشرات‌باید مواظب‌بود که مسمومیت‌برای خوددام‌ایجادنشود. تعادل حاصله‌بسیارحساس است‌وداميزشکان دریافته‌اند که‌غلظت‌های کم‌ولی‌مکررسم می‌تواندآنزیم‌حفاظتی کلینسترازرادردام نابود کندوچنانچه این‌موضوع نادیده‌گرفته‌شود ، یک‌ذره‌بسیار کم‌دیگرمیتواندمنجربه‌مسمومیت‌دام گردد.

شواهدی دردست‌اندحاکی ازاینکه‌رشته‌های جدیدی دررابطه‌بازندگی‌روزمره درحال‌گسترش‌است. شمااموزمی‌توانیدبادادن یک‌قرص‌به‌سگ منزلتان خونش راطوری مسموم کنید که‌اوراازگزندکک‌مصون نماید. خطراتیکه‌درمورد‌گاواشاره شداحتمالا برای سگ‌نیزمی‌تواندصادق باشد. بنظرمی‌رسد که‌هنوزهیچکس ســـم سیستمیکی که‌بتواندانسان‌رادربرابرپشه‌مصون دارد‌پیشنهادننموده‌است. شایداین قدم‌بعدی باشد.

دراین‌فصل تابحال‌ازموادشیمیائی‌خطرناک که‌درجنگ علیه حشرات بکار می‌روندبحث کرده‌ایم. اماجنگ‌همزمان دیگربرعلیه‌علفهای هرزبه‌چه‌ترتیب است؟

خواست‌انسان برای ایجادیک‌روش‌ساده‌وسریع درازبین بردن‌علفهای هرزمنجر

به تولید یکسری ترکیبات شیمیائی متعدد بنام علف کشها یا کشندگان علفهای هرز گردیده است. داستان چگونگی استفاده صحیح وناصحیح از این مواد در فصل ۶ گفته خواهد شد. سئوالی که در اینجا مطرح میشود این است که آیا این ترکیبات سمی بوده ونقشی در آلوده کردن محیط زیست دارند یا خیر؟

این افسانه همه جا گیر شده است که علف کشها فقط برگیاهان مؤثر بوده وصدمه ای به حیوانات نمی رسانند ولی متاسفانه چنین نیست. همانطوریکه گروه متنوع علف کشها روی بافتهای گیاهی اثر دارند، بربافتهای حیوانی نیز مؤثر می باشند. این مواد در نحوه اثرشان روی دستگاههای بدن بسیار متفاوت می باشند. بعضی از آنها سمهای عمومی اند، بعضی دیگر محرکهای قدرتمند متابولیسم بوده وباعث افزایش مرگ آور درجه حرارت بدن می شوند. برخی دیگر به تنهائی یا توأم با مواد شیمیائی دیگر ایجاد غده های بدخیم می کنند وبعضی از آنها بر عوامل توارثی از طریق «موتاسیون» اثر میگذارند. بنابراین علف کشها نیز همانند حشره کشها شامل مواد شیمیایی بسیار خطرناک بوده ومصرف بدون دقت آنها میتواند نتایج شومی ببار آورد.

علی رغم رقابت دائم آزمایشگاهها در تولید سموم جدید، ترکیبات آرسنیکی هنوز بصورت معمولترین حشره کشها وعلف کشها مصرف می شوند واغلب بصورت آرسنات سدیم عرضه میگردند. تاریخچه استفاده از آن به هیچ وجه اطمینان بخش نیست. با استفاده از آن بعنوان علف کش در حاشیه جاده ها بسیاری از گاوها وحیوانات وحشی نابود شده اند ومصرف آن در دریاچه ها ومخازن آب باعث شده تا این آبها برای شرب وحتی شنا غیر قابل استفاده شوند واستفاده از آن در مبارزه با پیچک در مزارع سیب زمینی باعث مرگ انسان وجانداران بسیار دیگری شده است.

در انگلستان این کار از حدود سال ۱۹۰۹ شروع شد . بعلت کمبود اسید سولفوریک، که سابقاً برای سوزانیدن پیچک بکار میرفت ، مصرف آن رایج گردید. وزارت کشاورزی این کشور مردم را از خطر رفتن به مزارع سمپاشی شده با ارسنیک -

آگاه‌نمود اما گاوها این هشدار را درک نکردند و تصور میرود این هشدار برای حیوانات وحشی و پرندگان نیز قابل درک نبوده است ، لذا گزارشات حاکی از مسمومیت گـاوهـا بطـور منـظم واصـل میگردید . در سال ۱۹۵۹ هنگامیکه همسر یک کشاورز دراثر نوشیدن آب آلوده به آرسنیک ازبین رفت یکی از کمپانیهای مهم انگلیسی تولید این سم را متوقف نمود ومقداری که در دسـت فروشندگان بود نیز جمع آوری گردید . کمی بعد از آن وزرات کشاورزی اعلام نمود که بعلت خطر زیاد آن برای انسان وگاو مصرف این سم محدود خواهد شد. در سال ۱۹۶۱ دولت استرالیا نیز چنین ممنوعیتی را اعمال نمود. البته در آمریکا چنیـن محدودیتهائی در مصرف این سم وجود ندارد.

بعضی از ترکیبات دی نیترو نیز بعنوان علف کش مورد استفاده قرار میگیرنـد. این ترکیبات در نوع خود بعنوان خطرناکترین علف کش ها در آمریکا طبقه بنـدی میشوند. دی نیتروفنل یکی از محرکهای قوی متابولیسم است ولذا در گذشته از آن بعنوان داروی لاغری استفاده میشد ولـی تفاوت بین غلظت تجویز شده برای کاهش وزن وغلظتی که ایجاد مسمومیت ویا مرگ میکرد باندازه‌ای کم بود کـه تا قبل از اینکه مصرف آن ممنوع شود چندین نفر را ازبین برد وبرای عده‌ای نیـز ناراحتی های دائمی ایجاد نمود.

یک ماده شیمیائی دیگر بنام پنتا کلروفنول که به (پنتا) موسوم است و از آن به عنوان علف کش وحشره کش استفاده میشود واغلب در حریم راه آهن ومناطق بایر وغیرمسکون بکار میرود. پنتا برای موجودات زیادی، از با کتری گرفته تا انسان، کشنده است وهمانند دی نیتروا غلب در کار منبع انرژی بدن بصورت مرگ آوری مداخله میکند. اخیراً گزارشی از یک حادثه مرگ آور بوسیله اداره تندرستـــی کالیفرنیا داده شده که قدرت وحشتناك این سم را نشان میدهد. یک راننده تانکر که درحال تهیه محلول برگ ریز پنبه از طـریق مخلوط کـــردن گازوئیل با پنتا- کلروفنل بود، درهنگام خارج کردن ماده شیمیائی غلیظ از بشکه ، سرلوله به عقب

می‌افتد ونامبرده برای گرفتن سرلوله ازدست بدون پوشش استفاده می کند. وی باوجودیکه دستش رافوراً شست ولی بشدت بیمارگردید وروز بعد درگذشت.

درحالیکه نتایج مربوط به علف کشهائی ازقبیل آرسنات سدیم یافنل تقریباً روشن است، بعضی دیگرازعلف کشها دارای اثرات نامطلوبتری میباشند. مثـلا علف کش معروف آمینوتری آزول یا آمنیوترول ، که دارای سمـیت نسبتاً کمی است ،اثرات نامطلوب ودرازمدتی درحیوانات وحتی‌انسان دارند که بسیار مهم‌بوده وگاه موجب ظهور غده‌های بدخیم درتیروئید میگردند.

دربین علف کشها عده‌ای به «موتاژن» یامواد تغییردهنده ژنها، یعنی‌عناصر توارثی، موسوم میباشند. ما که حقاً ازاثرات ژنتیکی تشعشات وحشت زده‌ایـم چگونه میتوانیم نسبت به‌اثرات مشابه مواد شیمیائی که بطـور فراوان د رمحیط زیست خود پراکنده کرده‌ایم بی‌تفاوت باشیم ؟

٤ ـ آبهای سطحی و دریاهای زیر زمینی

ازمیان تمام منابع طبیعی ما آب با ارزشترین بحساب میاید. قسمت اعظم سطح زمین رادریاها پوشانده است . با این وجود ما محتاج به آبیم. بیشتر آبهای سطح زمین به علت زیادی نمک برای کشاورزی، صنعت، یا مصرف انسانی قابل استفاده نیست. لذا قسمت عمده جمعیت زمین یا با کمبود آب مواجه است و یا مورد تهدید آن قرار دارد. در زمانیکه انسان منشاء خویش را فراموش کرده وحتی در مورد اساسی ترین نیازهای خویش نا بیناست آب نیز بمانند دیگر منابع طبیعی قربانی این بی تفاوتی گشته است.

مسئله آلودگی آب با حشره کشها را فقط میتوان در چهارچوب مسئله کلی، یعنی آلودگی محیط زیست انسان، درک نمود. آلودگی آبهای ما ازمنابع مختلف صورت میگیرد. اضافات رادیواکتیو از راکتورها، آزمایشگاه‌ها، بیمارستانها، ذرات حاصله ازانفجارات هسته‌ای، اضافات شهری وروستائی، اضافات شیمیائی کارخانجات، ذرات حاصله ازپخش موادشیمیائی درزمینهای زیر کشت و باغات، جنگلها و مزارع نیزاز دیگر آلوده کننده‌ها محسوب می‌شوند. دراین وضع آشفته اکثر مواد شیمیائی مورد بحث اثرتشعشعات راتقلید وتقویت می کنند. ودر بین ترکیبات خود نیز اثرات متقابل ،حمل وانتقال واثرات تجمعی وتشدیدی صورت می‌گیرد که اطلاعات ما درباره آنها بسیار اندک است.

ازهنگامیکه شیمیدانها شروع به ساختن موادی کرده‌اند که درطبیعت وجود نداشته

است مسائل تصفیه آب غامض شده و خطر برای مصرف کننده ها افزایش یافته است. همانطوریکه قبلا اشاره شد تولید این مواد مصنوعی در مقیاس وسیع از دهه ۱۹٤۰ شروع گردید و هم اکنون تولید آن بحدی رسیده است که روزانه سیلی از آلوده کنندگان به آبهای ما سرازیر میگردند. موقعی که این مواد همراه با سایر اضافات انسانی و شهری بطور پیچیده ای در آب مخلوط میگردند ردیابی آنها با شیوه های متداول تصفیه آب مشکل می شود. اغلب این مواد به اندازه ای باثبات اند که از طریق فرآیندهای معمولی قابل شکسته شدن نیستند و معمولا حتی قابل تشخیص نیز نمی باشند. در رودخانه ها انواع متعدد این آلوده کنندگان به گونه ای مخلوط شده و تشکیل رسوبی میدهند که مهندسین بهداشت فقط می توانند به آنها عنوان «ماده کثیف وچسبناک» را بدهند.

پرفسور رلف الیاسن از انستیتو تکنولوژی ماساچوست در کمیته ای از کنگره آمریکا اظهار داشت که پیش بینی اثر ترکیبی این مواد و یا تشخیص مواد آلی حاصله از آنها غیر ممکن است. پرفسور الیاسچنین اضافه کرد که: «ما شروع به تشخیص ماهیت این مواد نکرده ایم و نمیدانیم چه اثراتی برمردم دارند؟ ما از آنها چیزی نمیدانیم».

مواد شیمیائی مصرف شده برای کنترل حشرات، جوندگان یا علفهای هرز به مقدار بسیار زیادی بر آلوده کننده های آلی اضافه می شوند. بعضی از این مواد به منظور از بین بردن گیاهان ناخواسته، کرمینه حشرات و یا ماهیهای نامطلوب عملا به آب اضافه می شوند. بعضی از آنها از طریق سمپاشی انبوه جنگلها، که گاه به میزان ۲ تا ۳ میلیون جریب در یک ایالت بر علیه یک آفت معین صورت گرفته است، وارد آب می شوند. ذرات این سموم ممکن است مستقیماً به داخل جریان آب افتاده و یا اینکه بصورت قطره بر زمین افتاده و پس از نفوذ به داخل خاک از طریق جریانهای آبی مسافرت طولانی خود را به دریا آغاز نمایند. قسمت اعظم این مواد آلوده کننده که در دریا جمع شده اند احتمالا بقایای میلیونها پوند ترکیبات شیمیائی هستند که به منظور کنترل حشرات و جوندگان

به‌خوردمزارع داده‌شده‌است‌وسپس بوسیله‌باران اززمین‌شسته‌شده‌وبه‌دریاها حمل گردیده‌اند.

دراینجاوآنجامدارکی‌مبنی بروجوداین‌موادشیمیائی‌درآبهای جاری وحتی‌در منابع ذخیره‌آب مصرفی موجوداست. برای‌مثال‌نمونه‌ای‌ازآب‌آشامیدنی‌درپنسیلوانیادر آزمایشگاه‌روی‌ماهیها آزمایش گردیده. دراین‌آب‌به‌اندازه‌ای‌حشره کش‌وجودداشت که بتواندتمام‌ماهی‌های‌موردآزمایش‌رافقط‌درعرض ٤ ساعت‌ازبین ببرد. آبیکه در زهکش یک‌مزرعه پنبه‌سمپاشی شده‌جریان‌داشت‌حتی پس‌ازتصفیه‌نیزبرای ماهیهامرگ‌آور بود. درآلاباما‌زه‌آب‌مزارع سمپاشی شده‌باتوکسافن که یک‌سم کلره‌است باعث‌مرگ تمام ماهیهای موجوددره ، رودخانه‌این ایالت‌گردید. دورشته‌ازاین‌رودخانه‌ها منبع تهیه‌آب شهرراتشکیل میدادندودوهفته پس‌ازپاشیدن حشره کش هنوزآب آنها محتوی سم‌بود. این‌موضوع ازطریق آزمایش استانداردی، که‌ماهی‌قرمـز را محبوس درقفسهائی درآب‌میگذارندوخسارات واردبرآن‌را اندازه‌می‌گیرند، معین گردیده‌است.

دراغلب مناطق این‌آلودگی قابـل رویت نیست وهنگـامی ماهیت آن آشکار می گردد که صدها ماهی از بین رفته‌اند . البته در بیشتر اوقات هرگز این آلودگیها قابل‌مشاهده نمی باشند. شیمیدانی که مسئول حفظ پاکیزگی‌آب است هیچگونه‌آزمایش معمولی برای تعیین‌این‌ترکیبات‌آلی آلوده کننده‌انجام نمیدهد ودرواقع راه‌ساده‌ای نیزبرای جداکردن‌آن‌ها وجودندارد. بهرحال‌چه‌این‌مواددرآب مشاهده‌شوندویانشوندوجودآنها درآب‌مسلم‌شده‌است‌وازهرماده‌شیمیائی که درچنین مقیاس‌وسیعی به‌زمین واردشده میتوان انتظارداشت که‌راه خویش رابه‌قسمـت اعظم وشایدتمامی‌رودخانه های مهم کشوربازنماید.

اگرکسی درباره‌آلوده‌شدن آب‌به‌حشره کشهادرمقیاس‌جهانی شکی داردتوصیه

می‌شود که گزارش سال ۱۹۶۰ اداره شکار و صید آمریکا را مطالعه نماید. این اداره مطالعاتی در زمینه اینکه آیا ماهی نیز مانند حیوانات خونگرم حشره کشها را در بافتهای خود ذخیره می کند انجام داده است. اولین نمونه ها از مناطق جنگلی غرب، که مقدار زیادی د.د.ت. به منظور مبارزه با کرم جوانه صنوبر در آنها بکار رفته ، برداشته شده است.

همانطوریکه می‌توان انتظار داشت نسوج تمامی این ماهیها محتوی مقداری د.د.ت. بوده است. نتایج بسیار خوبی از مقایسه آب مرداب دورافتاده‌ای که در فاصله ۳۰ مایل به نزدیکترین منطقه سمپاشی شده قرار داشت بدست آمد. این مرداب از اول در بالای جریان آب سموم قرار داشته و بوسیله یک آبشار از آن جدا میگردیده است. هیچگونه سمپاشی محلی در آنجا انجام نگرفته بود ولی با این وجود ماهیها دارای د.د.ت. بودند. آیا این مواد شیمیائی بوسیله جریانات آب تحت الارضی به این مرداب دورافتاده وارد شده اند یا اینکه ذرات آن از طریق هوا انتقال یافته است؟ در یک مطالعه مقایسه‌ای دیگر ماهیهای یک ایستگاه پرورش ماهی، که آب آن از چاه عمیقی تأمین میشد، نیز دارای د.د.ت. بودند. در این مورد نیز سمپاشی محلی صورت نگرفته بود، بنابراین تنها راه آلودگی میتوانست از طریق آبهای زیرزمینی باشد.

در مسئله آلودگی آب هیچ چیز ناراحت کننده تر از تهدید دامنه دار آبهای زیرزمینی از جانب سموم شیمیائی نمی‌باشد. غیرممکن است که حشره کشی که به یک منطقه وارد شده باعث آلودگی آبهای مناطق دیگر نگردد. فعالیتهای طبیعت در چارچوبهای مسدود و مجزا صورت نمی گیرد و اگر گاهی چنین اتفاقی بیفتد حداقل این مطلب در چگونگی پخش منابع آب زیرزمینی صادق نیست. آب باران از خلل و فرج خاک و سنگها عبور کرده و به تدریج به اعماق زمین نفوذ می‌نماید تا در آنجا به منطقه‌ای برسد که تمام خلل و فرج شکافها مسدود می‌باشند. در اینجا تشکیل دریائی زیرزمینی

PersianPDF.com

میدهد که اززیرتپه ها بالا رفته وبدرون دره هاسرازیرمی‌شود. این آب زیرزمینی همیشه درحال‌حرکت است‌ودربعضی اوقات‌چنان حرکت کندی دارد که درعرض یکسال بیش از ۵ فوت مسافت‌راطی‌نمیکند، درحالیکه بعضی اوقات‌باسرعت‌روزانه یک دهم‌مایل جابجامیگردد. این‌آب درمجاری زیرزمینی حرکت‌می کندوگاهی بصورت چشمه به‌سطح زمین جریان می‌یابدویاآب‌چاه‌رادرنقطه‌ای دیگر تامین می‌نماید. ولی اکثرابه‌جویبارهاوبالاخره‌رودخانه‌منتهی میشود. به‌جزآن‌مقداری که بصورت باران یاآب‌اضافی سطحی‌مستقیماً واردجویبارهامی‌شوندبقیه آب‌جاری سطح زمین درزمانی بصورت آب‌زیرزمینی بوده‌است. بنابراین‌این‌واقعیت که‌آلودگی‌آبهای زیرزمینی به‌معنی آلودگی‌آب‌درهمه‌جاخواهدبود، واقعیتی‌هول‌انگیز است.

توسعه همین‌جریانهای‌باریک‌زیرزمینی‌است که‌موادسمی‌شیمیائی‌ازمحل کارخانه سازنده درکلرادو چندین‌مایل دورتربه یک ناحیه کشاورزی سرایت کرده وباعث مسمومیت چاههای آب‌مشروب‌انسان ودامهاوخسارت‌به‌گیاهان شده‌است. این داستان می‌تواند درنوع خودنخستین نمونه‌باشد. واقعه‌بطورخلاصه چنین بوده است: درسال۱۹۴۳ بخش‌سازنده‌موادشیمیائی‌ارتش درکوههای رشوز نزدیک دنورشروع به‌ساختن مواد جنگی‌نمود. هشت‌سال‌بعدتاسیسات کارخانه به یک کمپانی خصوصی‌نفتی به‌منظورساختن موادحشره کش واگذارگردید. البته‌حتی‌قبل‌ازاینکه این کمپانی کارخودراشروع کندگزارشات‌مرموزی داده‌میشد. کشاورزانی که درچندمیلی کارخانه‌مزرعه‌داشتندگزارشاتی‌مبنی بروجودامراضی ناشناخته‌می‌دادند که‌خساراتی وسیع به‌دامها وگیاهانشان واردساخته‌بود. زردی برگها وبه‌ثمرنرسیدن گیاهان وخشک‌شدن قسمت‌زیادی ازآنهاازجمله‌شکایات واصله‌بود. تصورمیشد گزارشات مربوط‌به‌امراض‌انسانی نیزمربوط به‌همین‌موضوع بوده‌باشند.

آبی که به‌مصارف‌آبیاری می‌رسیدازچاههای کم‌عمق گرفته میشد. موقعی که آب‌این‌چاهها موردآزمایش قرارگرفتند(درسال۱۹۵۹ که درآن‌چندین‌موسسه ایالتی

وحکومت فدرال شرکت جستند) مشاهده گردید که در آنها مجموعه‌ای از مواد شیمیائی موجود می‌باشد. مواد شیمیائی مختلف از قبیل کلرات ، نمکهای اسیدفسفریک، فلئور وآرسنیک از انبار کوههای رشوزد رطول فعالیت کارخانه به حوضهای موجود وارد میگردیده وبالنتیجه آب زیرزمینی بین کارخانه ومزارع آلوده میگشته است. حدود ۷ تا ۸ سال طول کشیده است که این مواد فاصله سه میلی بین حوضهای ذخیره ونزدیکترین مزرعه را طی کنند. سپس این عمل وسعت پیدا کرده وباعث آلودگی یک منطقه بسیار وسیع گردیده است. محققین هیچگونه راهی برای جلوگیری از پیشرفت آلودگی نمی‌شناختند. اگرچه این وضع برای همه موجودات زنده باندازه کافی ناگوار شده است ولی بدتر از آن وشاید نامطلوب ترین جنبه های مسئله وجود علف کش ۲-٤-د. بوده است که مدتها در بعضی از چاهها وحوضهای کارخانه مشاهده شده است. بدون شک وجود آن خود دلیل از بین رفتن گیاهانی که با این آب آبیاری می‌شدند می‌باشد، ولی موضوعی که مدتها را بهام مانده بود این بود که سم مذکور هیچگاه در این کارخانه ساخته نمی‌شده است. بعد از مطالعات دقیق وطولانی، شیمیدانهای کارخانه به این نتیجه رسیدند که سم ۲-٤-د. خود بخود در حوضهای سرباز کارخانه تولید شده است. این سم از سایر فضولات کارخانه که به داخل حوضها ریخته شده بودند تولید گردیده بوده است. به عبارت دیگر بدون دخالت انسان در سجاور هوا، آب ونور خورشید حوضهای مذکور بصورت آزمایشگاههای سازنده مواد شیمیائی برای تهیه یک ماده جدید در آمده است. این ماده می‌تواند خسارات زیادی به گیاهانی که با آنها تماس پیدا می کند وارد آورد.

بنابراین داستان مزارع ایالت کلرادو و یا گیاهان خسارت دیده آن دارای اهمیتی است که از مرزهای آن منطقه فراتر می‌رود. اینکه چه چیزهای مشابه دیگری در کلرادو وتمام نقاط دیگریکه در معرض آلودگیهای شیمیائی قرار دارند می‌تواند اتفاق افتد خود مورد سئوال است . در دریاچه ها و جریانات آب با کمک هوا و نور خورشید ، بعنوان کاتالیزر ، چه نوع مواد شیمیائی خطرناکی می‌توانند از مواد

شیمیائی مادر(اولیه) تولیدگردند؟ درحقیقت ازجمله جنبه های قابل توجه آلودگی شیمیائی آب آنست که دررودخانه ها یادریاچه ها ویاسنابع دیگرآب وحتی درلیوان آبی که روی میزشام شما است مخلوط مختلف مواد شیمیائی موجودند که هیچ شیمیدانی نمی تواند تصوری ازچگونگی ترکیبات ممکنه بین آنها درآزمایشگاه داشته باشد. نگرانی مقامات مسئول سازمان تندرستی امریکا از اثرات متقابل این مواد که به سادگی با هم مخلوط می شوند این است که ترکیبات این مواد درمقیاس وسیع می تواند تولید مواد زیان آوررا ممکن سازد. این واکنش ممکن است بین دو یا چند ماده شیمیائی و یا بین این ترکیبات و مواد زائد رادیواکتیو که به صورت دائم التزایدی به رودخانه ها سرازیر می شوند صورت گیرد . براثر تشعشعات یونیزه کننده ، نظم اتمها ممکن است بصورتی درآید کـه ماهیت ماده شیمیائی را به صورت غیرقابل پیش بینی وحتی خارج از کنترل درآورد.

البته تنها آبهای زیرزمینی نیستند که باین آلودگی دچار می شوند بلکه آبهای سطحی ، جویبارورودخانه ها و آب آبیاری نیز همگی آلوده هستند . مثالی ازاین وضع نامطلوب رامیتوان درپناهگاه حیوانات وحشی دریاچه های تول و کلامات سفلی در کالیفرنیا مشاهده نمود. این مناطق جزئی ازیک منطقه حفاظتی زنجیره ای است که شامل دریاچه کلامات علیا درسرزارگون نیزمی شود . تمامی اینها که دارای یک منبع آب مشترک می باشند بهم متصل اندوحکم یک جزیره دربین دریائی ازمزارع رادارند. این مناطق بوسیله زهکشی وجلوگیری ازورود جریانات آب ازحالت اولیه باطلاقی خویش کـه محل مناسب پرندگان آبزی است خارج شده اند .

مزارع اطراف پناهگاه بوسیله آب دریاچه کلامات عـلیا آبیاری میشوند . آب آبیاری جمع آوری شده ازسوی مزارع به دریاچه تول پمپاژشده وازآنجا به کلامات سفلی جاری می شود. کل آب ورودی به دو دریاچه اخیر نماینده آب زهـکش زمینهای کشاورزی آنجاست. توجه به این موضوع دررابطه با اتفاقات اخیربسیار مهم می باشد.

درتابستان ۱۹۶۰ مسئول پناهگاه صدها پرنده‌مرده، نیمه‌مرده‌وزنده‌دردریاچه تول‌وکلامات‌سفلی جمع‌آوری نمود . بیشتر آنهاگونه‌های ماهیخوار از قبیـل حواصیل، پلیکان، مرغابی‌شانه‌به‌سروکاکائی بودند. تجزیه‌بدن‌آنها نشان‌داد که بقایای حشره‌کشهائی ازقبیل توکسافن،د.د.د.، ود.د.ای دراین پرندگان موجود است. ماهیهاوپلانکتونهانیز محتوی این‌مواد بودند. مسئول پناهگاه‌معتقداست که بقایای حشره‌کشهادرآبهای زهکش زمین‌های کشاورزی منطقه که‌بدودریاچـه مذکورمی‌ریزنددرحال افزایش است.

مسمومیت درچنین آبهائی‌میتواندروی‌یکایک‌صیادان‌مرغابی‌وآنهائی که‌ازمشاهده پروازشامگاهی پرندگان‌آبزی‌لذت‌می‌برند تاثیراتی‌داشته باشد . این‌مناطق ازنظـر حفاظت‌پرندگان‌آبزی غرب‌موقعیت حساسی‌دارند. بدین‌ترتیب که‌آنهادرنقطه‌ای مشابه‌دهانه‌باریک یک‌قیف قرارگرفته‌اندکه تمامی راههای مهاجرتـی منطقه غرب‌بدان ختم‌می‌شوند. درمهاجرتهای پائیزی میلیونهااردک وغاز از لانه‌هـای خودکه از سواحل دریای برینگ تا خلیج هودسن‌گسترده‌است‌به‌آنجامهاجرت می‌کنند. این‌گروه‌شامل ۳/٤ تمام‌پرندگان‌آبزی‌است که‌درپائیزبه‌طرف‌ایالات‌جنوبی آمریکادرسواحل‌اقیانوس‌آرام‌حرکت می‌کنند. در تابستان‌نیزبعضی مرغان‌آبزی مخصوصاًدوگونه‌اردک کله‌قرمزوقرمزرنگ که‌درحال‌انقراض هستند دراین‌مناطق لانه‌سازی می‌کنند . اگر دریاچه‌ها و حوض‌های این پناهگاه بشدت آلوده گردند خسارت حاصله به جمعیت مرغان آبزی غرب‌غیرقابل جبران‌خواهد بـود.

آب‌رابایدازنقطه نظرزنجیرهای غذائی که‌ازآنهاحمایت می‌کند نیزمورد توجه قرارداد . در آب موجودات متعددی وجود دارند : ازگیاهان شناوربسیارریز

سبز رنگ، یعنی پلانکتونهای گیاهی وخاکشی، گرفته تاماهیهائیکه ازآنها تغذیه می نمایند وبه نوبه خود بوسیله دیگرماهیها یا پرندگان ، سمور، راکون وغیره خورده می شوند . بعدبصورت مدارهای متعددی موادرا ازیک موجود زنده به دیگری انتقال میدهند . با توجه به این ارتباط آیا می توان تصورنمود که سمومی که ازاین طریق داخل آب می شوند به نوعی واردچرخه های طبیعت نگردند ؟

جواب این سئوال می توان ازداستان شگفت آوردریاچه کلیردرکالیفرنیا بدست آورد. این دریاچه درمنطقه ای کوهستانی واقع در ۹ مایلی شمال سانفرانسیسکـو قراردارد وازمدتها قبل بخاطر ماهیگیری باقلاب معروفیت یافته. نام دریاچـه کلیر (یعنی شفاف) نامی بی مسمی است، چون درحقیقت به علت وجود یک لایه نرم وسیاه خزه دریائی درکف کم عمق آن آب نسبتاً تیره بنظرمیرسد. این منطقه شرایط ایـده آلی برای زندگی نوعی پشه بنام Chaoborus astrictopus را فراهم آورده که متأسفانه وجودش برای ماهیگیران وکسانی که به قصد تفریـح به سواحل دریاچه آمده اندچندان خوش آیند نیست.

گرچه این حشره خیلی نزدیک به پشه معمولیست ولی ازنوع خونخوار نبوده و احتمالا درمرحله بلوغ اصلا تغذیه نمی کند. بهرحال به علت کثرت جمعیت ایـن حشره، انسانهائیکه درمحیط زیست بااوشریک اندوجودوی رانا راحت کننده احساس می کنند. بهرحال کوششهای انجام شده درزمینه کنترل آن بی نتیجه بوده است. تـا اینکه دراواخر دهه ۱۹٤۰ حشره کشهای کلره به عنوان اسلحه جدیدبکار گرفتـه شدند. سم انتخاب شده د.د.د بود که خیلی نزدیک به د.د.ت است ولی ظاهرا تهدید کمتری برای زندگی ماهیها ببار می آورد.

راه کنترل جدیددرسال ۱۹٤۹ طوری به دقت طراحی شد که تصورمیشد خطرات کمتری دربرداشته باشد. نقشه برداری ازدریاچه صورت گرفت وبا اندازه گیری حجم آن میزان سم پاشیده شده به اندازه ای کم اختیارشد که بازاء یک قسمت ازساده شیمیائی،

۰٫۷ میلیون قسمت آب موجود بود. این عمل در مراحل اولیه برای کنترل حشره موثر بود ولی در سال ۱۹۵٤ لازم آمد تا سمپاشی دوباره تکرار شود و این بار یک قسمت حشره کش برای ۵۰ میلیون قسمت آب در نظر گرفته شد. به نظر میرسید این حشره کاملا نابود شده باشد.

در ماههای زمستان سال بعد اولین نشانه از اثرات سم بر روی حیات دیگر موجودات ظاهر گردید. کشیمهای تاجدار غرب در دریاچه شروع به مردن کردند و بزودی بیش از صدتای آنها مردند. این پرندگان هم تابستان در دریاچه کلیر تولید مثل می کنند و هم به علت فراوانی ماهی، بخشی از آنها زمستانها نیز در آن اقامت می نمایند. این حیوان پرنده بسیار جذابی است با رفتارهای فریبنده. لانه های شناورش را بر روی دریاچه های کم عمق غرب امریکا و کانادا بنا می کند و اورا قو- کشیم نیز می گویند. زیرا که لی لی کنان شبیه قو خرامان بر روی دریاچه شنا می کنند، در حالیکه بدنش در پائین و گردن سفید و سر سیاه براقش در بالا قرار دارند. جوجه های تازه از تخم بیرون آمده با پرهای نرم خاکستری پوشیده شده اند و چند ساعت پس از خروج از تخم به آب زده و سوار بر پشت پدر یا مادر در آب حرکت می کنند و یا زیر بالهای والدین پناه می جویند.

در سال ۱۹۵۷ متعاقب سومین سمپاشی بر علیه حشره مذکور تعدادی دیگر از کشیم ها معدوم شدند. این بار نیز مانند سال ۱۹۵٤ مرگ پرندگان بر اثر امراض مسری نبود. آزمایش بافتهای چربی این پرندگان نشان داد که سم د.د.ه به مقدار زیاد، یعنی ۱۶۰۰ پی.پی.ام، در آنها موجود است.

حداکثر غلظت سم داده شده به آب ۰٫۱ پی پی ام بود. این سئوال پیش می آید که چگونه تراکم این ماده شیمیائی به چنین مقدار شگفت آوری افزایش یافته است؟ البته این پرنده ماهیخوار می باشد. پس از آزمایش روی ماهیهای دریاچه این موضوع روشن ترشد، بدین معنی که مواد سمی بوسیله کوچکترین موجود زنده جذب شده و سپس به موجودات شکار کننده آنها منتقل شده است. پلانکتونها حاوی ۵ پی.پی.ام

حشره کش بودند (حدود ۲۰ برابربیشتر ازحد اکثر غلظت‌مشاهده‌شده‌در آب). ماهیهای گیاهخواربین ۴۰ تا ۳۰۰ پی. پی. ام وگونه های گوشتخوار ازهمه اینها بیشترسم ذخیره کرده‌بودند. یک‌ماهی ازنوع ماهیان سربزرگ قهوه‌ای دارای تراکم خیره کننده‌ای ازحشره کش به‌مقدار ۲۵۰۰ پی. پی. ام بود. درحقیقت‌ضرب‌المثل یک کلاغ چهل کلاغ دراین‌موردمصداق می‌یافت، بدین معنی که‌گوشتخواران بزرگ‌ازگوشتخواران کوچک تغذیه‌می کنندواینهانیزبنوبه‌خودازعلفخوارانیکه ازپلانکتونها تغذیه کرده‌تغذیه‌میکنندوپلانکتونهانیزسم راازآب جذب‌نموده‌اند .

کشفیات خارق‌العاده‌ترازاین نیزبعدها صورت‌گرفت. به‌این‌معنی که کمی پس ازسم‌پاشی‌اثری ازد.د.د.درآب‌مشاهده‌نشدولی این‌سم‌درحقیقت ازدریاچه بیرون‌نرفته بود، بلکه‌صرفاً به‌داخل ساختمان حیات‌موجودات‌زنده دریاچه رسوخ کرده‌بود. بیست‌وسه‌ماه‌بعدازتوقف‌سمپاشی‌پلانکتونها هنوزمحتوی ۰/۳ پی. پی. ام. سم‌بودند. دراین‌مدت بیش از۲ سال پلانکتون‌ها‌متوالیاً شکفته وازبین‌رفته‌اند. بهرحال باوجودیکه سمی‌دیگردرآب‌موجودنیست‌ولی بازبه‌طریقی ازیک‌نسل به نسل دیگرمنتقل شده‌ودرساختمان بدن‌حیوانات دریاچه‌باقیمانده‌است. تمام‌ماهیها، پرندگان وقورباغه های آزمایش‌شده‌بعدازیکسال‌ازتاریخ سمپاشی هنوز حاوی مقداری سم‌د.د.د.بودند. مقدارسمی که‌در گوشت آنها پیداشد همیشه‌چندین بار بیش ازمقداراولیه‌درآب‌بود. درمیان این‌حاملان‌زندسم، ماهیانی بودند که۹ ماه بعدازآخرین سمپاشی باد.د.د.ازتخم بیرون‌آمده‌بودند. دربدن کشیم‌وکاکائی کالیفرنیاغلظت‌سم‌به‌بیش‌از ۳۰۰ پی. پی. ام‌میرسد. درهمین مدت‌جمعیت کشیمها از ۱۰۰۰ جفت قبل از سمپاشی به ۳۰ جفت پس ازآن‌در ۱۹۶۰ کاهش یافت . لانه سازی همین ۳۰ جفت نیز بیهوده بود ، زیرا که پس از آخرین سمپاشی نوزادی ازآنهادردریاچه‌مشاهده نگردید.

لذابه‌نظرمیرسد که‌شالوده‌این زنجیرسمی براساس‌مسموم شدن‌گیاهان بسیار

کوچکی که مبدأ تجمع سم بوده انداستوار باشد ولی برانتهای دیگر این زنجیر غذائی، یعنی برانسان که به علت ناآگاهی ازاین سلسله مراتب، ماهیها را از آبهای دریاچه کلیر صید و به عنوان غذای خویش مصرف نموده است، چه میگذرد؟ غلظتهای زیاد یا کم، ولی تکراری د. د. د. چه برسرانسان خواهد آورد ؟

باوجود یکه اداره بهداشت عمومی کالیفرنیا هیچگونه خطری ازاین حیث مشاهده نکرد ولی درسال ۱۹۵۹ مصرف سم د.د.د. در دریاچه را ممنوع اعلام نمود. باتوجه به مدارک علمی موجود که ازقدرت بیولوژیکی زیاد این ترکیب حکایت میکند، عمل فوق حداقل کار انجام شده برای ایمنی می باشد. اثرات فیزیولوژیکی د.د.د. در میان حشره کشها عجیب می باشد زیرا این سم قسمتی ازغده فوق کلیوی، یعنی سلول های پوسته خارجی آنرا، که بنام لایه فوق کلیوی موسوم بوده و مسئول ساختن هورمون کرتین می باشد ازبین می برد. این اثرات مخرب که ازسال ۱۹۴۸ تابحال مشخص شده است در ابتدا تصور می شد که منحصراً در مورد سگ صادق باشد، چون تاآن موقع تاثیر آن در حیوانات آزمایشی دیگر مثل میمون، موش صحرائی یا خرگوش مشاهده نشده بود. البته به نظر میرسد که د.د.د. در سگ شرایطی مشابه باآنچه مرض آدیسون در انسان ایجاد می نماید بوجود می آورده. تحقیقات اخیر طبی نشان داده است که د.د.د عمل لایه فوق کلیوی انسان را نیز به شدت تضعیف می کند . استعداد تخریب سلولی این ماده اکنون به صورت بالینی درمعالجه نوع نادری ازسرطان غده فوق کلیوی مورد استفاده قرار می گیرد.

مورد دریاچه کلیر سئوالی را پیش می آورد که عموم باید باآن مواجه شوند. آیا عاقلانه یا مناسب است که موادی با چنین اثرات مخرب برفرآیندهای فیزیولژیکی صرفاً به منظور کنترل حشرات، آنهم درمواردیکه این کار ازطریق پاشیدن درآب باشد بکار گرفته شوند؟ تکیه براین واقعیت که غلظت سم ورودی به آب بسیار کم بوده است بی معنی است زیرا افزایش میزان سم درطول زنجیر غذائی طبیعی در دریاچه که قبلا

به آن اشارت رفت بطلان این نظر را مدلل میدارد . دریاچه کلیر مورد بارزی است از حل یک مسئله واضح و جزئی به قیمت ایجاد مسائل مهمتر ولی نامحسوستر در اینجا مشکل آنهائی که از حضور پشه ناراحت بودند البته حل گردید اما این امر به قیمت ایجاد خطرات ناشناخته و مبهم برای تمام کسانی صورت گرفت که از محصولات این دریاچه بـــه طریقی استفاده می نمایند.

امروزه پاشیدن سموم در دریاچه های مخزنی آب برای مقاصد تفریحی به صورت امری رایج درآمده است. اینکار تصفیه مجدد آب مسموم شده را ضروری می سازد تا برای شرب مناسب گردد. معمول شده است موقعی که ورزشکاران ماهیگیر بخواهند کیفیت ماهی های یک منبع آب را بالا ببرند از مسئولان امر میخواهند تا به منظور از بین بردن ماهیهای نامطلوب و جایگزین شدن ماهیهای مناسب مقداری سم در آب بریزند. این عمل چیزی شبیه وضع آلیس در سرزمین عجایب است چون این مخزن از ابتدا به منظور تهیه آب برای عموم ساخته شده بود و با مردم درباره ماهیگیری ورزشی در آن مشورتی نشده بود و اکنون آنها یا باید آب آلوده را بنوشند یا اینکه به منظور اصلاح آب سمی مالیات بپردازند ، درحالیکه این اصلاح نیز به هیچوجه کاملا قابل اعتماد نخواهد بود.

حشره کشها و دیگر مواد شیمیایی نه تنها در منابع آب عمومی ایجاد مسمومیت می کنند بلکه سرطان زا نیز می باشند . دکتر دبلیو. سی . هوپر از انستیتوی ملی سرطان شناسی چنین اظهار می دارد که «خطر ایجاد سرطانهای حاصله از مصرف آبهای آلوده در آینده قابل پیش بینی، افزایش خواهد یافت» مطالعات ده ۹۰ ، در هلند این موضـوع را تائید کرد که در حقیقت آبهای آلوده ممکن است خطر بروز سرطان را داشته باشند. شهرهائی که آب آشامیدنی آنها از رودخانه ها تامین میشد میزان مرگ و میر بیشتری در مقایسه با شهرهای دیگر داشتند که آب آشامیدنی آنها از منابعی مثل چاه که کمتر در معرض آلودگی می باشد تامین میشدند. آرسنیک ماده ایست که بوضوح خطر ایجاد سرطان در آن ثابت شده است. در دو مورد تاریخی آب آلوده به این ماده شیوع سرطان را

به همراه داشته است. در یکی از این موارد آرسنیک حاصله از بقایای معدن و در مورد دیگر از سنگ طبیعی که دارای میزان زیادی از آن بوده موجب بروز ضایعه شده است. ایـن شرایط ممکن است به سادگی بر اثر مصرف حشره کشهای آرسنیک دار نیز حادث گردد. خاک در اینگونه مناطق سمی میگردد و آب باران قسمتی از آنرا به جویبارها، رودخانه ها، مخازن و آبهای زیرزمینی منتقل می کند.

در اینجا دوباره بما یادآوری می‌شود که در طبیعت هیچ چیزی به تنهائی و مستقل از دیگران وجود ندارد. به منظور آگاهی بیشتر از چگونگی آلودگی در جهان بایستی به یکی دیگر از منابع اساسی یعنی خاک توجه کنیم.

۵ ـ (قلمروهای خاك)

لایه نازك خاکی که روی قاره‌ها را پوشانیده، حیات‌ما، گیاهان وحیوانات دیگر خشکی راتحت‌نفوذخوددارد. بدون‌خاك گیاهان درخشکیها نخواهند روئیدوبدون گیاهان‌نیزهیچ حیوانی نخواهد زیست.

بااین وصف اگرحیات«وابسته به کشاورزی»ساختکی به خاك است به همان اندازه‌نیز خاك‌وابسته به‌موجودات زنده‌می باشدوازنظرمنشاء پیدایش وحفظ‌طبیعتش، به‌آن صورتی که هست، ازنزدیک‌باگیاهان‌وحیوانات‌زنده‌درارتباط‌است. زیرا که‌خاك تا حدودی مخلوق حیات‌بوده‌وازعمل متقابل وشگفت‌انگیزموجودات‌زنده‌ومواد بیجان‌دردوران‌های گذشته‌زایش یافته‌است. آتشفشانهامواد‌مادری خاك‌رابصورت‌رودخانه‌های آتشین برروی زمین‌جاری نمودند. جریان‌آبهای روان‌برروی این مواد،حتی‌سنگ خارارانیزفرسودندواسکنه یخ و یخبندان سنگهاراشکافته‌وازهم پاشیدند. آنگاه موجودات‌زنده کارجادوئی وخلاق خویش‌راشروع نمودندوذره‌ذره این‌مواد بی‌ثمر رابخاك‌تبدیل کردند. گلسنگ‌ها، که‌اولین پوشش‌سنگها هستند، باترشح مواد اسیدی خویش به‌فرآیندتجزیه سنگها کمک کردند ومسکنی برای دیگرموجودات زنده‌ساختند. خزه‌هادرتوده‌های کوچک‌این خاك ساده‌پاگرفتند، خاکی که‌ازبقایای گلسنگ‌ها، پوسته‌حشرات کوچک‌وسایر حیواناتی که‌منشاءدریائی دارند، شکل گرفته بود.

حیات‌نه‌تنها سازنده خاك‌بلکه بوجودآورنده‌موجودات زنده‌فراوان‌ومتنوع آن نیزبوده‌است. اگرجزاین بود خاك غیرازماده‌ای عقیم‌چیزی دیگرنبود. این‌موجودات زنده‌هستند که‌باوجودوفعالیتهای خویش خاك‌را قادربه نگهداری پوشش زمین می‌نمایند.

خاک درحالتی ازتغییرات مداوم بسرمیبرد، تغییراتی که به صورت چرخه ئی می باشند، نه ابتدائی دارند ونه انتهائی. موادجدید دائماً بصورت فرسایش وتجزیه سنگها ، پوسیدن مواد آلی وورودازت وسایر گازها، توسط باران ازآسمان، بدان اضافه می شوند. درهمان حال مواد دیگری ازخاک خارج می گردند که برای استفاده موقت موجودات زنده بعاریت گرفته می شوند. تغییرات شیمیائی باثبات وبسیار مهمی بطور دائم درشرف تکوین اند که درآنها عناصرموجوددرآب وهوا بصورت مناسبی برای مصرف گیاهان شکل می گیرندودرتمام این تغییرات، موجودات زنده عوامل فعال بحساب می آیند .

کمترمواردی ازمطالعه رامیتوان یافت که درعین دلربائی، فراموش شده ترازمطالعه جمعیتهای فراوانی باشد که درقلمروتاریک خاک بسرمی برند . اطلاعات ما از پیوندهائیکه موجودات خاک را به یکدیگر و به جهان خود و دنیای بالای خاک مربوط میسازد بسیاراندک است .

شاید اساسی ترین موجودات زنده خاک کوچکترین آنها، یعنی گروههای نامرئی باکتریهاوتارهای نخی شکل قارچها، باشند. آمارهای مربوطبه تراکم آنها سربه اعداد نجومی می زند. یک قاشق چای خوری ازخاک سطحی ممکن است حاوی میلیاردها باکتری باشد. علی رغم کوچکی جثه، وزن کل این باکتریها درلایه ۳ سانتیمتری یک جریب خاک حاصلخیز ممکن است گاهی به ۵۰۰ کیلوگرم برسد . قارچهای شعاعی که بصورت رشته های درازنخی شکل درخاک می رویند به آن زیادی نیستند معهذا، به علت بزرگی جثه، درواحدسطح وزن کل تقریباً مشابهی باگروه قبلی خواهند داشت. این گروه ها باضافه سلولهای کوچک سبزی که جلبک نامیده می شوند، کلاً گیاهان ذره بینی خاک راتشکیل می دهند.

باکتریها، قارچهاوجلبک عوامل اصلی تجزیه بوده وبقایای موجودات گیاهی وحیوانی رابصورت عناصراولیه ی تشکیل دهنده شان برمی گردانند. بدون وجود این گیاهان

کوچک، تغییرات وسیع شیمیائی عناصری چون کربن وازت که بصورت چرخه ئـی بین خاک، هوا وموجودات زنده صورت می گیرند میسرنبود . مثلا بدون وجود باکتریهای تثبیت کننده ازت، گیاهان از کمبود این عنصر گرسنه می ماندند، هرچند که دریائی از ازت هوا آنها را احاطه کرده باشد. برخی دیگر از موجودات گاز کربنیک تولید می نمایند که بصورت اسید کربنیک به حل شدن سنگها کمک می کند. همچنین سایر میکروبهای خاک موجب واکنش های متعدد اکسیداسیون واحیاء می شوند که عناصری همچون آهن، گوگرد ومنگنز را بصورت قابل استفاده برای گیاهان درمـی آورند.

کنه های ذره بینی وحشرات ابتدائی کوچک بی بالی که «پادمان» نامیده می شوند نیز در خاک فراوانند. علی رغم کوچکی جثه، این موجودات نقش مهمی درخـرد نمودن مواد مرده گیاهی وتبدیل تدریجی خاکبرگ کف جنگل به خاک به عهده دارند. تخصصی که برخی از این موجودات کوچک در انجام کار خویش نشان میدهند باورنکردنی است. مثلا بسیاری از کنه ها فقط می توانند در بین برگ های سوزنی شکل خزان شده صنوبر زندگی آغاز کنند. ازچنین پناهگاهی آنها شروع به هضم بافتهـای داخل سوزنها می کنند وهنگامیکه رشد خویش را به اتمام رساندند از برگ چیزی بجز پوسته برجای نمانده است. برخی از حشرات کوچک خاک و کف جنگل وظیفه سرسام آور کار با آنهمه مواد گیاهی را برعهده دارند که سالیانه بصورت برگهای خزان شده بر روی هم انباشته می شوند. اینان برگها را از هم می پاشند، هضم می کنند ودر مخلوط کردن مواد با خاک سطحی کمک می نمایند .

علاوه براین جمع کثیر مخلوقات کوچک وبی آرام، موجودات بزرگتری نیز در خاک زندگی می کنند. زیرا که خاک حیات موجوداتی به کوچکی باکتری تا پستانـداران بزرگ را به خویش وابسته کرده است. بعضی از این موجودات ساکنین دائمی طبقات تاریک بالای خاکند. برخی درآن خواب زمستانی می کنند ویا قسمتی اززنـدگی

خویش رادرحفره های آن‌می‌گذرانندوعده‌ای آزادانه‌بین حفراتشان درخاک‌وجهان بالائی آن‌رفت‌وآمدمی‌نمایند. بطورکلی‌مسکن گزینی‌موجودات‌مختلف دراعماق خاک‌موجب تهویه، زهکشی ونفوذبهترآب درآن‌می‌گردد، تابدان‌حد که‌رشد ـ گیاهان راتحت‌تاثیر قرارمیدهند.

دربین ساکنین بزرگ‌خاک شایدهیچکدام‌بهترازکرم‌خاکی نباشد . بیش ازسه‌ربع قرن‌پیش چارلزداروین کتابی‌تحت‌عنوان«تشکیل‌خاکبرگ ازطریق‌فعالیت کرم‌خاکی ومشاهده‌عادات‌آنها» منتشر نمود.اودراین کتاب اولین‌اطلاعات‌رادر باره‌نقش بنیادی کرمهای خاکی، بعنوان عامل‌زمین شناسی موثردرنقل وانتقالات خاک، به‌جهان ارائه نمودونشان داد که‌چگونه‌این موجودروی سنگهارابابـالا آوردن خاک‌نرم‌اعماق به‌سطح می‌پوشاندوازاین‌طریق درمناطق مساعدسالیانـه گاهی‌بیش ازچندین تن‌خاک‌رادرهرجریب زیرورو می‌نمایند. همزمان باآن‌مقدار زیادی‌موادآلی‌موجوددربرگهاوعلفها(بمیزان‌بیش‌از. ۲ پوندد‌ریاردمربع درهردوماه) بداخل حفرات کشیده‌میشودوجزوخاک می‌گردد. تخمینهای‌داروین نشان‌می‌دهد که‌فعالیت کرم‌خاکی ممکن‌است درهردوره. . ۱ساله‌بین ۱ تا ۱/ ۵ اینچ برضخامت خاک بیفزاید. نقش کرمها درتغییروضع خاک البته‌به‌همین جا خاتمه‌نمی‌پذیرد. حفرات‌آنهاخاک‌راتهویه‌وزهکشی وبه‌نفوذورشدگیاهان کمک‌می‌نمایند. وجـود کرم‌درخاک‌باعث افزایش قدرت‌نیترات‌سازی باکتریهای خاک می‌شودوازفساد نامناسب موادآلی‌میکاهد. کرمهاموادآلی‌رادرحین‌عبورازدستگاه‌گوارش خویش‌خرد می‌کنند وخاک‌رابافضولات خویش‌غنی‌می‌سازند. لذاجامعه‌زنده‌خاک عبارتست ازشبکه‌ای ازعوامل‌زنده‌بهم پیوسته که‌هرکدام‌وابسته به‌دیگران‌وهمگی متکی به‌خاکند.ولی خاک‌نیزبه‌نوبه خودتازمانی به‌عنوان عامل‌حیاتی زمین‌محسوب می‌شود که‌این‌جامعه زیستی‌رادرخودشکوفان داشته باشد .

چیزی که‌هم‌اکنون مارابه‌خودمشغول می‌دارد مسئله‌ای است که‌تاکنون به

ندرت مورد توجه قرار گرفته است. آیا با راه یافتن سموم شیمیائی به قلمرو زیست این ساکنان توسط حیاتی ومتعدد خاک چه برسرآنان خواهد آمد؟ حال این راه یابی چه بصورت مستقیم برای گندزدائی خاک باشد وچه بطور غیرمستقیم ازطریق شسته شدن سموم برگهای جنگل ومحصولات کشاورزی وحمل آنها توسط آب باران به خاک صورت گیرد. آیا این تصور معقولیست که ما می توانیم ازیک حشره کش قوی باطیف کشندگی وسیع برای کشتن مراحل کرمینگی مثلا یک آفت کشاورزی خاکزی استفاده کنیم بدون اینکه بهمراه آن حشرات مفید خاک را که وظیفه مهمی درخرد وتجزیه کردن مواد آلی دارند نابود سازیم؟ وآیا میتوان ازیک قارچ کش عمومی استفاده نمود بدون اینکه موجبات نابودی آن دسته ازقارچهائی رافراهم آورد که درخاک با ریشه بسیاری ازدرختان همزیستی دارند وآنها راد راستخراج مواد غذائی یاری میدهند ؟

واقعیت ساده آنستکه چنین موضوع حساس وبسیار مهمی دربوم شناسی خاک، نه تنها کاملا ازطرف ماموران مبارزه با آفات وامراض بلکه تاحدودی ازجانب دانشمندان نیز، نادیده گرفته شده است. بنظر میرسد که مبارزه شیمیائی علیه حشرات براساس این فرضیه به پیش رفته است که خاک توانسته ومیتواند درمقابل ضربات حاصله ازورود سموم، به هرمیزان که باشند، پایداری کند، بدون آنکه عواقب ناگواری را متحمل گردد. بدین ترتیب ازطبیعت دنیای خاک تاحدود زیادی چشم پوشی شده است.

ازطریق مطالعات محدودی که دراین زمینه انجام شده دورنمای اثرات حشره کشها برخاک بتدریج نمایان میگردد. اگر نتایج آزمایشات مختلف با یکدیگر سازگاری نشان نمی دهند موجب شگفتی نیست، زیرا که انواع مختلف خاک چنان ازیکدیگر متفاوتند که آنچه بریک خاک صدمه وارد می سازد ممکن است برنوع دیگر تاثیری نداشته باشد. خاکهای سبک وشنی خیلی بیشتر ازخاکهای سنگین وهوموسی صدمه می بینند ویا بنظر می رسد که ترکیب مواد شیمیائی مختلف با هم بیش ازکاربرد تک تک آنها می تواند مضر باشد. علی رغم نتایج متفاوت، باندازه کافی دلایل قاطع در

تائیداین صدمات گردآمده‌اند که‌موجبات تشویش دانشمندان رافراهم آورند.

درتحت‌برخی ازشرایطواکنشهای شیمیائی ونقل‌وانتقالات زیستی مهمی‌صدمه می‌بینند که درقلب دنیای زنده جای دارند. نیترات سازی ، که درآن ازت‌هوادر اختیارگیاهان قرارمی‌گیرد، مثالی از آن‌است .علف‌کش ۲ - ٤ - د موجب‌توقف موقت‌نیترات‌سازی درخاک‌می‌گردد. مطالعات اخیـربرروی برخی ازموجودات در فلوریدا نشان‌میدهد که‌مصرف‌لیندین، هپتاکلرو BCH (هگزاکلروبنزن) پس‌از دوهفته‌میزان‌نیترات سازی درخاک‌راکاهش میدهـدوهگزاکلروبنزن‌ود.د.ت یکسال‌پس‌ازآنکه‌به‌کارگرفته‌شدند هنوزاثرمرگبارخویش رادرخاک‌حفظ نموده‌اند. درآزمایشات‌دیگری BCH ،آلدرین ، لیندین، هپتاکلرود.د.ت‌همگی باکتریهای تثبیت کننده ازت را ازایـجادغذای‌لازم‌درریشه‌بتولات‌بازداشته‌اند. بهمین‌طریق رابطه‌پیچیده‌ومفیدی که‌بین‌برخی قارچهاوریشه‌گیاهـان عالی وجود دارد بشدت برهم‌خورده‌است.

گاهی‌مشکلاتی ازطریق‌برهم‌خوردن تعادل ظریف‌جمعیت موجودات مختلف خاک بروزمی‌نماید. تعادلی که‌طبیعت آنرابرای انجام‌هدفهای بسیاری ایجـاد نموده‌است. گاهی‌مصرف‌حشره‌کش باکاهش جمعیت‌بعضی موجودات‌خاکزی وبرهم زدن رابطه‌صیدوصیادموجب انفجارجمعیت برخی‌دیگرگشته است. چنین تغییراتی‌به‌سادگی میتوانند فعالیتهای خاک‌رابرهم‌زده‌وباردهی آنراتحت تاثیـر قراردهند. همچنین این تغییرات‌بدان معنی‌است که بعضی موجودات‌ذاتاًمضر، که قبلا‌بوسیله‌تعادل‌طبیعی‌تحت کنترل‌بوده‌اند، می‌توانند خودراازقیدآن‌رهانموده‌وبحدی افزایش یابند که‌به‌آفت بدل گردند.

یکی ازبهترین نکاتی که‌بایستی درباره‌حشره‌کشها بخاطرداشت دوام‌آنهـا درخاک، نه‌درمقیاس‌ماهها بلکه‌درطول‌سالهاست. آلدرین‌چهارسال پس ازمصرف بصورت‌بقایای مهم‌اولیه‌بمقدارزیاد، بشکل‌تبدیل شده‌آن‌به‌دیلدرین، درخاک‌یافت

شده‌است. اثرسم توکسافنی که‌در ۱ سال قبل دریک‌خاک شنی مصرف شده‌بود هنوزآن قدرقوی‌است که‌برای‌نابودی‌موریانه ها کافی‌است. هگزاکلروبنزن‌وهپتاکلر یاسموم‌قویتری که‌ازآن‌مشتق می‌شوندحداقل ۹ سال‌درخاک باقی می‌مانـند. هم‌چنین کلردان رابمیزان ۱۰٪مقداراولیه‌بکاررفته‌اش، پس‌از۱۲ سال درخاک یافته‌اند. کاربردی های ظاهرامعتدل حشره‌کش‌ها هنگامیکه برروی هم انباشته میگردندممکن‌است مقادیر قابل توجهی رادرخاک‌تشکیل دهند. تقریباًتمام‌سموم مقاوم‌ودیرپای کلرپس‌ازهرمصرف برمقدارقبلی آن‌درخاک‌اضافه میگردد. لذا عقیده قدیمی که‌مصرف« یک‌پوندد. د.ت‌درهرجریب بی‌خطراست» درصورتی که‌این مصرف مکررباشدعقیده‌بی‌معنائی است. درهرجریب خاک‌مزرعه سیب‌زمینی تا ۱۵ پـوند، دریک مزرعه ذرت ۱۹ پوند ودریک‌باطلاق مورد مطالعه ۳۴/۵ پونددد. د.ت یافت شده‌است. باغ‌سیب‌ظاهراً بالاترین میزان‌آلودگی رانشان میدهد، بطوریکه میزان افزایش سم‌درخاک‌تقریباً معادل‌مصرف هرباره‌آن است. حتی دریک‌فصل رشـد بابیش ازع بارسم‌پاشی مقدارد. د.ت‌باقیمانده‌درخاک‌ممکن است‌بین ۳۰—۵۰ پوند باشدوپس ازآنکه‌مصرف‌سم درچندسال تکرارشد، مقدارآن درخاک‌بین درختان۲۶—۶۰ و زیردرختان تا۱۱۳ پوند رسیده‌است.

آرسنیک‌رامیتوان بعنوان مثالی کلاسیک ازمسموم کنندگان تقریباً دائمـی خاک‌ذکرکرد. گرچه‌ازاواسط‌دهه ۱۹۴۰ درمزارع تنباکواین سم‌جای‌خودرابه سموم آلی ساختگی داده‌است‌ولی‌مقدار آرسنیک‌درسیگارهای ساخته‌شده‌ازتنباکوی آمریکائی بین سالهای ۵۲—۱۹۳۲ بیش از ۳۰۰٪افزایش یافته‌است‌ومطالعـــه جدیدتراین‌مقداربیش از ۶۰۰٪ نشان میدهد. دکترهنری ساترلی که‌یکی‌از سم شناسان صاحبنظردرسموم آرسنیک‌است‌میگوید: سموم‌آلی ساختگی‌جای آرسنیک معدنی درمزارع تنباکوی‌انباشته‌ازبقایای این‌سموم راگرفته‌اند، ولی‌گیاه‌تنباکوهمچنان

ازمنابع قدیمی این سم درخاک برداشت میکند. زیرا که خاک این مزارع انباشته ازبقایای سم سنگین وتقریباً غیرقابل حل آرسنات سرب است واین ماده به آزادسازی آرسنیک محلول همچنان ادامه خواهدداد. لذابنابه گفته دکترساترلی خاک بخش مهمی ازمزارع تنباکودرمعرض مسمومیت تقریباً همیشگی ودائم التزاید قرارگرفته است، درحالیکه تنباکوی شرقی مدیترانه که درآنجااز سموم آرسنیکی استفاده نمی‌شود، چنین افزایشی رانشان نمی‌دهد.

بنابراین مشکل دیگری که ماباآن مواجه ایم آنست که نه تنها باید نگران آن باشیم که درخاک چه می گذرد بلکه بایدمتوجه این امربود که سموم به چه میزان جذب گیاه خواهدشدوتاچه حد بافتهای آنرامسموم خواهدساخت این میزان بستگی به نوع خاک وگیاه وخصوصیات وغلظت سم خواهدداشت. خاکهای غنی ازمواد آلی مقدار کمتری ازسموم راآزادمی کنند. همچنین هویج بیش ازسایرمحصولات آزمایش شده حشره کش رااززمین جذب میکند واگرسم بکاررفته لیندین باشد هویج آنراحتی باتراکمی بیش ازمقدارموجوددرخاک ذخیره مینماید. درآینده شاید لازم باشد که قبل از کاشت محصول خاک آنراازنظر سموم موردآزمایش قراردهیم. درغیراین صورت حتی بدون سم پاشی مستقیم ،وفقط ازطریق جذب خاک، ممکن است محصولات بحدی ذخیره حشره کش داشته باشند که آنها رابرای عرضه به بازار نامناسب سازد.

این مشکل ازآلودگی حداقل برای یک شرکت معتبر تهیه غذای کودک که علاقمند به خریدمیوه وسبزی عاری ازسم بوده مشکلات بی‌شماری راایجادنموده است. دربین سموم هگزاکلروربنزن (BHC) بیش ازدیگران برای شرکت مذکور ایجادمشکل نموده است ، زیرا که این سم ازطریق ریشه وغده هاجذب گیاهان شده و وجودخویش راازطریق ایجادطعم ومزه کپک زدگی درمواد غذائی اعلام می کند. درکالیفرنیامحصول سیب زمینی شیرین مزارعی که دوسال پیش باهگزاکلروربنزن سمپاشی شده بودندحاوی آن مقدارازبقایای سمی بود که شرکت مجبوربه ردآنها گردید.

یکسال که‌شرکت‌قراردادی برای همه سیب‌زمینی شیرین مورد احتیاجش در کارولینای جنوبی داشت چنان‌سهم بزرگی اززمینها‌مسموم تشخیص داده‌شد که‌شرکت ناگزیرگردید باتحمل زیان بسیار‌محصول‌مورد‌احتیاج خود را‌ازبازار‌آزاد خریداری‌نماید. درچندین سال‌محصولات‌میوه‌وسبزی بسیاری ازایالت‌ها‌بهمین دلیل‌مردودشناخته شده‌است. سخت‌ترین‌مشکل مربوط‌به‌بادام‌زمینی است. این‌محصول‌درایالات جنوبی همراه‌باپنبه متناوباً کشت‌می‌شود ودرمورد‌پنبه BHC بمقدارزیادی‌مصرف‌می‌گردد. سپس بادام‌زمینی درفصل‌بعداین‌سم رابمقدارزیادازخاک جذب‌می‌نماید. درواقع حتی مقدار‌کمی ازاین‌سم‌نیز برای ایجادطعم کپک‌زدگی درمحصول کافی خواهد بود. فرآیند‌تهیه‌غذاازاین‌محصول،نه تنهاقادربه برطرف‌نمودن سم‌نیست بلکه گاهی نیزمسئله راتشدیدمی‌نماید. تنهاراه‌حل‌برای تولید کننده‌ای که‌می‌خواهد محصول‌عاری ازسم BHC تولید کندآن‌است که‌مصرف‌محصولات سم‌پاشی شده و یا کشت شده‌درخاکی‌را که‌حاوی این‌سم‌است مردودشمارد.

گاه‌تهدیدمستقیماً متوجه‌خودگیاه‌است‌واین وضع درتمام‌مدت آلوده‌ساندن خاک ادامه‌می‌یابد. بعضی‌حشره کشهادرگیاهان حساسی‌چون حبوبات،گندم، جووچاودار آن‌چنان‌تاثیرمی‌گذارند که‌رشدریشه‌متوقف‌گرددویانمو جوانه کاهش یابد. تجربه کشتکاران رازکه‌درواشنگتن وآیداهومثالی دراین زمینه است. دربهار ۱۹۵۵ بسیاری از این کشتکاران مبارزه وسیعی را علیه مرحله کرمینگی سوسک ریشه توت‌فرنگی که‌درمزرعه‌فراوان‌شده‌بودآغاز کردند. آنهابرای‌این‌منظور،براساس توصیه متخصصین کشاورزی وتولید کنندگان سموم، هپتاکلررا‌انتخاب نمودند. درعرض یکسال درختان مودرباغات‌سم‌پاشی شده‌شروع به‌خشکیدن نمودند، درحالیکه درمناطق دیگرچنین وضعی مشاهده‌نمی‌شدوخسارت درسرزمین این‌دومنطقه‌متوقف می‌گردید. مناطق آسیب‌دیده‌بامخارج زیادباردیگرمورکاری شدند ولی درسال‌بعد دوباره‌ریشه‌ها خشکیدند. چهارسال‌بعدهنوز بقایای هپتاکلردرخاک‌وجود داشت ودانشمندان قادرنبودند که‌پیش‌بینی نمایند چه‌مدت‌دیگرخاک مسموم باقی

خواهدماندویابرای برطرف کردن این وضع چه‌می‌توانندانجام‌داد. وزارت کشاورزی فدرال که‌ازمارس ۱۹۵۹ تحت‌شرایط‌غیرعادی هپتاکلررابعنوان سم‌قابل‌قبـول جهت‌استفاده‌درخاک مزارع رازک‌اعلام کرده‌بوداکنون، اگرچه‌دیر، قبولـــی خودرااین زمینه پس‌گرفت‌ودراین ضمن کشتکاران بدنبال راهی‌قانونی برای‌جبران خسارت‌وارده دردادگاه می‌گشتند.

گروهی‌ازمتخصصین که‌درسال ۱۹۶۰ برای بررسی‌اکولوژی خاک‌دردانشگاه سیراکیوز گردآمده‌بودندمتفقاً به‌این نظررسیدند که‌باادامه مصرف‌حشره‌کشهـاو تجمع بقایای پایدارآنهادرخاک تقریباً بطورمسلم‌باشکلات درگیرخواهندبود. هدف‌اینان جمع‌بندی خطرات‌ناشی ازکاربردمواد شیمیائی وتشعشعی بود کـــه وسائلی قوی، ولی‌ناآشنا،می‌باشند. بدین ترتیب است که انجام معدودی اعمال نادرست ازجانب انسان میتواندحاصلخیزی خاک‌رانابودوغلبه بندپایان‌رابرانسان به دنبال داشته‌باشد .

۶: پوشش سبز زمین

آب، خاک و پوشش گیاهی سبز سازنده جهانی هستند که حیات حیوانی روی زمین را تامین می کنند. با این وصف انسان امروز کمتر باین نکته توجه دارد که بدون گیاه، یعنی مهار کننده انرژی خورشید و سازنده اصلی مواد غذائی مورد احتیاج انسان، او قادر به زندگی نبوده است. عقیده ساده درباره گیاهان بطرزی استثنائی تنگ نظرانه است. اگر گیاهی مورد استفاده آنی داشته باشد آنرا پرورش می دهیم و اگر بهر دلیلی آنرا نامناسب و یا حتی بی تفاوت قلمداد کنیم بیدرنگ محکوم به نابودیش می نمائیم. علاوه بر گیاهان متعددی که برای انسان و احشام مسموم اند و یا آنها که برای محصولات کشاورزی دست و پا گیر بحساب می آیند، بسیاری دیگر صرفا باین دلیل منهدم می شوند که براساس دید تنگ ما در زمان و مکان مناسب خویش نروئیده اند و یا اینکه با گیاهان ناخواسته همراه شده اند.

پوشش گیاهی زمین قسمتی از شبکه حیات است که در آن بین گیاه با خاک، گیاهان با یکدیگر، و گیاهان با حیوانات رابطه نزدیک و اساسی برقرار است. گاه ما ناگزیر از برهم زدن این روابط هستیم، ولی در این مواقع باید محتاطانه، و با وقوف باینکه عمل ما ممکن است عواقبی را در زمان و مکانی دور در بر داشته باشد، عمل نمائیم. اما چنین تواضعی بهیچ وجه در تجارت پررونق علف کشها بچشم نمی خورد، که در آن تولید و مصرف فزاینده مواد شیمیائی علف کش چشمگیر است.

یک مورد غم انگیز از انهدام بدون تفکر طبیعت را میتوان در مبارزه ای که علیه درمنه زارهای غرب کشور آمریکا، و جایگزین کردن آنها بوسیله چمنزار صورت می گیرد، مشاهده نمود. شاید در هیچ جا نتوان مورد ی از یک طرح عظیم را یافت که تاریخ و طبیعت خویش را به روشنی این اراضی بیان نماید. زیرا که در اینجا طبیعت به روشنی

بیانگرعمل متقابل نیروهای سرزنده‌خویش است. این اراضی همچون‌صفحات کتاب جلوی چشمان‌ما گسترده‌است‌ومیتوان درآن‌خواند که‌چرا این سرزمین بگونه‌ای‌است که‌هست وچرالازم‌است‌آنرا به‌همان گونه‌حفظ نمود ؟ افسوس که این صفحات ناخوانده‌مانده‌است .

سرزمین پوشیده‌ازدرمنه‌جلگه‌های مرتفع غربی آمریکاست وهمچنین دامنه‌های کم‌ارتفاع کوههائی که‌بربالای این‌جلگه استوارند . سرزمینی که ازبرخاستن سلسله‌جبال رشوزدرمیلیونهاسال‌پیش از این بوجود آمده‌است.سرزمینی‌باآب‌وهوای سخت‌وخشن ،با زمستانی طولانی که‌درآن کولاک ازکوهستانهاسرازیرمی‌شودو برف‌سنگینی کوهها رامیپوشاند، ویاتابستانی که‌مختصر بارندگی عطشش را کمی‌فرو می‌نشاند. سرزمینی که‌خشکی تابستانش خاک‌راعمیقاًتحت تاثیر قرارمی‌دهد و بادهای خشکش رطوبت راازساقه‌وبرگ‌گیاهان می‌رباید. درخلال‌تکامل‌این‌سرزمین، بایددورانی‌ازآزمایش وخطاسپری شده‌باشد که درخلال‌آن‌گروههای مختلف‌گیاهان سعی‌به‌استقراردراین‌جلگه مرتفع وبادخیزداشته‌اند،ولی یکی‌پس ازدیگری درتلاش ناموفق‌مانده‌اند.سرانجام‌گروهی‌ازگیاهان‌دراینجابه‌تکامل رسیدند که‌تمام کیفیات لازم برای بقا راتلفیق نموده‌اند . درمنه درختچه‌ای کوتاه پایه است که‌می‌تواند خودرادردامنه کوهها‌وجلگه‌های مرتفع‌مستقرنمایدوقادر است دربرگهای کوچک وخاکستری رنگ خویش بقدری آب‌ذخیره کند که‌اورا از صدمه بادهای خشک محفوظ‌بدارد. این‌نه‌براثرتصادف، بلکه‌براساس‌تجربیات‌طبیعت، است که‌جلگه‌های غربی‌آمریکاازدرمنه‌پوشیده‌گشته‌اند .

بهمراه‌گیاهان حیوانات نیزهماهنگ بااحتیاجات‌منطقه تکامل‌یافته‌اند. درآن زمان دوگونه‌حیوان‌دراین منطقه می‌زیستند که مانند‌درمنه بخوبی‌خود راباسنطقه سازگارنموده بودند. یکی‌پستانداری بودبنام‌آهوی چنگال شاخ، تیزتک‌وخوش اندام، ودیگری باقرقره‌درمنه‌زاران‌ویابقول‌لویس‌و کلارک« خروس جلگه».

بنظرمیرسد که درمنه وباقرقره برای یکدیگرساخته‌شده‌اند ، زیرا که گسترش اولیه هردومقارن هم بوده‌وباکاهش درمنه زارها نسل باقرقره‌نیزبه تحلیل رفته‌است. درواقع درمنه همه‌چیزاین پرنده جلگه‌ایست : درمنه های کوتاه‌دامنه کوه‌بـرای لانه و جوجه‌های آنها پناهگاه ، و بوته‌های انبوه‌تر گیاه برای خود با قرقره‌هامحل استراحت‌وخوابگاه‌محسوب می‌شودودرتمام اوقات‌درمنه‌قوت غالب باقرقره‌می‌باشد. درعین‌حال‌این رابطه‌متقابل است. باقرقره‌های نردرنمایشهای جفت‌گیری تماشائی خویش خاک‌اطراف‌بوته‌هارابرهم می‌زنندوآنرابرای رشدعلفها مناسب می‌سازند.

آهونیززندگی خودراباددرمنه سازش داده است.اونیزعمدتاًحیوان جلگه است. درزمستان، بهنگام‌شروع برف، آهوانی که درارتفاعات‌بالا بوده‌اندبه‌پائین سرازیر می‌شوند. دراینجادرمنه‌غذای زمستان‌آنهارافراهم‌می‌سازد. درفصلی که گیاهـان دیگرهمه دستخوش تاراج خزان اندبرگهای‌سبزمایل به‌خاکستری درمنه برساقه های انبوه‌درختچه مملوازمواد‌تندومعطروغنی ازپرتئین ومواد‌معدنی‌موردنیازآهوهاست . حتی زمانهائی که برف‌روی برف‌انباشته‌می‌شود، بازیاانتهای ساقه‌درمنه ازآن‌بیرون است‌ویابکمک‌سم تیزآهواززیربرف‌بیرون آورده‌می‌شود.سپس باقرقره‌هادرصخره هائیکه بادبرفشان راروفته‌ویاآهوهاآنرابه کنارزده‌اندظاهرمی‌شوندوازدرمنه تغذیه‌می کنند.

حیات حیوانات‌دیگر نیزچشم به‌درمنه‌دارد. گوزن‌غالباً ازدرختچه تغذیـــه می کند. بقای دامهای اهلی نیز، که زمستان رادراین‌منطقه تعلیف‌می کنند،وابسته به درمنه‌می‌باشد . بسیاری ازمراتع‌قشلاقی که‌مورداستفاده‌گوسفندان قرار می‌گیرند مطلقاًازدرمنه‌زارهای بلندپوشیده‌شده‌اند. درمنه‌علوفه‌ایست که‌نیمی ازسال مهمترین غذای گوسفندبحساب‌می‌آید وازنظرانرژی حتی‌ازیونجه خشک نیزغنی‌تری‌باشد.

الذاسرزمینهای مرتفع جلگه‌ای، مراتع‌ارغوانی درمنه، آهوی وحشی تیزپاویا قرقره‌همگی‌اجزاءسیستمی‌طبیعی اندکه‌بایکدیگردرتعادل می‌باشند . می باشند ؟ زمان این فعل را می بایست تغییر داد —

حداقل این کار را باید برای مناطق وسیع و دائم التزایدی انجام داد که انسان سعی در "بهبود وضعیت طبیعی" آنها نموده ومی‌نماید. مسئولان اداره‌مراتع تحت‌عنوان «بهبود» دست‌بکار شده‌اندتاتمایلات‌سیری ناپذیر گاوداران رابرای دراختیارداشتن‌مراتع چمنی بیش‌ازپیش ارضاءنمایند. مقصودآنهاازاصطلاح «بهبود» ایجادچمنزاران است ، چمنزاران عاری ازدرمنه.لذادرزمینی که‌طبیعت رشد چمن رامخلوط‌بادرمنه‌ودرپناه‌آن‌مناسب‌دانسته‌آنها پیشنهادحذف‌درمنه‌وایجاد پوششی یکپارچه‌ازعلف‌راسی‌نمایند. کمتر کسی ازآنها این‌سئوال راازخودنمـوده که‌آیاعلفزارمی‌تواند هدفی باثبات‌ومناسب برای این‌منطقه بوده‌باشد؟مطمئناجواب طبیعت‌چیزدیگری است. بارندگی‌سالیانه این سرزمین که‌بندرت‌بصورت بـاران ظاهرمیشود، کمترازآن‌است که بتواندیکپارچگی چمن راتامین نماید. درعوض‌این منطقه مناسب علفهای کپه‌ای یکساله‌می‌باشد که‌درسایه‌درمنه رشدمی‌نمایند.

درعین حال اکنون چندسال‌است که‌برنامه‌ریشه کنی درمنه‌با همکاری چندین سازمان دولتی دردست‌اقدام‌است. صنایع‌نیزباشوق بسیاربه‌این برنامه پیوسته‌انـد تاطرح‌بزرگی راتشویق‌نمایند که‌بازاروسیعی، نه‌تنهابرای‌فروش‌بذربلکه مجموعه‌ئی ازماشین‌آلات‌مخصوص کندن، شخم‌زنی‌وبذرکاری رافراهم‌آورد. جدیدترین‌سلاحی که‌واردمبارزه‌گشته است‌استفاده‌ازمواد‌شیمیائیست که‌هم‌اکنون سالانه چندیـن میلیون جریب از درمنه زارهاراسی‌پوشاند.

حال ببینیم نتایج‌حاصل ازاعمال این‌سیاست‌چه‌بوده‌است؟ اثرات‌نهائی حذف درمنه وبذرکاری علفهاتاحدودی قابل پیش بینی است. آنها که‌تجربه‌طولانـی دراین زمینه‌دارند می‌گویند که‌دراین‌سرزمین رشد علف بصورت کپه‌هائی درپناه پوشش درمنه بهترازکاشت‌آن به‌تنهائی و درشرایطی است که‌درمنه، بعنوان‌گیاه محافظ رطوبت ، وجودنداشته باشد.

حتی اگربرنامه باموفقیت آنی توام‌باشد،واضح است که‌تماس‌بافت‌طبیعی‌حیات

این منطقه از هم پاشیده است. آهو و باقرقره همراه با درمنه ناپدید خواهند شد. گوزن نیز صدمه خواهد دید و زمین فقیرتر خواهد شد، چرا که تمام دارائی وحشی و طبیعتش نابود گشته اند. حتی دام اهلی، یعنی هدف مورد نظر نیز، صدمه خواهد دید. زیرا علفهای سبز و نرم تابستانه هر اندازه که باشند مانع از گرسنگی گوسفندان پس از طوفان زمستانی نخواهد شد، چرا که در این شرایط دیگر درمنه و سایر بوته ها و سبزینه های طبیعی جلگه از میان رفته اند.

اینها تاثیرات واضح اولیه اند. نوع دوم تاثیراتی هستند که معمولا با اتخاذ روش های سریع و مستقیم در مقابل طبیعت بروز می کنند. در اثر سمپاشی علاوه بر گیاه مورد نظر بسیاری گیاهان دیگر نیز از بین می روند که هدف نابودی آنها نبوده است. قاضی ویلیام داگلاس در کتاب اخیر خود بنام «وحش من: ای شرق کاتادین» مثالی ترس آور از تخریب اکولوژیکی جنگل ملی بریجر در رویومینگ می آورد که بوسیله اداره جنگلبانی ایالات متحده آمریکا صورت گرفته است. تحت فشار گاوچرانان، بمنظور دستیابی به چمنزارهای بیشتر، این اداره محدوده هزار جریب از درمنه زارها را سمپاشی نموده است. با این کار، آنچنانکه مورد نظر بود، درمنه نابود گردید ولی بهمراه آن کمربند حیات بخشی از درختان بید که در پیچ و خم جویبارهای این جلگه تاب می خوردند نیز از میان رفت. در این بیدزارها گوزن شاخ پهن (Moos) زندگی میکرد، زیرا که بید برای گوزن شاخ پهن همچون درمنه برای آهوست. بیورا[1] نیز در این مناطق از بید تغذیه میکرد و با کندن تنه درختان بیدسدی قوی در مقابل جویبار بنا می نمود. از طریق فعالیت بیور در پشت سد دریاچه ئی تشکیل میگردید و ماهی قزل آلا، که در رودخانه های کوهستانی معمولا طولش از ۶ اینچ تجاوز نمی کند، در این دریاچه ها رشدی فراوان می نمود و گاهی وزنش به پنج پوند میرسید. مرغابیها نیز به این دریاچه ها جلب می شدند. همچنین بعلت وجود بید و بیور که وابسته بدان است این مناطق موقعیتهای

---

۱ – نوعی جونده بزرگ آبزی: م.

PersianPDF.com

تفریحی بسیارمناسبی برای شکاروصیدفراهم می‌ساختند.

بابرنامه «بهبودمراتع» که توسط اداره‌جنگلبانی اجراگردیدبیدهانیزبسرنوشت درمنه‌هادچارگشتندوباآن‌سمپاشی همه‌جاگیرازمیان رفتند. هنگامیکه قاضی داگلاس منطقه رادر۱۹۵۹ ، یعنی‌سال‌سمپاشی بازدیدنمود پژمردگی وخشکیدن درختان برایش تکان دهنده‌بود. این صدمه‌ئی بودعظیم‌وباورنکردنی. اکنون برگوزن‌چه‌خواهـد گذشت؟ همچنین بربیورودنیای کوچکی که‌اوساخته‌بود؟ سال‌بعداوبازگشت تا پاسخ به‌این‌سئوالات رادرچهره‌سرزمین ویران شده‌بخواند. گوزن‌شاخ پهن رفتـه بودوهمچنین بیورنیز. ازمیان رفتن‌این معمارماهرموجب انهدام سداصلی گشته ونتیجتاً دریاچه‌نیز خشکیده‌بود. هیچکدام‌ازآن‌ماهیان قزل‌آلای بـزرگ درجویبار کوچک برجای مانده، که‌چون‌رشته نخی درزمینهای داغ وبی‌سایه تاب‌می‌خورد، نبودند. دنیای زنده‌ازهم‌پاشیده‌بود.

علاوه‌بربیش ازیک‌میلیون جریب مرتع که همه‌ساله‌سمپاشی میشوند، زمینهای زیاد دیگری نیزبصورت‌بالقوه‌ویابالفعل درمعرض هجوم علف کشهاقرار دارند. مثلا زمینی‌بوسعت‌ایالات‌نیوانگلند، یعنی‌حدود ۵۰ میلیون جریب، تحت کنترل‌شرکت های مختلف خدمات قرار دارد، که‌درقسمت‌عمده‌آن‌علیه‌درختچه هاسمپاشی می‌شود. درجنوب غربی این‌ناحیه‌حدود ۷۰ میلیون‌جریب درختچه‌زاربایستی بطرق‌مختلف کنترل شوند که‌درآن برای استفاده‌بیشترازسموم، فشار زیادی اعمال می‌گردد. مساحت نامعین، ولی‌وسیع، ازدرختزارهانیزازطریق هواسمپاشی می‌شوندتاپهـن برگان راازبین‌درختان سوزنی‌برگ‌مقاوم‌به‌نیروی سم‌وجین کنند. مصرف‌علف کشها درزمینهای کشاورزی نیزدرطول‌دهه۱۹۴۹ تا۱۹۵۹ دوبرابرگشته‌وبه‌رقم۳۵۰ میلیون جریب‌رسیده‌است وبالاخره کل مساحت‌چمن، پارک‌وزمینهای گلف که‌امروزه در آنهاعلف کش بکارمی‌رودعددی‌نجومی می باشد.

علف کشهای‌شیمیائی‌اسباب‌جدیدی هستند که به‌شیوه‌ای تماشائی‌عمل می نمایند

وبه‌مصرف کننده‌احساس قدرتی گیج کننده‌دربرابرطبیعت‌می‌بخشند، بطوریکه‌تاثیرات نامشخص‌ودرازمدت‌آنهابعنوان‌تخیلات‌بی‌اساس بدبینان تلقی شده‌وبـه‌فراموشی سپرده‌می‌شود. مهندسان کشاورزی خوشباورانه‌صحبت از«شخم‌شیمیائی» می کنند، آنهم‌درجهانیکه خودبه‌حد کافی برای تبدیل گاوآهن به‌سمپاش برانگیخته شـده است. مسئولان‌شهری درهزاران‌شهربه‌گفته های فروشندگان سموم‌ومقاطعه کاران مشتاق سمپاشی گوش‌فرامی‌دهند که‌حاضرند باصرف‌هزینه هائی‌چندآنهارا ازشردرخچه‌های مزاحم‌حاشیه راهها‌نجات‌دهندوهمه‌فریادبرمی‌دارند که‌این کارازشخم‌ارزانتر تمام‌می‌شود. شایددرستونهای تمیزاعداد کتابهای اداری چنین‌باشد، امااگربخارج حقیقی بحساب‌آیند، مخارجی که‌نه‌فقط‌براساس دلاربلکه‌درستون‌بدهیهای‌مختلفی، آنچنان که‌خواهیم دید، محاسبه شوند ، درخواهیم‌یافت که‌پخش کلی سمـوم گرانترتمام‌خواهدشد. واین‌گرانی‌نه‌تنهاازنظرمخارج‌سمپاشی‌به‌دلاراست‌بلکه‌ازطریق صدمات‌بی نهایت‌زیادی است که‌این‌سموم‌به‌طبیعت وآنچه‌بدان‌وابسته‌است‌وارد می‌آورد.

مثلارضایت‌خاطرگردش کنندگان‌دوران‌سرخصی رادرنظربگیرید که‌اطاقهای تجارت‌درسراسرکشورآمریکاازآن حمایت‌می نمایند. فریاد دائم‌التزایدی‌برعلیـه سمپاشی حریم‌راهها‌ازهمه‌جابلنداست،برعلیه‌عملی که‌منجربه‌زشت‌شدن مناظـر این مناطق‌سابقاًزیباگردیده است.مناطقی که‌سابقاًبابوته های‌سرخس، گلهای وحشی زیباودرختچه های وحشی‌مزین به‌شکوفه‌ومیوه‌آراسته بودند، اکنون‌جای خودرابه پهنه هائی ازعلفهای پژمرده‌قهوه‌ای رنگ‌داده‌اند. یک‌زن‌نیوانگلندی به‌روزنـامه موردعلاقه‌اش باناراحتی نوشت: مادرحال ساختن‌توده درهمی‌ازعلفهای کثیف، زشت‌وپژمرده درحریم‌راههای خویشیم‌وعلی‌رغم‌تمام‌مخارجی که‌صرف جلب سیاحان وتبلیغ مناظرزیبامی کنیم‌این چیزی نیست که‌سیاحان علاقمندبه‌دیدنش باشنـد.

درتابستان ۱۹۶۰ مسئولان حفاظت‌محیط‌زیست‌ازایالات‌بسیاردرجزیره‌خلوتی ازایالت‌مین گردآمدندتادرمراسم‌اهدای جزیره‌ازسوی صاحبش،میلیسنت‌تودبینگام، به‌انجمن‌ملی آدوبون‌شرکت‌نمایند. درآن‌روزتوجه‌همه بـه‌حفظ طبیعت‌زیبای آن سرزمین معطوف‌بود، که‌شبکه‌ظریف‌حیاتش ازمیکروب‌تاانسان رابیکدیگربافته است. امادیدن‌خرابی‌حریم راهها درطول‌مسیرتارسیدن به‌جزیره‌خاطربازدیدکنندگان راآزرده‌بود. جاده‌هائیکه یک‌روزازسرخس، نارون‌وگیاهان‌زیبای دیگرپوشیده بود وعبورازآنهابداخل جنگلهای همیشه سبزلذت‌بخش می‌نمود، اکنون‌به‌ویرانه‌ای تبدیل گشته‌بودند. یکی‌ازبازدیدکنندگان چنین‌نوشت :من باعصبانیت ازآنهمه بی حرمتی به‌جاده‌های مین‌بازگشتم. آنجاکه‌درگذشته ازگلهای وحشی‌ودرختچه‌های زیباپوشیده‌بوداکنون سایل هازحاشیه‌جاده‌ازبقایای‌گیاهان مرده‌پوشیده‌است. آیااز نظر اقتصادی ایالت‌مین کاهش توریسم‌را، که ازاین رهگذرحاصل خواهدآمد می‌تواندتحمل کنـد؟

مثال‌حاشیه‌جاده‌هادر مین‌صرفاً یک‌مثال غم‌انگیزاست. غم‌انگیز برای آنها که عشق به‌زیبائیهای این‌سرزمین دارند،غم‌انگیزبخاطر انهدام بی‌دلیلی که‌تحت‌عنوان کنترل درختچه‌هادرحاشیه جاده‌درسراسرکشور جریان دارد .

گیاه‌شناسان کلکسیون درختی کنتیکت‌اعلام‌می کنندکه‌ازبین رفتن‌درختچه‌ـ ‌های زیباوگلهای وحشی بصورت‌مسأله‌ای درمقیاس‌یک‌بحران درآمده‌است.آزاله، غان‌کوهی، سرخس‌شیرین، آلوی‌وحشی وبسیاری ازدرختچه‌های دیگر درحال‌از بین‌رفتن‌اند. همچنین است‌وضع‌گل مروارید، سوسن‌چشم‌سیاه، گل‌ستاره‌پائیزی و گلهای وحشی دیگرکه‌باین سرزمین وقاروزیبائی می‌بخشند.

برنامه‌سمپاشی نه‌تنهابطورناقصی طراحی می‌شود، بلکه‌مملواز اشتباهاتی از قبیل مواردزیراست: دریک‌شهرجنوبی نیوانگلندپیمانکاری پس‌ازسمپاشیهـــای لازمه‌سم‌موجوددرسمپاش‌خویش رادر درختزارهای کنارجاده‌پاشید، که کسی او

رابدین کار مجازنکرده بود. باین ترتیب مردم ناحیه رااززیبائیهای آبی و طلائی گل ستاره‌وگلهای پائیزی دیگرمحروم نمود. دریکشهردیگراین ایالت پیمانکار بدون اطلاع مقامات اداره راه ضوابط ایالت‌رادر مورد سمپاشی درختان زیر با گذارد واین‌مناطق را تا ارتفاع ۸ فوت (بجای حداکثر۴ فوت) سم‌پاشی نمود و نتیجتاً آنچه برجای گذاشت ردیفهای پهن قهوه‌ای رنگ و زشتی ازگیاهان پوسیده بود . مقامات‌شهری منطقه‌ای درساساچوست‌علف کشی خریداری کردند ، غافل ازاینکه این ترکیب حاوی آرسنیک‌می‌باشد. ازجمله‌صدمات‌مصرف‌آن درحاشیه‌جاده مرگ یک‌دوجین ازگاوهابود که دراثرمسمومیت ناشی‌ازآرسنیک‌اتفاق افتاد.

درسال ۱۹۵۷ وقتی‌حاشیه‌جاده‌های شهرواترفوردعـلف کش پاشیده‌شد، در منطقه طبیعی کلکسیون درختان کنتیکت درختان بشدت‌آسیب دیدند. حتی‌بـه درختان بلند ، که‌بطورمستقیم‌موردسمپاشی قرارنگرفته‌بودند، نیزآسیب واردآمد. اگرچه فصل رشدبهاره‌بود، ولی‌برگهای بلوط‌پیچ خورده‌وقهوه‌ای رنگ‌شدند، سپس شاخه‌های کج ومعوج تازه‌روئیدند که‌به‌درخت‌قیافه‌نزاری بخشیدند. درفصل‌بعد شاخه‌های بزرگ این‌درختان یاخشکیدندویابه‌خزان‌نشستند وبهرحال‌هیات دژم گرفته درختان همیشگـی گشت .

من‌خودحاشیه جاده‌ای رابخوبی می‌شناسم که درآن طبیعت‌سرزی از درختان غان، پیچک، سرخس‌شیرین وارس‌رافراهم‌آورده‌بود. هرفصل گل یاخوشه‌میوه‌ای همچون جواهرازآنها آویخته‌بود. این جاده پررفت‌وآمدی نبودوپندرت‌پیچ یـا تقاطعی درآن وجودداشت که‌گیاهان دیدراننده‌رامـختل سازند. سپس مـاموران سمپاش سررسیدندومایل هاازکنارجاده‌رابه‌شکلی‌درآوردند که‌ازآن بایستی‌بسرعت گذشت،منظره‌ای که عمل‌آن‌فقط‌برای آنان‌میسراست که‌بدنیای‌زشت‌وعقیمی کـه متخصصین فنی‌برایمان می‌سازنداندیشه نمی‌کنند. ولی‌گاه‌گاه‌به‌مناطقی برمیخوریم که‌مسئولان دراثرسهل‌انگاری آنهارااشتباهاازقلم‌انداخته‌اندوهمین نقاط‌است که

به‌صورت واحه های زیبائی دردل دنیای عبوس جلوه می کنند ، واحه هائیکه موجب می‌شوند تابی حرمتی های روا داشته شده در بقیه مسیر جاده غیرقابل تحمل تر جلوه نمایند. در این مناطق است که روح من از تماشای توده های شبدر سفید و ماش ارغوانی رنگ، که گاه پیاله زنبقی از میان آنها جلوه گر است، به پرواز در می آید.

این گیاهان بنظر کسانیکه سموم شیمیائی میفروشند و یا بکار می برند علفهای هرزی بیش نیستند. یک بار در خلاصه مذاکرات یک کنفرانس مبارزه با علفهای هرز، که امروزه جلسات رایجی شده، جمله عجیبی از فلسفه مبارزه با علفهای هرز را خواندم. نویسنده از نابودی گیاهان خود فقط بدلیل اینکه بطرز بدی با هم جمع شده‌اند دفاع نموده بود. او می گوید "آنها که از مرگ گلهای حاشیه جاده شکایت دارند او را بیاد کسانی می اندازند که با تشریح بدن حیوان زنده مخالف اند" و به عقیده او، در رابطه با این عمل، «حیات یک سگ ولگرد از کودکان نیز ارزنده تر است».

به نظر نویسنده این مقاله بسیاری از ما بدون تردید متهم و محکوم به انحراف می باشیم، چرا که تماشای منظره شبدر، ماش و سوسن جنگلی را با تمام زیبائیهای ظریف و متغیرشان برحاشیه های سوخته و آتش گرفته ، بر بوته های قهوه‌ای رنگ و شکسته و بر سرخس هائیکه روزی سرافراز و مغرور بودند و اکنون پژمرده و سرافکنده اند ترجیح می دهیم. ما بطرز رقت انگیزی ضعیف بنظر می رسیم، چرا که وجود علفهای هرز را تحمل می کنیم، از انهدام آنها شادمان نیستیم و از اینکه یکبار دیگر بشر بر مخلوقات ناقص طبیعت پیروز گردیده خوشحال نمی شویم.

قاضی داگلاس از شرکت در جلسه ای با مسئولان صحرائی دولت صحبت می کند که بمنظور بررسی اعتراضات مردم برعلیه سمپاشی در منطقه تشکیل گردیده بود و قبلا بدان اشاره گردید. اینان شکایت پیرزنی را برعلیه این برنامه که موجب خشکیدن گلهای وحشی گردیده بسیار مضحک تلقی کردند. ولی قاضی انسان دوست و فکور این سئوال را مطرح می نماید که آیا هم چنانکه گاو دارد بدنبال مرتع و یا جنگلدار بدنبال چوب بیشتر

است، حق مسلم ولا ینفک این پیرزن نیست که بدنبال سوسن وگلهای دیگر بجستجو بپردازد؟ زیبائیهای وحشی نیز همانند رگه های مس وطلا یا کوههای پوشیده از جنگل میراث گرانبها ی این سرزمین اند.

مسلماً حفظ پوشش حریم راهها صرفاً به منظور زیباشناسی نیست . در تبادلات طبیعی، پوشش گیاهی سهم اساسی ومخصوص بخود را دارد. پرچین حریم راههای روستائی ومزارع، غذا، پناهگاه ومحل لانه سازی پرندگان وخانه بسیاری از پستانداران کوچک رافراهم می نمایند. ازمیان ۷۰ نوع درختچه های موجود در حاشیه راههای ایالات شرقی امریکا ۶۰ نوع بعنوان غذا مورد استفاده حیوانات وحشی قرار می گیرند .

این پوشش گیاهی محیط زیست زنبور وسایر حشرات گرده افشان نیز بحساب می آید. وابستگی انسان به این حشرات خیلی بیش از حد درک وتصور اوست. حتی کشاورز نیز بندرت متوجه ارزش زنبورهای وحشی می شود، درنتیجه غالباً در اعمالی شرکت می جوید که اورا از خدمات این حشره محروم می کنند. وجود بعضی از محصولات کشاورزی وبسیاری از گیاهان وحشی کم وبیش به فعالیت این گرده افشانان بومی وابسته اند. چندین گونه از زنبورهای وحشی در استقاح محصولات کشاورزی شرکت می نمایند. تنها . . ۱ گونه از آنها روی گلهای یونجه فعالیت دارند. بدون این حشره، بسیاری از گیاهان وحشی که نقش حفاظت از حاصلخیزی خاک را برعهده دارند از بین خواهند رفت واثرات درازمدت فقدان این گیاهان بربوم شناسی کل این منطقه برجای خواهد ماند. تولید مثل بسیاری از درختچه ها، درختان وعلفهای جنگلی ومرتعی وابسته به وجود حشرات بومی می باشد وبدون وجود این حشرات بسیاری از حیوانات وحشی وماهیهای اهلی بدون غذا خواهند ماند. اکنون تمایل بداشتن مزارع پاک وانهدام پرچین ها بوسیله علف کش ها آخرین پناهگاه این حشرات را نیز از میان می برد ویک رشته دیگر از اتصال حیات به حیات را میگسلد.

این موجودات مهم که برای کشاورزی ودر واقع همه طبیعت نقش بنیادی دارند،

درخورآن نیستند که محیط زیست آنها ازجانب ما منهدم گردد. زنبورهای وحشی جهت تامین غذای نوزادان خویش محتاج به گرده «علفهای هرزه‌ای» مثل خردل، گل قاصد وغیره می‌باشند. ماش غذای بهاره زنبورعسل راقبل ازباز شدن گلهای یونجه فـراهم می کندوحیوان باتغذیه ازآنها خودرابرای گرده‌افشانی یونجه آماده‌می‌سازد. درپائیز وقتی هیچ غذای دیگری فراهم نیست آنها متکی به گیاه روئینه (Golden Rod) می باشند تا ذخیره زمستانی برای خودفراهم آورند. نوعی اززنبورهای وحشی بازمان سنجی دقیق وظریف که خاص طبیعت است، درست درروزشگفتن سنبله های بیدظاهر می‌شوند. گرچه کم نیستندآنها که باین مسائل واقفند، ولی اینها کسانی نیستند که دستور غسل طبیعت راباسموم صادر می کنند.

واما راجع به آنها که ظاهراً ارزش حفظ محیط زیست حیات وحش را درک می کنند. بسیاری ازآنها رامی توان درصف مدافعین عقیده بی خطربودن علف کشها یافت، اینان تصورمی کنند که چون این مواد کمترازحشره کشها مسموم کننده اند می توان آنها رابی خطرنامید. ولی فروریختن سم برفرازجنگلها، مراتع، مردابها، ومزارع موجب بروزتاثیرات سهم وحتی ظهورویرانیهای دائمی درمحیط زیست حیوانات بزرگ وحشی می گردد. ویران‌سازی خانه وغذای این حیوانات شاید دردراز مدت بدتر از کشتن مستقیم خود آنها باشد.

حمله همه جانبه شیمیائی به حریم راهها وخطوط خدمات دیگرموجب استهـزا مضاعف میگردد. زیراسموم شیمیائی مشکلی راتداوم می بخشند که خود برای رفع آن کوشش می کنند. چنانکه تجربه نشان می دهد پوشیدن زمین بافرشی ازسم، درختچه ها رابرای همیشه تحت کنترل درنمی آورد، لذاسمپاشی بایستی همه ساله ادامه یابـد. جالبترآنکه دراین کاراصراروورزیده می‌شود، درحالیکه اکنون آگاهی کافی نسبت بـه «سمپاشی انتخابی» وجوددارد که می توان ازطریق آن کنترل درازمدت رادراکثرپوشش‌های گیاهی اعمال نمود. هدف ازکنترل درختچه های حریم راهها آن نیست که همه

پوشش گیاهی بجزعلفهای چمنی محوشوند، بلکه منظورحذف آن دسته ازگیاهانست که سرانجام بارشدبیش ازحدخود، دیدراننده رامختل می‌سازند ویاباسیمهادرگیـر می‌شوند، درحالی که بعضی از درختان وغالب درختچه هابحدی کوتاه هستند کـه مشکلی ازاین حیث بوجودنمی‌آورندوسرخسهاوگلهای وحشی نیزمطمئناً چنین اند.

شیوه‌سمپاشی انتخابی رافرانک اگلر، زمانی که مسئول کمیته «توصیه برای کنترل درختچه های حریم راهها»، بودابداع کرد. این برنامه از استعدادثبات ذاتی طبیعت سودمی برد وبراین حقیقت استواراست که درختچه ز ارهادرمقابل هجوم درختان پایداری می کنند، درحالیکه علفزارها براحتی مورد هجوم نهال درختان قرارمی گیرند. لـذا هدف دراین برنامه این است که، بجای ایجادعلفزاردرحریم راهها، مستقیماً به درختان سمپاشی شودوبقیه پوشش بهمان‌صورت قبلی حفظ گردد. یک‌بارسمپاشی، و احتمـالا یک‌سمپاشی مجددبرای نابودی درختان فوق‌العاده‌مقاوم، کافی خواهدبود. بدنبال آن‌درختچه ها کنترل خویش رااعمال نموده‌ومانع ازورودمجددد رختان خواهندشد. لذابهترین وارزانترین راه‌استفاده‌ازسموم نیست، بلکه‌استفاده‌ازگیاهان دیگرمی باشد.

این روش درایستگاههای تحقیقاتی سراسرشرق امریکا آزمایش شده‌است. نتایج حاصله نشان می دهد که بایکبار اعمال صحیح این روش منطقه باثبات‌شده وحداقـل بمدت ۲ سال محتاج به هیچ نوع سمپاشی مجدد نمی‌باشد. این کاررامی توان پیاده‌و بکمک یک‌سمپاش پشتی با کنترل کامل برهمه چیزانجام داد. گاه نیزلازم می‌آید ازسمپاشهای فشاری که روی شاسی تراکتورنصب می‌شوند استفاده‌نمود، ولـی هیچگاه‌نیازبه‌سمپاشی هوائی نخواهدبود. سمپاشی مستقیماً معطوف به درختان وتک درختچه هائیست که بطور استثنائی بلندبوده‌وبایستی حذف گردند. بدین ترتیب تمامیت محیط حفظ می‌گردد. ارزشهای گوناگون محیط زیست حیوانات وحشی دست نخورده‌می‌مانندوزیبائی درختچه ها، سرخسها وگلهای زینتی قربانی نمی‌شوند.

«سمپاشی انتخابی» درکنترل پوشش گیاهی کم وبیش مورداستفاده قرارگرفته

است، ولی در اغلب موارد عادت قدیمی پاشیدن سم بر همه جا سرسختانه ادامه دارد و مخارج سنگین خود را بر دوش مالیات دهندگان تحمیل می کند و بر شبکه اکولوژیکی حیات صدمه وارد می آورد . مسلماً ادامه این روش تنها بدلیل آشنائی ناکافی باحقایق است. وقتی مالیات دهندگان بدانند که مخارج سمپاشی می تواند از سالی یکبار به نسلی یکبار کاهش پیدا کند مسلماً برای تغییر روش مرسوم بپاخواهند خاست.

ازبین امتیازات فراوان سمپاشی انتخابی یکی آنست که مصرف سموم در محیط به حداقل کاهش می یابد. در این روش پخش همه جائی موادسمی درمیان نبوده وسموم فقط بصورت فشرده درپای درختان بکار می رود، لذا میزان صدمه بالقوه به حیوانات وحشی به حداقل می رسد .

علف کشهائی که بیش ازهمه مصرف می شوند عبارتند از ۲-٤-د ، ۲-٤- دت و ترکیبات خویشاوند آنها. اینکه آیا این مواد واقعاً سمی هستند یانه مسئله ایست که هنوز برسر آن توافق نشده است. گاه دیده می شود مردمی که، در اثر سمپاشی چمن منزلشان، آغشته به سم علف کش گردیده اند دچار ورمهای عصبی و یاحتی فلج می شوند . گرچه بروز این حالات نادراست ولی مقامات پزشکی توصیه می کنند که در مصرف این مواد احتیاط لازم بعمل آید. مصرف ۲-٤-د ممکن است توام با صدمات نامشخصی دیگری نیزباشد . آزمایشات نشان داده است که این ترکیب فرآیند تنفس سلولی را مختل می سازد و خساراتی شبیه عوارض اشعه ایکس بر کروموزومها وارد می نماید . بعضی از تحقیقات جدید حاکی از آنند که این سم و بعضی علفکشهای دیگر در غلظت های بسیار کمتری از حد مرگ آور نیز ممکن است برتولید مثل پرندگان تاثیرات سوء داشته باشند .

مصرف بعضی ازعلفکشها گذشته ازتاثیرات سمی مستقیم نتایج مشکوک غیر مستقیمی رانیزبدنبال دارند . روشن شده است که بعضی اوقات علفخواران وحشی و دامهای اهلی بطرز عجیبی بطرف گیاهان سمپاشی شده جلب می شوند ،اگرچه که این

علفها غذای طبیعی آنها بحساب نمی‌آیند . این تمایل علفخوار به گیاهان پژمرده درمواردی که علف کش مصرفی حاوی سمی قوی مانندآرسنیک باشدنتایج وخیمی ببارمی‌آورد .

حتی باسموم نه‌چندان قوی نیزدرصورتیکه خودگیاهسمی بوده ویا خاروتیغ زیادی داشته‌باشد،ممکن است نتایج کشنده بروزنماید . مثلاعلفهای‌سمی مرتع پس ازپاشیدن‌علف کشهاناگهان بشدت‌مورد توجه‌دام قرارمی‌گیرند وزیاده‌روی حیوان دراستفاده‌ازاین‌علف هاواشتهای غیرطبیعی‌اوموجب‌مرگ حیوان می‌گردد. مدارک دامپزشکی‌پراست‌ا زمواردی که‌گوسفندیاخوک پس‌ازخوردن خاریاتیغهای‌سمپاشی شده‌مریض گشته‌یازنبورعسل پس‌ازشکفتن‌گلهای سمپاشی شده‌خردل‌مسموم‌گردیده است. برگ‌گیلاس‌وحشی که‌بسیارسمی‌است پس ازعلف کش‌پاشی‌با ۲—٤—د. جاذبه کشنده‌ای برای گاوپیدامی نماید. ظاهراپژمردگی یاقطع‌گیاه‌باعث‌جلب حیوان می‌شود .

گیاه آمبرویسا مثال دیگری از این مطلب است . معمولا دام، بجز اواخرزمستان واوایل‌بهارکه علوفه‌دیگری وجودنداردازخوردن این‌گیاه خودداری می‌کندولی‌پس ازپاشیدن ۲—٤—د. حیوان مشتاقانه به‌تعلیف‌ازآن می‌پردازد .

گاه‌توجیه این‌رفتاربخصوص راسی‌توان درتغییرات‌شیمیائی حاصله‌درستابولیسم گیاه‌یافت. افزایش موقت قند پس‌ازپاشیدن علفکش‌جاذبه‌گیاه رازیادمی کند .

یکی‌دیگرازتاثیرمبهم ۲—٤—د. عواقب مهمی‌است که استعمال این سم‌برای دامهاوحیوانات‌وحشی وظاهراًبرای انسان‌دربردارد. آزمایشات دهه‌گذشته نشان داده است که پس ازمصرف این ماده شیمیائی‌مقدارنیترات‌درذرت ودرچغندرقند بشدت‌افزایش‌می‌یابد. همینطور است درباره ذرت خوشه‌ای، آفتابگردان، اسفناج وحشی ، خرفه‌وعلف‌هفت‌بند.

بعضی از این‌گیاهان بطور معمول مورد توجه‌گاو نیستند ولی پس از -

پاشیدن ۲—۴—د باولع مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. براساس گزارش بعضی متخصصین کشاورزی تلفات عده‌ای ازگاوها مربوط به استفاده ازاین علفهای سمپاشی شده است. دراین زمینه خطر مربوط به افزایش مقدار نیترات می‌باشد، زیرا این ماده موجب بروزاثرات فوری برفیزیواوژی نشخوارکنندگان می‌گردد. غالب این حیوانات دارای سیستم گوارش بسیار پیچیده‌ای هستند که شامل معده چهارحفره‌ئی می‌باشد و هضم سلولز در یکی ازاین حفرات بکمک میکروارگانیزمها صورت می‌گیرد. وقتی علوفه مصرفی بیش ازحد نیترات داشته باشد میکروارگانیزمها بافعالیت خود آنرا تبدیل به ماده بسیار سمی نیتریت می‌نمایند که یک رشته حوادث کشنده بدنبال خواهد داشت. نیتریت باتاثیر برزنگیزه‌های خون ایجاد ماده قهوه‌ای شکلاتی رنگی می‌کند که اکسیژن را بشدت درخود حبس نموده ومانع ازورود آن دراعمال تنفسی می‌شود. درنتیجه اکسیژن ازریه به بافتها منتقل نشده وبه سبب فقدان یا کمبود اکسیژن درعرض چندساعت مرگ فرامی‌رسد. لذا گزارشات متعدد ازتلفات دامی راپس ازخوردن علف هرزی که با ۲—۴—د سمپاشی شده می‌توان منطقا توجیه نمود. خطر مشابهی سایرنشخوارکنندگان مثل گوزن، آهو، بزوگوسفند رانیز تهدید می‌نماید.

گرچه عوامل مختلفی مانند هوای خیلی خشک میزان نیترات گیاه راافزایش میدهد ولی از اثرات فروش و مصرف رویه ازدیاد ۲—۴—د نیز نباید غافل ماند. این وضع چنان بااهمیت تلقی شده که دانشگاه ویسکانسین در ۱۹۵۷ اعلام نمود «گیاهان نابودشده با ۲—۴—د ممکن است حاوی مقدارزیادی نیترات باشند». دامنه صدمه علاوه برحیوانات، به انسان نیزگسترش می‌یابد. بطوریکه ممکن است بتوان افزایش سرگهای مشکوک درسیلوها رابه آن نسبت داد. وقتی ذرت، چاودارویاذرت خوشه‌ای حاوی مقدارزیادی نیترات درسیلوانبارشوند شروع به آزادسازی گازهای سمی اکسید ازت می‌کنند که برای کسانی که واردسیلو می‌شوند خطرناک بوده وفقط چند لحظه تنفس ازهوای آن موجب بروزذات الریه شیمیائی می‌شود. طبق بررسیی های دانشکده پزشکی می‌نسوتا همه موارد این بیماری، بجزیکی، منجربه مرگ گردیده‌اند.

یکبار دیگر، بقول دکتر بیریجر، راه‌رفتن مادر طبیعت به‌فیل درگنجه‌چینی آلات شبیه‌شده‌است. این دانشمند هلندی باآگاهی استثنائی ازمسائل ، درمورد مصرف علف کشها راچنین جمع بندی می کند بنظر من بسیاری چیزها مسلم فرض شده‌است. مانمیدانیم که آیا همه علفهای هرز برای محصولات کشاورزی مضرند یا بعضی از آنها مفید می‌باشند؟ بندرت این سئوال مطرح می‌شود که چه رابطه‌ای میان علف هرزوخاک وجوددارد؟ شایدحتی ازدیدتنگ‌سودپرستی ما نیزاین رابطه مفید باشد. چنانکه دیدیم بین خاک وموجودات درون وبرون آن همبستگی متقابل وجود داردوگرچه علف هرزموادی را ازخاک می‌گیرد ، ولی درعوض احتمالا چیزی بدان می‌افزاید. اخیراً یک‌موردعملی آن درپارک شهرزیبای هلنداتفاق افتاده‌است . دراین پارک بوته های گل‌سرخ ناگهان شروع به خشکیدن نمودند . آزمایشات خاک‌شناسی نشان داد که آلودگی‌شدید خاک به‌نماتدموجب این خسارت شده است ، ولی‌دانشمندان مرکزحفظ نباتات‌هلند برای مبارزه‌با آفت مصرف‌حشره کش را پیشنهاد ننمودند بلکه درعوض توصیه کردند که بین بوته های گل سرخ گل همیشه بهار کاشته‌شود . این گیاه، که ازنظرخالص طلبان علف‌هرزی بیش‌نیست ، از ریشه خود موادی ترشح می کند که کشنده نماتدهامی‌باشد .

این پیشنهادمورد‌قبول‌واقع‌شد. دربعضی‌قسمتها همیشه بهار کاشت گردیدوبعضی بعنوان شاهدباقی گذاشته شد . نتایج‌حاصله تکان‌دهنده بود، زیرا که درقلمروگلهای همیشه بهار رزهاشروع به‌گل دادن‌نمودند، ولی درقسمتهای شاهدگلها همچنان مریض وپژمرده‌باقی ماندند. امروزه دربسیاری نقاط‌ازهمیشه‌بهاربرای مبارزه‌بانماتد استفاده‌می‌شود . گیاهان‌دیگری که‌امروزه‌باسنگدلی ازمیان‌برده‌می‌شوندنیزممکن‌است به‌طرق‌مشابهی ، که برما‌معلوم‌نیست، درسلامت خاک‌نقش‌مهمی‌بازی‌نمایند. یک نقش مهم گیاهان طبیعی ، که‌امروزه علف‌هرز خوانده‌می‌شوند، اینست که‌بعنوان شاخصی‌وضعیت‌خاک‌رانشان‌می‌دهندومسلما‌این نقش مهم درهرجا که علف کشها مصرف شده باشند عقیم مانده است .

آنهائی که سمپاشی را کلید همه مشکلات می‌دانند ازیک نکته مهم علمی غافل‌مانده‌اند وآن نیاز به حفظ جوامع طبیعی گیاهان است . این جوامع بعنوان معیاری مورد احتیاجند تابتوان در مقایسه باآنها شدت تغییرات حاصله، بوسیله انسان در طبیعت ، رااندازه‌گیری نمود . ما بآنها بعنوان محیط زیست طبیعی جمعیت حشرات نیازمندیم ، زیرابطوریکه درفصل ۶ ، خواهدآمد، بروزمصونیت در مقابل سموم خصوصیات ارثی حشرات واحتمالاموجودات دیگررا تغییرمیدهد. حتی یکی ازمحققین پیشنهاد میکند که‌قبل ازبروزتغییرات ارثی بیشتر، نوعی از«باغ وحش» برای حفظ حشرات، کنه هاوحیوانات مشابه آنهاتاسیس گردد. بعضی ازمتخصصین هشدارمی‌دهند که دراثرمصرف روزافزون علف کشها ممکن است تغییرات نامشخص ودرازمدتی دررشدگیاهان بوجودآید . علف کش ۲—٤—د. باناابودی گیاهان برگ پهن موجب می‌شود تارقابتی که‌میان این گیاهان وعلفهای چمنی وجوددارد کاهش یابدونتیجتاً گیاهان اخیرخود بصورت علفهای هرزجدیددرآیندودورجدیدمبارزه با علف هرزازسرگرفته شود. درشماره اخیرمجله‌ای که اختصاص به مشکلات محصولات کشاورزی داردباین وضعیت عجیب بدین ترتیب اعتراف‌شده‌است: «دراثرمصرف همه‌جاگیر ۲—٤—د. برای‌مبارزه باعلفهای پهن برگ علفهای دیگر، بخصوص علفهای چمنی، بصورت تهدیدی برای سویاوذرت درآمده‌اند .

آمبروسیا (**Ragweed**) که بری مبتلایان ـ به تب یونجه زهرآگین است ، مثال دیگری از کوشش درکنترل طبیعت است که گاه نتایج معکوس به‌بارمی‌آورد . دربرنامه کنترل آمبرسیاچندین هزارگالن موادشیمیائی درحاشیه راهها پاشیده‌شده، ولی این نوع سمپاشی موجب افزایش گیاه می‌گرددنه کاهش آن. آمبروسیا گیاه یکساله ایست که برای رشدبذرش محتاج به خاک عاری ازپوشش می باشد. لذابهترین فرم دفاع درمقابل آن نگه‌داری پوشش انبوهی ازدرختچه ، سرخس وگیاهان دائمی دیگرست. پاشیدن علف کش موجب انهدام این پوشش وایجادفضای بازولخت خواهدشد که گیاه آمبروسیادرپرنمودن آن درنگ نخواهد کرد . احتمالامقدارگرده

موجوددرهوابستگی به‌زمینهای داخل‌شهرهاوحاشیه مزارع دارد نه آمبروسیای موجوددر کناره‌راههـــا.

فروش پررونق‌علف‌کش ویژه علف خرچنگی (Crab Grass) مثال دیگریست‌ازاینکه یک روش غلط چگونه میتواندبسادگی‌مورد پسندعامه‌قرارگیرد. این‌گیاه ،بجای برای از بین بردن‌سمپاشی‌گسترده، راه‌ساده‌تروارزانتری وجـوددارد وآن درگیرکردن گیاه‌دررقابت‌باعلفهای چمنی دیگریست که‌آنرادررقابت‌ازپادر - می‌آورند. این‌گیاه در چمنهای‌ناسالم‌دیده می‌شود و لذا وجودش‌علامت‌بیماریست نه‌خودآن . فراهم‌آوردن خاک‌حاصلخیز و رشدسریع‌اولیه‌چمن موردنظرمی‌تواند محیطی ایجادکند که‌این‌گیاه قادربه‌رشددرآن نباشد، زیرا که‌این‌گیاه‌محتاج محیط بازاست تاهمه‌ساله‌به‌کمک بذرافشانی زندگی راشروع نماید.

بجای ایجادشرایط‌اساسی درمبارزه‌باعلف خرچنگی ، شهرنشینان بنابه‌توصیه باغبانها، که‌خودتحت‌تاثیرتولیدکنندگان سموم‌قراردارند، به‌استفاده‌ازمقادیـــر واقعاتعجب آوری ازموادشیمیائی ادامه‌می‌دهند. این‌مواد، که‌تحت‌اساســـی تجارتی مختلف‌ماهیت‌اصلیشان روشن‌نمی‌شود، اغلب‌حاوی ترکیبات‌سمی جیوه، آرسنیک‌وکلردان می‌باشندومصرف‌آنهابه‌میزان توصیه‌شده‌مقدارقابل‌توجهی مواد شیمیائی مضربرروی چمن‌باقی می‌گذارد. مثلامصرف کنندگان‌یکی‌ازاین‌محصولات بامصرف‌میزان توصیه‌شده‌حدود ۶ پوند کلردان درجریب‌واردمی‌نمایند. اگـــر یکی دیگرازاین‌محصولات متنوع رامصرف‌نمایند، حدود ۷۵ ر۱ پونددرجریب‌آرسنیک فلزی واردخواهند نمود. تلفاتی که‌ازاین رهگذربرپرندگان واردمی‌شود، همانطور که‌درفصل ۸ خواهیم‌دید، پریشان کننده‌است، ولی مشخص‌نیست که‌این چمنها برای خودانسان به‌چه‌میزان کشنده‌است.

موفقیت‌سمپاشی انتخابی درمورد حاشیه‌جاده‌هاوحریم خدمات‌این‌امیدواری را فراهم‌می‌سازدکه بتوان روشهای مشابهی برای مزارع ، مراتع‌وجنگلهاابداع نمود کازنظربوم‌شناسی به‌همان‌اندازه‌مناسب‌باشند،روشهائیکه هدفشان بجای نابودی

گیاه بخصوص کنترل جامعه گیاهی باشد.

نتایج قاطع بدست آمده راه حل مناسب را نشان می دهند. مبارزات بیولوژیکی برخی ازچشمگیرترین موفقیت های خویش را در زمینه کنترل علفهای ناخواسته نشان می دهند. طبیعت با بسیاری مشکلات امروزی ما درگذشته روبروشده ومعمولا همیشه آنها را با روش موفق خویش از سیا ن برداشته است. هربار که انسان نیز با زیرکی به مشاهده وتقلید راه طبیعت پرداخته در کارخویش موفق بوده است.

مبارزه با علف هرز کلامات یا علف بزی در کالیفرنیا مثال بارزی از کنترل علف های ناخواسته است. این گیاه که بومی اروپاست ودرآنجا به علف سنت جونز معروف است ، بهمراه مهاجران به آمریکای شمالی وارد شد واولین بار در ۱۷۹۳ در نزدیکی لانکاستر در پنسیلوانیا مشاهده گردید. با مهاجرت مردم بطرف غرب قلمرو این گیاه گسترش یافت وتا سال ۱۸۰۰ به نزدیکی رودخانه کلامات در کالیفرنیا رسید ونام خود را از این رودخانه گرفت. تا سال ۱۹۲۹ این گیاه حدود ۱۰۰۰۰۰ جریب از مراتع را تسخیر نمود وتا ۱۹۵۲ قلمرو خود را به ۲/۵ میلیون جریب افزایش داد.

علف کلامات برخلاف گیاهان بومی، مثل درمنه، جائی در بوم شناسی این منطقه نداشته وهیچ حیوان یا گیاه دیگری به وجودش وابسته نمی باشد . برعکس هرجا ظاهر شده گاوها با خوردن این گیاه سمی دچار توقف رشد، خارش ودرد دهان گشته اند. از ارزش زمینها نیز کاسته شده، زیرا که این گیاه بهتر از دیگران خود را در مراتع مستقر می نماید.

علف کلامات یا سنت جونز در خود اروپا مشکلی پیش نمی آورد ، زیرا بهمراه آن حشرات مختلفی تکامل یافته اند که از آن به شدت تغذیه می نمایند وسانع از افزایش آن می گردند. بخصوص درجنوب فرانسه دوگونه از سوسکهای کوچک به اندازه نخود با رنگ متالیک وجود دارند وبا این گیاه به طریقی سازش یافته اند که تغذیه وتولیدمثلشان انحصاراً برروی آن انجام می گیرد.

ورود این سوسکها به امریکا در سال ۱۹۴۴ دارای اهمیت تاریخی بود، زیرا

این اولین باربود که در امریکای شمالی برای مبارزه با یک علف از حشرات علفخوار استفاده می کردند. تا سال ۱۹۴۸ این دوگونه چنان پابرجا گشتند که دیگر احتیاج به ورود وآزادسازی بیشتر آنها نبود. گسترش آنها بوسیله جمع آوری از مناطق اولیه و توزیع مجدد در مناطق دیگر، به میزان یک میلیون در سال، عملی گردید و توزیع در محدوده های کوچک بوسیله خود موجودات صورت می گرفت. آنها بمحض خشکیدن یک علف کلامات دیگری را بدقت ردیابی می کنند. بموازات آنکه بوسیله سوسکها علف پراکنده می گردد گیاهان مطلوب سرتع، که در اثر شلوغی حذف شده بودند، شروع به بازگشت می نمایند.

یک بررسی ۱۰ ساله که در سال ۱۹۵۹ به پایان رسید، نشان داد که کنترل علف کلامات، حتی از حد امیدواری هواخواهانش نیز موفق تر بوده است. بطوریکه میزان علف را به یک درصد تراکم اولیه اش کاهش داده است. این مقدار آلودگی بر جای مانده نه تنها بی خطر است، بلکه برای حفظ جمعیت سالمی از سوسکها لازم نیز می باشد، تا مانع از شیوع مجدد این علف هرز گردد.

موردی دیگر از کنترل موفق و اقتصادی علف هرز راد راستراليا میتوان یافت. مهاجرین سهواً علاقمند به بردن گیاهان وحیوانات به سرزمین جدیدند. در سال ۱۷۸۷ شخصی به نام کاپیتان آرتور فیلیپ به قصد تولید رنگ از حشره قرمز دانه چندین گونه کاکتوس را به استرالیا وارد نمود. برخی از کاکتوسها، که گلابی خاردار نیز خوانده می شوند، از باغ او به طبیعت راه یافتند و تا سال ۱۹۲۵ حدود ۲۰ گونه از آنها در طبیعت وارد شده و فعال گشته بودند. بعلت فقدان هرگونه کنترل طبیعی در سرزمین جدید، این گیاهان بطور سرسام آوری گسترش یافتند و نتیجتاً حدود ۶۰ میلیون جریب را تسخیر نمودند. نیمی از آن زمین چنان انبوه پوشیده شده بود که بلااستفاده گردید.

در سال ۱۹۲۰ گروهی حشره شناس استرالیائی به امریکای شمالی و جنوبی اعزام شدند تا حشرات دشمن گلابی خاردار را در محیط طبیعیشان مورد مطالعه قرار دهند. پس از آزمایش گونه های بسیار، در سال ۱۹۳۰ سه میلیارد تخم نوعی شب پره از آرژانتین

به‌استرالیاواردودرآنجاپخش گردید. هفت‌سال بعدآخرین قطعه‌انبوه کاکتوس نابودشده‌بودوزمینهائی که‌روزی غیرمسکون گردیده‌بودندوباره‌به‌روی چرای‌دام وسکونت‌بازگشوده‌شدند. مخارج کل برنامه‌برای هرجریب کمترازیک‌پنس تمام گردید، درحالیکه کوششهای ناموفق قبلی درمبارزه‌شیمیائی حدود ۱ پونددرهر جریب هزینه به‌مصرف‌رسانیده‌بود.

هردومثال بیانگراین مطلب‌اند که‌باتوجه‌به‌نقش بسیارموثرحشرات‌علفخوار می‌توان کنترل‌بسیاری ازعلفهای ناخواسته‌رابکمک‌آنهاعملی نمود. گرچه‌این حشرات‌بیش ازسایرعلفخواران تخصصی‌بوده‌ورژیم‌غذائی‌بسیارمحدودآنهامی‌تواند بصورت‌امتیازی‌دراختیاربشرقرارگیرد، ولی‌این‌امکان تاحدودزیادی درعلم‌مدیریت مراتع نادیده‌گرفته شده‌است.

۷ - تخریب بی‌مورد

باپیشروی انسان به‌سوی هدف‌اعلان‌شده‌اش، یعنی تسخیرطبیعت، اونه‌تنها مدارک‌مایوس کننده‌ای ازتخریب مستقیم‌مسکن خویش‌زمین، برجای می‌گذارد بلکه کوشش درانهدام‌حیات‌می‌نماید که‌البته‌خودنیز درآن‌سهیم‌است. تاریخ‌قرون اخیرپراست‌ازاین‌گونه‌عبارات. قتل‌عام گاومیش‌درجلگه‌های غربی آمریکا، کشتار پرندگان ساحلی بوسیله‌شکارچیان حرفه‌ای، انقراض قریب‌الوقوع حواصیل بخاطر پرهای زیبایش واکنون اصلی‌جدیدازتخریب به‌آنچه‌گفته‌شده‌وموارد‌مشابه‌اش اضافه‌می‌گرددوآن عبارتست‌ازکشتن مستقیم‌پرندگان ، پستانداران، ماهیان ودر واقع‌همه‌انواع حیوانات‌وحشی، به‌کمک‌موادشیمیائی که‌بدون تبعیض‌برهمه‌جا پراکنده‌می‌گردند.

براساس‌فلسفه‌ای که‌مارابسوی هدف‌رهبری می‌کندهیچ‌چیز نبایستی برسر راه‌انسان مسلح به‌سمپاش ظاهرگردد. قربانیان احتمالی این‌جنگ‌مقدس‌برعلیه حشرات‌چیزی به‌حساب‌نمی‌آیند. اگرسینه‌سرخ، قرقاول، راکون، گربه‌ویاحتی دام اهلی درهمان زمینی قرارگیرند که‌حشرات‌مورد‌نظر، کسی نبایدازباریدن‌حشره‌کش برآنهامعترض باشد.

کسانی که‌می‌خواهندقضاوتی عادلانه‌درباره‌تلفات حیوانات وحشی بنمایند برسردوراهی قرارمی‌گیرند. ازطرفی مسئولان حیات‌وحش وحفاظت‌منابع‌طبیعی این تلفات رامهم وگاه فاجعه‌آمیزمی‌خوانند وازسوی دیگر ماموران مبارزه با آفات ، به‌طورصریح آنراردمی‌کنندویاموارد‌پیش آمده‌رابی‌اهمیت‌تلقی می‌نمایند. کدامیک ازاین دودیده‌بایستی موردقبول واقع‌شود؟

در این کار اعتبار مشاهده گر در درجه اول اهمیت قرار دارد. زیست‌شناس حرفه‌ای حیات وحش مسلماً به بهترین وجهی قادر به کشف و تعبیر علل مرگ و میر می‌باشد، در حالی که اینکار از عهده یک حشره‌شناس که حرفه‌اش به جز کار با حشرات نیست برنمی‌آید ولذا روحا مستعد تشخیص اثرات جنبی سموم بر این حیوانات نمی‌باشد. در عین حال این مسئولان محلی و ملی مبارزه با آفات و سازندگان سموم اند که ثابت قدم، هرگونه گزارشات زیست‌شناسان را رد می‌کنند و اعلام می‌نمایند که شاهد هیچگونه صدمه‌ای از جانب سموم به حیات وحش نبوده‌اند، همچون کشیش ولاوی در داستان کتاب مقدس که عملا آنسوی دیگر راه را انتخاب نموده تا چیزی را نبینند. حتی اگر خوش بینانه، افکار آنها را به دلیل دید تنگ ناشی از تخصص آنها تلقی کنیم باز هم موجب قبول آنها به عنوان مشاهدان ذیصلاح نمی‌شود .

بهترین راه قضاوت در این باره نگاهی به چند برنامه مهم مبارزه و استفاده از مشاهدات کسانیست که با حیات وحش آشنایند و با بی‌طرفی جانب استفاده از سموم را نمی‌گیرند . ببینیم که به دنبال ریزش باران از سم، بر حیات وحش چه گذشته است.

آنچه که حیات وحش یک ناحیه را، حتی برای یکسال، نابود می سازد می‌تواند علاقمندان به تماشای پرندگان، ماهیگیران ، شکارچیان و کاوشگران محیطهای وحشی را از حق مشروع خویش محروم نماید. این نکته حائز اهمیت است. حتی اگر پس از یک سمپاشی ماهیها، پستانداران و پرندگان قادر به بازگشت باشند (آنچنانکه گاه دیده شده) باز هم خسارات واقعی و قابل توجهی وارد آمده است .

ولی بازگشت مجدد آنها به ندرت صورت می‌گیرد زیرا سمپاشی اغلب مکرر بوده و موارد یکه فقط یکبار سمپاشی شده باشد، وبعضی از حیوانات وحشی بتوانند پس از آن شانس بهبودی یابند، نادر است. نتیجه آنکه محیط به صورت تله مسمومی درمی‌آید که نه فقط حیوانات ساکن آن منطقه بلکه مهاجرین بعدی را نیز از پای درمی‌آورد وهرچه منطقه سمپاشی شده وسیعتر باشد صدمه شدیدتر است. زیرا در این صورت کمتر

پناهگاه‌سالمی برجای می‌ماند. لذادراین دهه که‌برای مبارزه‌باحشرات‌هزاران‌وگاه میلیونهاجریب به‌عنوان قطعه‌سمپاشی‌می‌شود، دهه‌ئیکه سمپاشی‌های فردی ودسته جمعی دائمادرحال افزایش است، برخی‌ازاین‌برنامه‌هارابررسی کنیم‌وبه بینیم که چگونه‌صورت‌گرفته‌اند.

درسال۱۹۵۹ حدود ۲۷۰۰۰جریب‌از زمینهای جنوب‌شرقی‌میشیگان،منجمله چندین‌منطقه‌ازحومه‌شهر دیترویت، بوسیله‌ذرات‌آلدیرین، یعنی‌یکی ازخطرناکترین سموم کلره، بشدت‌گردپاشی گردید. این‌برنامه بوسیله‌اداره کشاورزی وباهمکاری وزارت کشاورزی فدرال آمریکاصورت‌گرفت‌وهدف اعلام‌شده‌آن مبارزه‌باسوسک ژاپنی بود.

دلیلی مبنی برنیازبه‌این‌عمل شدیدوخطرناک‌ابرازنگردید. برعکس‌والترنیکل، یکی ازمعروفترین وآگاه‌ترین طبیعی دانان ایالت، که‌قسمت‌عمده‌وقت خودرادر صحرامی‌گذراندوتابستانهای متعددی درمیشیگان جنوبی بوده‌اعلام‌داشت که «تاآنجا که‌من‌میدانم‌سوسک ژاپنی بیش از ۳ سال‌است که به تعداد کم در دیترویت وجودداشته‌است‌ودرتمام‌این مدت‌هیچگونه‌افزایش قابل‌توجهی در جمعیت‌آن صورت‌نگرفته‌است. من‌هنوزامسال (۱۹۵۹)دردیترویت‌هیچ نمونه‌ئی ازآن‌را، به‌جزآنچه‌درتله‌های حشره‌گیری دولتی افتاده‌اند، ندیده‌ام‌وهمه‌چیزچنان مخفی نگه‌داشته‌شده که‌هنوزقادرنگشته‌ام‌هیچ دلیلی مبنی براینکه‌تعدااین حشره افزایش یافته باشدبدست آورم» .

یک‌بیانیه‌مقامات‌ایالتی‌صرفااعلام‌داشت که‌سوسک‌درمنطقه‌ئیکه به‌سمپاشی هوائی اختصاص یافته‌ظاهرشده‌است. بدون‌هرگونه‌توجیه قانع کننده‌برنامه‌مبارزه شروع گردیدودرآن‌نظارت‌ونیروی انسانی‌ازطرف‌دولت‌ایالتی ونیروی انسانی اضافی از طرف‌دولت‌فدرال تامین‌شدوهزینه سم‌رااهالی پرداخت‌نمودند.

سوسک‌ژاپنی بطورتصادفی به‌ایالات‌متحده‌وارد گردید. اولین‌بارچندعدداز این

حشره سبزرنگ درسال ۱۹۱۶ درقلمستانی واقع در ریورتون نیوجرسی مشاهده گردیده این حشره دراول شناخته نشدولی بعدامعلوم گردید که ازساکنین بومی جزایر اصلـی ژاپن می باشدوظاهراهمراه بانهالهای وارداتی (قبل ازتصویب محدودیتهای وارداتی سال ۱۹۱۲) به ایالات متحده وارد گردیده است.

سوسک ژاپنی ازمحل ورودش بطوروسیع به بسیاری ازایالات شرقی میسی سی پی که ازنظرحرارت وبارندگی مناسب بودندپراکنده گردیدوهمه ساله خارج ازمرزهـای پراکندگی قبلیش به مناطق جدیدی واردمیشد. درایالات شرقی، که درآنهاحشره بیش ازمناطق دیگربسربرده، کوششهائی به منظورکنترل طبیعی آن صورت گرفته اند ومدارک بسیاری حاکی ازآنند که درهرکجااین برنامه عملی گشته جمعیت حشره رادرسطح نسبتاً نازلی کنترل نموده است.

علی رغم نتایج موفقیت آمیزایالات شرقی، درایالات مرکزی که اکنون درمرز پراکندگی سوسک قرارگرفته اندچنان حمله ئی تدارک دیده شده که درخورمخوفترین دشمنان است نه یک حشره نسبتاً مضر. دراین برنامه خطرناکترین مواد شیمیائی بـه صورتی پخش گردیده اند که مردم، دامهاوحیوانات وحشی بسیار زیادی رادرمعرض آلودگی قرارمی دهند. نتیجتابرنامه مبارزه باسوسک ژاپنی موجب خسارات تـکان دهنده به دامهاوحیوانات وحشی گردیده وانسان رانیزدرمعرض خطرات غیرقابل انکار قرارداده است. قسمتهائی ازایالات میشیگان، کنتاکی، ایلینوی، ایندیاناومیسوری به نام مبارزه باسوسک ژاپنی بارانی ازسم راتجربه می نمایند.

سمپاشی میشیگان اولین حمله هوائی علیه سوسک ژاپنی بود. انتخاب آلدریـن که یکی ازسمگ آورترین سموم است به هیچ وجه به دلیل تناسب آن برای سوسک نبود، بلکه صرفا به قصدصرفه جوئی انتخاب گردیده، زیرا که یکی ازارزانترین سموم به حساب می آید. درحالیکه مقامات ایالت دربیانیه مطبوعاتی خود به سمی بودن آلدرین اذعان می نمودند، ولی تلویحا خطرات انسانی آن رادرمناطق پرجمعیت سمپاشی شده انکار -

می کردند. جواب مقامات رسمی به این سئوال که ما چه اقدام احتیاطی می توانیم انجام دهیم این بود که «شما هیچ». حتی بعدا از قول یکی از مقامات بنگاه هوائی فدرال در مطبوعات نقل گردید که این فعالیت کاملا بی خطراست ونماینده اداره پارکها ومحلات تفریحی دیترویت نیز اطمینان داد که این گرد برای انسان بی خطر بوده وهیچ صدمه ای راستوجه حیوانات وگیاهان نخواهد نمود. انسان می بایست تصور کند که هیچکدام از این مقامات گزارشات قبلا منتشر شده اداره بهداشت عمومی ایالات متحده، اداره شکار و صید و سایر گزارشات را مطالعه ننموده اند که همگی حکایت از ماهیت بسیار سمی آلدرین مینمایند

به استناد قوانین مبارزه با آفات میشیگان، که در آن سمپاشی بدون تبعیض ایالت را بدون اطلاع صاحبان اراضی مجاز می داند، هواپیماهای کم ارتفاع شروع به زاوپر برروی منطقه دیترویت نمودند. تلفنهای مکرر اهالی نگران ، مقامات شهری وبنگاه هواپیمائی فدرال را محاصره نمود. پس از اینکه بیش از ۸۰ تلفن در یک ساعت به پلیس زده شد، بنا به نوشته روزنامه اخبار دیترویت، پلیس از ایستگاههای را دیوو ـ تلوزیون وروزنامه ها استمداد کرد تا موضوع را برای مردم توضیح دهند وآنها را از بی خطری برنامه مطمئن سازند . مسئول ایمنی بنگاه هواپیمائی فدرال به عموم اطمینان داد که « هواپیماها با دقت زیر نظر می باشند» و«مجاز به پرواز در ارتفاع کم هستند» . اوهمچنین برای فرونشاندن ترس مردم بدازبدتر کرد و اضافه نمود که هواپیماها به دریچه اطمینان مجهزاند که در موارد اضطراری می توانند محموله خود را فوراً وبه یکباره خالی نمایند. خوشبختانه اینکار نشد ولی هواپیماها به کار خویش ادامه دادند وذرات سم را بر انسان وسوسک به یکسان پاشیدند. بارانی از سم «بی خطر» باریدن گرفت. برسر مردمیکه در خیابان خرید می کردند یا سر کار می رفتند و کودکانیکه برای نهار از مدرسه باز می گشتند. خانمهای خانه دار این ذرات برف مانند را از ایوانها وراهروها جارو نمودند. گزارش بعدی انجمن آدوبن میشیگان حاکی از آن بود که میلیونها ذره رس آلدرین که بزرگتر از نوک سوزن نیستند در بین تخته های شیروانی،

آبراه جلوبام وشکافهای درختان وشاخه هاجمع شده اندوباشروع برف وباران آب هـر گودال بدل به‌شربت‌سرگباری خواهدگردید.

چندروزپس ازگردپاشی انجمن آدوبن دیترویت شروع به‌دریافت‌اخبارحاکی ازمرگ پرندگان نمود. به‌گفته‌خانم‌بویز، رئیسه‌انجمن، اولین موردنگرانی مردم صبح یکشنبه باتلفن خانمی‌شروع شد که‌می‌گفت دربازگشت‌ازکلیساتعـداد زیادی پرنده مرده ویا درحال مرگ رادیده‌است . گردپاشی روزپنجشنبه صورت گرفته‌بـود اومی‌گفت که‌هیچ پرنده‌ای دراینجاپروازنمی کند . ولی‌حداقل ۲ ، تارادرحیاط‌خلوت خانه‌اش‌مرده‌یافته‌ودرحیاط همساده‌نیزسنجاب‌مرده‌ای دیده‌شده‌است . تلفنهای‌دیگر آن روزبه‌خانم‌بویزنیزهمگی حاکی از پرندگان مرده بودندنه‌زنده. . . . . مردمیکه‌به پرنده‌ها غذامی‌دادندمی‌گفتند که « هیچ پرنده‌ای درمحوطه‌دان‌خوری‌آنها دیده‌نمی‌شود» . پرنده‌های درحال‌مرگ‌علائم‌مشخص مسمومیت‌باحشره‌کش،مثل فقدان قدرت پرواز ، فلج وتشنج ، را نشان می‌دادند . پرندگان تنها حیواناتی نیستند که‌فوراصدمه‌دیده‌باشند. یک‌دامپزشک‌محلی گزارش میداد که‌مطبش پراز مراجعینی بوده که سگ‌وگربه‌هایشان بطورناگهانی مریض‌شده‌اند. گربه‌هاباوسواس زیادموهایشان رامرتب می کردندوپنجه‌هارامیلیسیدن‌وبه‌نظرمی‌رسید که بیش‌از همه‌تحت‌تاثیرقرارگرفته‌باشند. بیماریهای آنهابه‌صورت‌اسهال شدید، استفراغ وتشنج ظاهرمی‌گردید . تنها توصیه دامپزشک این بود که حیوان را ازرفتن غیرضروری به بیرون مانع‌شوندواگردرصورت لزوم‌ازخانه‌بیرون رفت‌فوری پنجه‌هایش‌رابشویند (ولی سموم کلره راحتی از روی میوه وسبزیجات‌نیزنمی‌توان‌شست‌ولذابااین کارنیز نمی‌توان حیوان‌راازسم‌مصون داشت) .

با اینکه مسئول بهداشت منطقه مرگ‌پرندگان رابه‌دلیل‌سمپاشی‌های دیگر- می‌دانست‌وشیوع ناراحتی‌های‌گلووسینه را، که‌معمولا درتماس باآلدرین‌ظاهرمی‌شوند،

به «چیزدیگری» نسبت‌می‌داد. معهذا سیل شکایت به اداره بهداشت جاری بود. یک پزشک معروف داخلی درعرض یک ساعت به‌بالین چهارنفر که مشغول تماشای هواپیماهای سمپاش بوده‌اند فراخوانده‌شد. همگی دارای علائم مشابه تهوع، استفراغ تب، لرز، خستگی مفرط وسرفه بودند.

باافزایش فشارجهت مبارزه‌شیمیائی علیه‌سوسک‌ژاپنی، واقعه دیترویت در بسیاری نقاط دیگرنیز تکرارشده‌است. دربلوآیلندایلینوی صدها پرنده‌مرده‌ودرحال مرگ جمع آوری شدند. اطلاعات‌جمع‌آوری شده‌بوسیله مسئولان حلقه‌گذاری پرندگان نشان می‌دهد که‌بیش‌از ۸۰ درصد پرندگان‌آوازخوان‌قربانی‌شده‌اند. در سال ۱۹۵۹ حدود ۳۰۰۰ جریب‌زمینهای جولیوت درایلینوی باهپتاکلرسمپاشی شدند. براساس گزارش یک کلوپ‌محلی شکار، جمعیت‌پرندگان محل تقریبانابودگردیده‌است. هم چنین تعدادزیادی خرگوش، ماسکرات، اوپاسوم‌وماهی‌مرده‌درآن‌ناحیه پیدا شدند ویک‌مدرسه‌محلی ازجمع‌آوری پرندگان مسموم به‌عنوان کارعملی درس علوم استفاده نمود.

دربین مناطق علاقمند به‌محیط‌عاری ازسوسک‌شاید هیچکدام به‌اندازه شلدون و نواحی مجاورآن، واقع درحوزه‌ایروکوس درایلینوی شرقی، صدمه‌ندیده‌باشند. در سال ۱۹۵٤ وزارت کشاورزی‌ایالات‌متحده‌واداره کشاورزی‌ایلینوی برنامه‌ای‌راشروع نمودند که‌هدفش ریشه کن کردن سوسک‌ژاپنی درسرتاسرخط پیشرفت‌آن به‌داخل ایالت‌ایلینوی بود، باامید، ودرواقع‌اطمینان، به‌اینکه‌سمپاشی شدیدجمعیت حشره مهاجم رانابودخواهدنمود. اولین‌گام‌درهمان سال‌برداشته‌شد و ۱٤۰۰ جریب با دیلدرین به‌صورت هوائی‌سمپاشی گردید. سال بعد ۲۶۰۰ جریب دیگربه همان صورت عمل گردیدوگمان‌میرفت که‌برنامه کامل شده‌باشد. ولی سمپاشی‌های بیشترو‌بیشتر موردنیازواقع‌شدندوتاآخرسال ۱۹۶۱ حدود ۱۳۱۰۰۰ جریب زیرپوشش‌قرارگرفتند. حتی دراولین‌سال اجرای برنامه‌نیزواضح بود که‌صدمات سنگینی به‌حیوانات‌اهلی

ووحشی وارد می‌شود، معهذا برنامه بدون مشورت اداره شکار وصید امـریکا یا بخش مدیریت شکار ایالت ایلینوی ادامه یافت . حتی درسال ۱۹۶۰ مسئولان وزارت کشاورزی فدرال دریک کمیته پارلمانی حضوریافتند تا برعلیه لایحه‌ای که مشورت قبلی دراین زمینه رالازم می‌نمود اعتراض نمایند. آنها سودبانه بالایحه مخالفت نمودند، زیرا که آنرا غیرضروری می‌دانستندومشورت بااداره مزبوررا امری معمولی تلقـــی می‌نمودند . آنهاحتی یک‌مورد رابه یادنداشتند که درسطح واشنگتن چنین مشورتی صورت نگرفته باشد. ولی درهمان جلسه عدم تمایل خویش رادرمشورت باسقامات شکار و صیدایالتی ابرازنمودند.

درحالیکه بودجه کنترل شیمیائی تمام نشدنی به‌نظرمی‌رسید، زیست‌شناسان «مرکزبررسی تاریخ طبیعی» درایلینوی که‌مسئول بـررسی خسارات‌وارده‌به‌حیات وحش بودند درتنگنای‌مالی‌قرارداشتند. بودجه سال ۱۹۵۴ این گروه‌برای یک‌دستیار مطالعات صحرائی فقط ۱۱۰۰ دلاربودوسال بعد هیچ بودجه‌مخصوصی دراختیارشان قرارنگرفت. درعین همه‌مشکلات‌فلج کننده، زیست‌شناسان موفق به‌جمع آوری‌حقایقی گردیدند که مجموعاتصویری. ازخسارت‌بیسابقه سموم به‌حیات‌وحش راترسیم می‌نمود خساراتی که ازلحظه شروع برنامه به‌وضوح جلوه‌گربودند.

شرایط برای مسموم‌شدن پرندگان حشره‌خوار، هم‌ازطریق بکاررفتن سموم‌وهم اثرات‌ناشی‌ازآن ، فراهم‌گردیده‌بود. دربرنامه های اولیه‌درشلدون، دیلدرین به‌میزان ۳ پوند درجریب بکارمی‌رفت. برای درک‌اثرآن برپرندگان کافیست به‌خاطرآوریـم که مطالعات‌آزمایشگاهی‌روی‌بلدرچین مسمومیت‌آنرا ۵۰ برابربیش‌ازد.د.ت‌نشـان می‌دهد . لذامیزان سم‌مصرفی‌درزمینهای‌شلدون‌تقریباًمعادل ۱۰۵ پونددد.ت در جریب بوده‌است واین حداقل‌مقداربکاررفته‌است، زیرامرزوگوشه های زمین‌مکرراً سمپاشی می‌گردند .

PersianPDF.com

بانفوذسم درخاک، کرمینه های مسموم‌شده‌سوسک‌به سطح خاک‌می‌خزیدند وقبل‌ازمرگ‌مدتی درسطح خاک‌موجب جلب پرندگان‌حشره‌خوارمی‌گشتند. دوهفته پس‌ازسمپاشی هنوزحشرات‌مختلف مرده‌ودرحال مرگ‌روی خاک‌دیده می‌شدند. لذاتاثیراین وضع برجمعیت پرندگان ازقبل قابل پیش‌بینی بود. توکای قهوه‌ای ، سار ، زاغک، چکاوک‌چمنی وقرقاول تقریباًمنقرض گردیدند.

بنابرهمین گزارش جمعیت سینه‌سرخ نیز در منطقه کلاازمیان رفت . جسم کرمهای خاکی فراوانی پس ازیک باران ملایم روی زمین ظاهرشدند. شاید سینه‌سرخها ازاین کرمهای مسموم تغذیه کرده‌بوده‌اند. برای پرندگان دیگرنیز، پس ازورودنیروی شیطانی مسموم، باران سودآورهمیشگی اکنون به‌عامل‌مخربی بدل گشته‌بود. پرندگانیکه ازآب‌باران گودالهاپس ازسمپاشی نوشیده‌یادرآن شنا می کردندحتماهلاک می‌شدند.

آنها که جان‌بدر بردندممکن بودعقیم شده‌باشند. گرچه‌چندلانه درمنطقه مشاهده‌شد، ولی‌معدودی ازآنها محتوی تخم‌بودندو هیچکدام‌جوجه‌ای نداشتند.

دربین پستانداران سنجاب زمینی کلاازمیان رفت. وضع اجسادآنهاحکایت ازمرگ‌ناشی ازمسمومیت شدیدمی‌نمود. همین طورخرگوش وماسکرت‌مرده‌درآن ناحیه دیده‌شدند. سنجاب روباهی که‌روزی حیوان معمول درشهربه حساب‌می‌آمد ازمیان رفته بود.

به ندرت خانه‌روستائی درناحیه‌شلدون یافت‌می‌شد که‌درآن پس ازسه‌ارزه با سوسک‌گربه‌ها جان بدربرده‌باشند . ۹۰ درصد گربه‌ها درمناطق روستائی قربانی اولین فصل سم‌پاشی بادیلدرین گردیدند. این راازروی لیست سیاه‌مناطق دیگر نیز می‌شد پیش بینی نمود، چراکه‌گربه‌نسبت به تمام سموم،مخصوصادیلدرین،

شدیداً حساس است. گزارش می‌رسد که بسیاری ازگربه‌ها درجاوه غربی ، درجریان مبارزه باسالاریا که توسط سازمان بهداشت جهانی انجام گردید ، ازمیان رفته‌اند . مرگ‌ومیر گربه‌ها درجاوه‌مرکزی آنقدر شدید بوده که قیمت آن به، دوبرابرافزایش یافت . همین طور گزارش می‌رسد که سمپاشیهای بهداشت جهانی درونزوئلاگربه راتاسرحد حیوان نادری کاهش داده‌است.

فقط انسان وحیوانات دست‌آموز ازسمپاشیهای شلدون صدمه ندیدند، بلکه مشاهده چندین گله‌گاو وگوسفندنشان می‌دهد که‌مسمومیت ومرگ‌آنها رانیزتهدید می کرده‌است. گزارش گروه‌بررسیهای تاریخ طبیعی دریکی‌ازاین مواردچنین‌است:

> گوسفندان رابه‌یک مرتع سمپاشی نشده‌بلوگراس بردند که‌درمقابلش درآن سوی جاده شوسه ، مزرعه سمپاشی شده‌ای وجود داشت کـه روزششم به‌آنرا دیلدرین پاشیده بودند. ظاهرا قسمتی ازسموم با باد به مرتع آورده‌شده بود، زیراگوسفندان فوراعلائم مسمومیت رانشان دادند. بی‌اشتها وبی‌تاب‌شدند وظاهراً درجستجوی‌راه خروج‌شروع به چرخیدن به‌موازات حصارمرتع نمودند. درمقابل راندن مقاومت می کردند و درحالی که‌سرراپائین نگه‌داشته بودند، مرتب بع بع می‌نمودند. بالاخره‌ازمرتع بیرون آورده شدند . علاقه مفرطی بـه‌آب نشان می‌دادند. دوتاگوسفندان‌درجویباری که‌ازمرتع می‌گذشت مرده بودندوبقیه رامکررا ازآب‌بیرون می‌راندندوگاه لازم‌بود که بـزورازآب بیرون کشیده شوند. درآخرسه‌تا ازآنهامردندوبقیه ظاهرا بهبودیافتند.

این تصویرواقعه‌درآخرسال ۱۹۵۰ بودوگرچه پس ازآن‌جنگ‌شیمیائی‌ادامه یافت ولی‌حتی‌همان‌چشمه‌باریک کمک مالی که‌به‌زیست‌شناسان می‌گردیدنیزخشکید . درخواست‌های بودجه جهت‌تحقیقات اثرسموم‌برحیات وحش‌ازطرف‌گروه بررسی

تاریخ طبیعی در ردیف بودجه سالیانه به‌پارلمان‌ایلینوی‌تقدیم می‌شد،ولی همیشه جزو اولین رقم هائی‌بود که حذف‌می‌گردید، تااین که در ۱۹۶۰ فقط برای‌استخدام یک دستیار صحرائی پول فراهم گردید تاکاری را انجام دهدکه به خوبی می‌توانست وقت چهارنفر را اشغال نماید.

وقتی زیست شناسان مطالعات قطع‌شده ۱۹۵۵ رادوباره شروع نمودند تصویر ویران شده‌حیات وحش تغییرنکرده‌بود. درعوض سم‌قبلی جای خود رابه‌آلدرین داده‌بود که خیلی سمی‌ترازآن می‌باشدوبراساس نتایج آزمایشگاهی روی بلدرچین ۱۰۰ تا ۳۰۰ برابر د.د.ت.مسمومیت ایجادمی‌نماید. تاسال ۱۹۶۰ هرنوع پستاندار وحشی که‌درمنطقه وجود داشت نوعی ازصدمه رادیده‌بود. وضع درباره پرندگان حتی بدترازاین بود. درشهرکوچک دنووان سینه‌سرخ کلامنقرض شده‌بودونیز زاغک، سار، قرقاول وتوکای قهوه‌ای نیزازمیان رفته‌بودند. درمناطق دیگرنیز اینها وسایرپرندگان به‌شدت کاهش یافتند. شکارچیان قرقاول تاثیر مبارزه باسوسک رابه خوبی احساس نمودند. درمناطق عملیاتی تعدادتخمهای موجود درهر لانه این پرنده به‌نصف کاهش یافت وهمین‌طور ازتعدادجوجه ها درهرلانه نیز کاسته گردید. شکار قرقاول، که‌روزی دراین منطقه بسیارپررونق بود، به‌دلیل بی فایده بودنش متروک گردید.

باتمام خرابیهائیکه‌به‌نام ریشه کنی‌سوسک ژاپنی صورت گرفت، سمپاشیهای هشت‌ساله بیش ازصدها هزارجریب زمینهای حوزه‌ایروکوس فقط توانست‌موقتا جلوی پیشرفت‌سوسک‌رابه‌طرف غرب سدنماید.شاید هیچگاه‌تمامی‌خسارات وارده شناخته نشوندزیراکه نتایج اندازه‌گیریهای زیست شناسان ایلینوی فقط حداقل خسارات‌را بیان می‌نمایند. اگربرنامه تحقیقاتی آنها به‌خوبی ازنظرمالی تامین

می‌گردید نتیجه خرابیها از این نیز تکان دهنده‌تر می‌نمود ، ولی دریغ که فقط ۶۰۰۰ دلار برای مطالعات زیستی صحرائی بودجه فراهم بوده‌است. درهمین مدت ۳۷۵۰۰۰ دلار ازطرف دولت فدرال وهزاران دلار دیگر ازجانب مقامات ایالتی برای برنامه کنترل حشرات خرج گردیده‌است. لذا مخارج تحقیق فقط کسر کوچکی ازیک درصد کل برنامه کنترل راتشکیل داده‌است.

برنامه مبارزه درایالات مرکزی در چارچوبی ازروحیه بحران زده رهبری شده‌است . گوئی پیشرفت سوسک آنچنان خطریست که بکاربردن هروسیله مبارزه‌ای راتوجیه می‌نماید. البته این تحریف حقایق است واگرمردمیکه شستشوی همه‌چیزخویش را باسموم تحمل نمودند ازسابقه سوسک ژاپنی درآمریکا آگاه می‌بودند، مسلما این چنین ساکت باقی نمی‌ماندند.

ایالات شرقی، که خوشبختانه حمله سوسک رادرروزهای قبل ازاختراع سموم شیمیائی ازسرگذرانیده‌بودند، نه تنها سالم باقی ماندند بلکه حشره راباوسائلی تحت کنترل درآوردند که هیچگونه تهدیدی رامتوجه موجودات زنده دیگرنمی‌نمود. چیزی مشابه سمپاشیهای شلدون ودیترویت درشرق وجودنداشته‌است. روشهای موثری که درآنجا بکارگرفته‌شده‌شامل نیروهای طبیعی بوده که امتیازمضاعف کارآئی وسلامت محیط راتواما درخود دارند.

دردوازده‌سال اول ورود به ایالت متحده، سوسک ژاپنی فارغ ازهمه محدودیتهائیکه دروطن اصلی خویش اورا کنترل می‌نمودند سریعا افزایش یافت ولی تا سال ۱۹۴۵ قسمت عمده منطقه گسترش خویش توانست فقط به‌صورت آفت کم اهمیتی درآید . درنتیجه واردنمودن موجودات پیماریزا و کشنده وحشرات انگل مخصوص سوسک ازخاوردورجمعیت آفت کاهش پیدانمود.

بین سالهای ۱۹۲۰ تا ۱۹۳۳ دراثرجستجوی مجدانه درسرزمین بومی سوسک

حدود ٤٣ گونه حشرات صیاد یا انگل به‌منظور کنترل طبیعی ازخاوردوروارد گردیدند وازآنها ٥ تادرایالات‌شرقی آمریکا بخوبی پابرجا شدند . موثرترین آنها که بخوبـــی گسترش یافت زنبورانگلی بنام **Tiphia vernalis** که‌ازکره‌وچین واردگردیده بود. زنبورماده **Tiphia** کرمینه‌سوسک‌رادرخاک پیدامی نماید،مایع فلج کننده‌ای بدان تزریق می کند و سپس یک‌تخم به‌سطح زیرین بدنش می‌چسباند. کرمینه زنبورپس ازخروج ازتخم ازکرمینه فلج سوسک‌تغذیه‌می کندوآنرانابودمی سازد. در عرض ٢٥سال کلنی هائی از **Tiphia** بوسیله‌مسئولان ایالتی وهمکاری دولت فدرال به ١٤ ایالت‌شرقی واردشد. زنبوردراین منطقه‌وسیعاً گسترش واستقراریافت وحشره‌شناسان معتقدند که‌تاثیرمهمی درکنترل سوسک‌داشته‌است.

نقش‌مهمترازآنرانوعی بیماری باکتریهائی بازی‌می کند که‌مخصوص‌سوسک‌های خـانواده **Scarabaeid** منجمله سوسک ژاپنی می باشد . این باکتری موجودی بسیارتخصصیست که‌به هیچکدام ازحشرات‌دیگرحمله نمی کند وصدمه‌ای برای کرم خاکی، گیاهان وحیوانات خونگرم ندارد. هاگ بیماری درخاک بسرمی‌برد. وقتی کرمینه‌سوسک درعین تغذیه‌آنرا هضم کند، واردخون‌حیوان‌شده وبه‌سرعت تکثیرمی‌نماید وحیوان‌رابرنگ‌غیرعادی سفیددرمی‌آورد. ازاین روست که به‌بیماری شیری معروف‌است .

مرض‌شیری‌درسال١٩٣٣ درنیوجرسی کشف‌گردیدوتاسال١٩٣٨ در اکثرمناطق قدیمی‌آلوده‌به سوسک شیوع پیدا کرده‌بود. درسال١٩٣٩ یک‌برنامه مبارزه‌به‌منظور تسریع گسترش بیماری‌شروع گردید. هیچ روشی برای‌پرورش باکتری درمحیط کشـــت مصنوعی‌وجودنداشت‌ولی به‌جای‌آن یک‌راه‌حل‌مناسب‌دیگرابداع گردید. لاروی های سوسک‌سریض‌راخشک‌ونرم‌می کردندوباگچ طوری مخلوط‌می‌نمودند که یک‌گرم‌از این‌مخلوط‌استاندارد‌محتوی تقریباً ١٠٠ میلیون‌هاگ‌باشدبین سالهای ١٩٣٩ تـا -

۱۹۵۳ ازاین‌طریق برروی ۹۴۰۰۰ جریب اززمینهای ۱۴ ایالت‌شرقی عمل گردید که درآن دولت‌فدرال وایالت‌بایکدیگرهمکاری می‌نمودند. مناطق دیگری نیزاز زمین های فدرال جزواین برنامه بودندومقدارنامعلوم، ولی‌قابل توجهی، اززمینها نیزبوسیله افراد یاموسسات‌خصوصی پاشیده‌شدند. تاسال ۱۹۴۰ هاگ‌بیماری‌شیری به‌جمعیت‌سوسک‌درایالات کنتیکت، نیویورک، نیوجرسی، دلوروم‌ریلندوارد گردیده بود. دربعضی‌مناطق‌آزمایشی تا ۹۴ درصدسوسکهاآلودگی نشان می‌داند. در۱۹۵۳ برنامه‌دولتی پخش‌باکتری متوقف شدواینکاربه‌آزمایشگاههای خصوصی‌واگذار گردیدتابرای افراد، باشگاههای باغبانی، سازمانهای دیگرشهری وهمه کسانیکه علاقمند به مبارزه با سوسک باشند تولید ادامه یابد.

ایالتهای شرقی، که‌این برنامه‌مبارزه‌راجرانمودند، اکنون‌ازحفاظت‌طبیعی بر علیه سوسک‌برخوردارند، باکتری قادراست سالیان درازدرخاک زنده‌بماند، بطور طبیعی‌دائما گسترش یابد وتاثیرخویش را افزایش‌دهد. و بطوریکه باهرمقصود و منظوری پابرجا شده تلقی گردد.

پس چراباوجودنتایج درخشان شرق‌چنین روشی درایلینوی‌وسایرایالتهای‌غرب میانه‌بکارنرفت، جائیکه یک‌جنگ‌شیمیائی خشم‌آگین هم‌اکنون برعلیه‌سوسک درجریان است.

بماگفته می‌شود که تلقیح خاک بوسیله هاگ بیماری بسیارگران‌تمام‌می‌شود، گرچه هیچکدام ازع ۱ ایالت‌شرقی دردهه ۱۹۴۰ به‌چنین مسئله‌ای برنخوردند. وچه‌نوع محاسبه‌ای این روش رابسیارگران‌نشان داده‌است؟

مسلما محاسبات‌ازآن‌نوعی نبوده‌است که‌مخارج ویرانیهائی شبیه‌به‌سم‌پاشی‌شلدون رانیزبه‌حساب‌آورد. دراین‌قضاوت همچنین فراموش شده است که‌تلقیح خاک فقط برای یکبار کافیست، یعنی‌خرج‌اول خرج‌آخراست.

همچنین به‌ماگفته‌شد که بیماری شیری رادرحاشیه‌گسترش سوسک نمی‌توان بکاربرد زیرادرنقاطی که‌جمعیت‌سوسک کم‌باشد بیماری قادربه‌استقرارنیست. این

نیزمثل بسیاری جملات دیگر، که درحمایت ازسمپاشی گفته می‌شود، می‌بایست مورد سئوال قرارگیرد. باکتری مولدبیماری شیری می‌تواند. ع گونه سوسک دیگررا نیز مبتلانماید که جمعاً پراکندگی کاملاوسیعی دارند. لذابا هراحتمالی قادراست که بیماری رادرهمه جابرقرارسازد، حتی اگرسوسک ژاپنی دریک منطقه کم ویانایاب باشد. به اضافه ازآنجا که قدرت زیست هاگ درخاک بسیارزیاداست حتی درغیبت کامل کرمینه (مثل مناطق حاشیه پراکندگی) نیزمی‌توان آنرابخاک ضمیمه نمود تامنتظر پیشروی آفت باقی بماند.

بدون شک آنها که به هرقیمت علاقمند به نتایج سریع می‌باشند به مصرف سم علیـه سوسک ادامه خواهند داد وهمچنین است درباره آنها که علاقمند به روشهای کهنـه می‌باشند ، زیرامبارزه شیمیائی روشی است که موجب تداوم خویشتن می‌گردد ومحتاج به تکرارسمپاشیهای پرخرج ترخواهد بود.

ازسوی دیگرآنها که می‌توانند یکی دوفصل رابرای دیدن نتیجه صبر کنند رو به بیماری شیری خواهند آوردوبه روش کنترلی دست خواهند یافت که تاثیر ش بـا گذشت زمان فزونی می‌یابدنه کاستی.

تحقیقات وسیعی درآزمایشگاه وزارت کشاورزی آمریکا درپئوریای ایلینوی در جریان است که بتوان عامل بیماری رادرمحیط کشت مصنوعی پرورش داد. اینکا هزینه رابه شدت کاهش خواهدداد واستفاده بیشتراین روش راتشویق خواهدنمود. اکنون پس ازسالها کارموفقیتهائی حاصل شده است که اگراین مهم کاملا تحقیـق یابد، پس ازآنهمه زیاده رویها که درگیرودارخسارت سوسک درغرب میانه صورت گرفت، شایددربرخورد باسوسک ژاپنی بتوان بـه میانه روی بازگشت.

حوادثی نظیرسمپاشی ایلینوی شرقی سئوالی رامطرح می‌کند که نه تنهاعلمی بلکه اخلاقیست وآن اینکه آیایک تمدن قادراست جنگ سنگدلانه ای علیه حیات را

شروع کند، بدون اینکه خود را نیز نابود سازد و بدون اینکه حق متمدن بودن را از دست بدهد؟

حشره کشها سموم انتخابی نیستند که از بین همه گروه‌ها نوع مورد نظر را از بین برند. هر کدام از آنها صرفا به این دلیل که مرگبار ند بکار برده می‌شوند. بنابراین هر موجود زنده‌ای که با آنها تماس پیدا نماید صدمه خواهد دید، خواه گربه محبوب یک خانواده باشد و یا گاو یک مزرعه، خرگوشی در صحرا یا چکاوکی در هوا. اینها موجودات معصومی هستند که هیچگونه صدمه‌ای به انسان نزده‌اند و در واقع با وجود خود و همبستگان‌شان زندگی را برای او لذت بخش‌تر می‌نمایند. معهذا او آنها را با مرگی پاداش می‌دهد که نه تنها ناگهانی بلکه وحشتناک است. شاهدان عینی در شلدون علائم یک چکاوک چمنی در حال موت را چنین توصیف می‌کنند: «در عین اینکه فاقد هماهنگی ما هیچه‌ای بود و نمی‌توانست روی پا بایستد ولی مرتبا بال می‌زد و در حالیکه روی پاهایش تکیه داشت با پنجه‌ها به طرفین بدنش چنگ می‌انداخت. منقارش باز بود و به سختی نفس می‌کشید» رقت‌انگیزتر از این، شهادت گنگ یک سنجاب زمینی است که به وضع خاصی مرده بود. پشت خمیده، پاها با پنجه‌های فشرده و چسبیده، سر و گردن به طرف خارج کشیده شده و دهان خاک‌آلود بود و حکایت از این می‌کرد که حیوان بهنگام مرگ زمین را گاز می‌گرفته است.

باسکوت در مقابل عملی که می‌توانند به موجودات زنده چنین صدمه‌ای وارد آورد آیا کدامیک از ما به عنوان یک انسان احساس کوچکی نمی‌کنیم؟

۸ - وهیچ پرنده‌ای نمی‌خواند

اکنون درقسمت وسیعی ازآمریکابهاربدون منادی بازگشت پرندگان شروع می‌شود. صبحگاهان که روزگاری مملوازآوازدلنشین پرندگان بوداکنون به‌طرز عجیبی خاموش است. این سکوت ناگهانی پرندگان، این زدایش رنگ ازطبیعت و محوزیبائیهای آن، چنان سریع وبی‌خبراتفاق افتاد که برای آنها که جوامعشان هنوزمتاثرنشده‌محسوس نمی‌باشد.

زن‌خانه داری ازشهرهینسدال درایلینوی مایوسانه به‌یکی ازمشهورترین پرنده‌شناسان جهان ، رابرت کوشمن مورفی، مسئول افتخاری پرندگان درموزه تاریخ طبیعی آمریکاچنین نوشت.«اینجادردهکده‌مادرختان نارون ازچندین‌سال پیش سمپاشی شده‌اند(اونامه رادرسال ۱۹۵۸ نوشت).شش‌سال پیش وقتی‌مابدینجا آمدیم پرندگان زیادی دراین‌ناحیه بودند. من یک‌دان‌خوری برپا کردم ودراطراف آن گروههای مختلف پرندگان ازقبیل‌سهره کاکل‌قرمز، چرخ ریسک‌وکمرکلی رادرتمام‌زمستان وهمچنین سهره کاکل‌قرمزوچرخ ریسک‌راهمراه‌باجوجه هایشان درطول تابستان مشاهده‌می کردم. بعدازچندین‌سال‌سمپاشی باد.د.ت اکنون‌در شهرمااز‌سینه‌سرخ وسارخبری نیست وبرای مدت‌دوسال است که‌من هیچ چرخ-ریسکی رامشاهده نکرده‌ام: سهره‌هانیزامسال‌ناپدیدشده‌اند. پرندگانیکه‌امسال درهمسایگی مالانه‌ساخته‌اندمنحصربه یک‌جفت‌قمری‌وشایدیک‌خانواده‌ازباسترك باشد. وقتی‌دردبستانها به کودکان آموخته‌شده که‌قانون‌فدرال پرندگان‌رادرمقابل کشتارحفاظت می کند توضیح اینکه پرندگان کشته‌شده‌اند کاربسیاردشواریست. آنها همیشه‌سئوال می کنند که‌آیاپرندگان دوباره بازمی‌گردند؟ ومن برایشان‌جوابی ندارم. نارونهاوپرندگان هنوزدرحال ازبین رفتن هستند. آیاکاری دراین‌مورد

شده است؟ آیا اصلا کاری می‌شود کرد؟ آیا من می‌توانم کاری انجام دهم؟

یکسال پس از اینکه حکومت فدرال مبارزه را از طریق سمپاشی برعلیه مـورچه آتشی آغاز نمود زنی در آلاباما چنین نوشت «منطقه ما حقیقتاً پناهگاهی برای پرندگان درعرض بیش از نیم قرن بوده است. از ژوئن گذشته همه ما شاهده کردیم که تعداد پرندگان از هرزمان بیشتر بود ولی در اولین هفته از ماه اوت ناگهان همه آنها ناپدید شدند. من هرروز صبح زود به منظور رسیدگی به اسب خود که کره‌ای دارد از خواب بیدار می‌شوم. در آن هنگام حتی صدای یک پرنده هم به گوش نمی‌رسد. حقیقتـاً ترسناک است. انسانها با دنیای زیبای ما چه کرده‌اند؟ و بالاخره پنج ماه بعد از آن فقط یک جی‌جاق و یک بلبل مشاهده شدند.»

درهمان ماههای پائیزی که وی به آن اشاره می‌کند در دیگر نقاط جنوب مانند می‌سی‌سی‌پی، لوئیزیانا و آلاباما نیز گزارشات غم‌انگیزی در این مورد داده شده است؛ در نشریه «یادداشتهای صحرائی» فصلی مشاهده گردید که هیچ پرنده‌ای در آن زندگی نمی‌کرد.

یادداشتهای صحرائی از گردآوری و تلفیق گزارشات پرنده شناسان بی‌نظـری تشکیل می‌شود که در رشته خویش از سالها تجربه کار صحرائی برخوردارنـد و اطلاعات جامعی از زندگی پرندگان آن ناحیه در اختیار دارند. یکی از این مشاهـده کنندگان گزارش می‌دهد که درهمان پائیز حین مسافرتی به جنوب می‌سی‌سی‌پی در طول یک مسیر طولانی هیچ نوع پرنده زمینی مشاهده ننموده. دیگری از باتـون روژ گزارش داد که محتویات دانخوری وی هفته هاست که دست نخورده باقـی مانده و میوه درختچه های خانه او که معمولا تا آن زمان تماماً توسط پرندگان خورده می‌شدند هنوز کاملا دست نخورده‌اند. فرد دیگری نیز گزارش می‌دهد کـه وی معمولا از پنجره اطاقش ۵ تا ۶ سهره کاکل قرمز و جمع کثیری از پرندگـان دیگر را تماشا می‌کرده ولی اکنون بیش از یکی دو پرنده نمی‌بیند. پروفسور موریس

بروکز از دانشگاه ویرجینیای غربی که متخصص پرندگان منطقه آپالاچی است گزارش داد که جمعیت پرندگان ویرجینیای غربی به مقدار غیرقابل تصوری کاهش یافته است. نقل یک داستان ممکن است گویای سرنوشت پرندگان باشد ، سرنوشتی که هم اکنون بیشتر گونه ها با آن دست بگریبان اند . این داستان سینه سرخ است که پرنده‌ای آشنا برای همه ماست . برای میلیونها امریکائی مشاهده اولین سینه سرخ بیانگر اتمام فصل زمستان است . این موضوعی است که در گزارشات روزنامه ها و پای میزصبحانه ها بمیان می آید. باظاهرشدن اولین جوانه های سبز در درختزارها و افزایش تعداد سینه سرخهای مهاجر هزاران نفر مشتاق شنیدن آواز دلنشین این پرنده در سحرگاهان به گوش می ایستند. ولی هم اکنون همه اینها تغییر کرده است و حتی بازگشت این پرنده نیز دیگر نمی تواند ضمانت شده باشد.

به نظر می رسد که بقاء سینه سرخ و دیگر گونه های پرندگان وابستگی نزدیکی به نارون امریکائی داشته باشد. درختی که قسمتی از تاریخ هزاران شهر امریکا از آتلانتیک تا روشوز را تشکیل داده و زینت بخش خیابانها و میادین روستاها و پردیس دانشکده ها گشته است. هم اکنون درختان نارون مبتلا به مرضی شده اند که بیشتر متخصصین بیهوده بودن کوشش در راه مبارزه با آنرا یقین دارند. از دست رفتن درختان نارون خود غم انگیز است، ولی غم انگیزتر از آن روشهای بیهوده نجات آنست که منجر به انهدام قسمت اعظم پرندگان ما می شود و دقیقا این چیزیست که امروزه خود تهدیدی بزرگ به حساب می آید.

مرضی که اصطلاحا به بیماری هلندی نارون معروف است در سال ۱۹۳۰ از طریق چوبهای نارون وارداتی از اروپا برای صنعت مقواسازی به امریکا وارد گردید. این یک مرض قارچی است که به آوندهای آبکش سرایت می کند و بوسیله جریان شیره غذائی منتشر می شود. ترشحات سمی این قارچ همراه با انسداد مکانیکی آوندها باعث خشکیدگی شاخه ها و مرگ درخت می گردد . سوسک تنه درخت نارون عاملی است که این مرض را از درختی به درخت دیگر منتشر می سازد. راهروهائی که حشره این درتنه درخت حفر می نماید آلوده به اسپور قارچ شده و حشره از طریق تماس ،

اسپورها را با خود به درختان دیگر حمل می کند. کوششهای انجام شده در زمینه مبارزه با حشره حمل کننده آن بوده است. سمپاشی علیه این حشره در مناطقی مثل نیوانگلند و غرب میانه که نارون فراوان دارند به صورت امری عادی درآمده است.

اثرات این سمپاشی روی پرندگان مخصوصا سینه سرخ برای اولین بار توسط پرنده شناس معروف، پروفسور جورج والاس، و یکی از دانشجویان وی جان مهنر در دانشگاه ایالتی میشیگان روشن گردید. آقای مهنر در سال ۱۹۵٤ برای رساله دکترای خود موضوعی مربوط به جمعیت سینه سرخ را انتخاب نمود و این کاملا تصادفی بود زیرا که تا آنوقت هیچکس از خطری که متوجه این پرنده بود آگاهی نداشت. اما به محض اینکه نامبرده کارش را آغاز نمود وقایعی اتفاق افتاد که باعث تغییراتی در وضع این پرنده شد و در حقیقت نزدیک بود وی را از حیوان مورد مطالعه خود محروم سازد.

در سال ۱۹۵٤ سمپاشی برعلیه مرض هلندی نارون در مقیاس کوچکی در پردیس دانشگاه شروع شد و در سال بعد مقامات شهر ایست لانسینگ (که دانشگاه در آن مواقع است) نیز به آن برنامه پیوستند و سمپاشی پردیس دانشگاه وسعت پیدا نمود. لذا توام با دیگر برنامه های مبارزه محلی (با بید کولی و پشه ها) بارشی از سموم شیمیائی بر محیط باریدن گرفت.

در سال ۱۹۵٤، یعنی اولین سال سمپاشی مختصر، همه چیز مطلوب بنظر می رسید. در بهار سال بعد که سینه سرخهای مهاجر طبق معمول به پردیس دانشگاه آمدند، همانند ناقوسهای آبی در مقاله تولینسون بنام «جنگل گمشده» در انتظار هیچ گونه خطری نبودند و قلمروهای معروف خویش را اشغال کردند. ولی بزودی مشاهده گردید که اتفاقی افتاده است. سینه سرخهای مرده و در حال مرگ در پردیس دانشگاه بچشم میخوردند و فقط تعداد کمی از آنها در حال فعالیتهای عادی روزانه یا تجمع در لانه بودند. فقط معدودی لانه جدید مشاهده شد که در آنها نوزاد به

چشم می‌خورد. این روند باوضع نامطلوب مشابهی دربهارسالهای بعدنیزتکرار شد. مناطق سمپاشی شده درحقیقت حکم تله های مرگ راداشتند که گروههای مهاجر رادرعرض یک هفته بدام خودمی کشیدند. گروههای جدیدنیزاضافه می‌شدند اماچیزی جرافزایش تعدادمحکومین به‌فنا که درحالت رنج‌آوری جان میدادند نبود.

دکتروالاس اظهارمیدارد که پردیس دانشگاه حکم قبرستانی را برای سینه سرخهای مهاجرپیدا کرده‌بود. اماچرا؟ درابتدانامبرده مظنون به‌یک بیماری سیستم عصبی شدولی‌بزودی روشن گردید که، علیرغم ادعای فروشندگان سموم که‌مصرف این‌مواد برای پرندگان بی‌ضرراست، سینه‌سرخهادرحقیقت ازمسمومیت حشره کش می‌مردند. علائم مشخصی چون‌ازدست‌دادن تعادل وبه‌دنبال آن رعشه‌وتشنج وبالاخره‌مرگ به‌خوبی‌این‌موضوع را روشن می‌ساخت.

شواهدی دردست‌بود که‌ازروی آنهابتوان فهمید که مسمومیت سینه‌سرخها نه‌دراثرتماس‌مستقیم باسم بلکه‌بدنبال خوردن کرمهای‌خاکی‌حادث‌میشده‌است. به منظورآزمایش، کرمهای خاکی‌پردیس دانشگاه‌به‌خرچنگ آب شیرین خورانده شدندوتمامی‌آنها فوراً مردند. ماری که‌درقفس نگهداری میشد پس‌از خوردن این کرمهادچاررعشه شدیدگردید. کرمهای خاکی غذای‌اصلی‌سینه‌سرخهارا در بهارتشکیل میدهند.

دکترروی‌بارکرازمرکزمطالعات‌تاریخ طبیعی ایلینوی واقع درآوربانادر حقیقت کلیداصلی معمارادرموردسینه‌سرخهای محکوم به‌فناپیدانمود. وی در کارهای تحقیقاتی خود که‌درسال ۱۹۵۸ به‌چاپ رسانید چرخه‌پیچیده‌ای از اتفاقات‌راردیابی‌نمود که‌درآن چگونگی رابطه‌سرنوشت‌سینه سرخ بادرخت‌نارون ازطریق کرم خاکی‌نشان‌داده میشد. درختان نارون دربهار سمپاشی می‌شوند (معمولا به‌میزان ۲ تا ۵ پوند د.ت به‌ازاء هر ۵ فوت‌درخت که‌ممکن است‌درمناطق

پردرخت معادل ۲۳ پوند درجریب باشد). سمپاشی دوم درماه ژوئیه به میزان نصف غلظت اولی انجام میگردد . دستگاههای قوی پخش کننده سم جریان مستقیمی از آنرا به تمام قسمتهای مختلف درخت پخش کرده و علاوه بر ازبین بردن آفت مورد نظر ، یعنی سوسک تنه درخت حشرات گرده افشان ونیز عنکبوتان و سوسک‌های شکارچی‌را نیز ازبین می‌برد . این سم یک‌قشر چسبنده‌روی برگهاوتنه‌درخت‌تشکیل می‌دهد که‌باران نیزقادربه شستن آن‌نمی‌باشد. درپائیزبرگهای این‌درختان می‌ریزندوتشکیل توده‌های خاکبرگ رامی دهند که نتیجتاً جزئی ازخاک می‌گردد. دراین فرآیند کرمهای خاکی بسیارمؤثرمی‌باشندزیراآنهاازبقایای برگهاتغذیه می کنند وبخصوص برگ‌نارون یکی‌ازغذاهای‌موردنظرآنهاست. باخوردن‌برگهای‌آلوده‌به‌تدریج‌سم‌در بدن کرم خاکی جمع می‌گردد. دکتربارکربقایای‌د.د.ت را درجهازهاضمه، رگها، اعصاب‌وپوست‌بدن کرم‌خاکی پیدانمود. بدون شک بعضی از این کرمها ازبین می‌روندولی عده‌ای نیزباقی‌مانده‌و«نقش‌تشدیدکنندگان زیستی» برای‌سم رابرعهده‌می‌گیرند. دربهارسینه‌سرخهابازگشته‌وارتباط دیگری بااین‌چرخه‌پیدا می کنند. تعداد ۱۱ عدد کرم‌خاکی بزرگ‌میتواندبه‌میزان‌مرگ‌آورد.د.ت رابه سینه‌سرخ انتقال دهدواین تعدادجزء کمی ازجیره‌غذائی‌یک‌سینه سرخ است که قادربه خوردن ۱۰—۱۲ کرم‌درهردقیقه‌می‌باشد.

البته‌تمام‌سینه‌سرخهاممکن است‌میزان مرگ‌آوررا دریافت‌نکنند، ولی‌درعین حال‌نتیجه‌نامطلوب‌دیگری که‌منجربه‌زوال نسل‌آنها می‌شودحاصل‌آید. خطر عقیم‌شدن برتمام‌پرندگان موردمطالعه‌ودرواقع برتمام‌موجودات زنده‌ائیکه‌د، حوزه‌اثرسم‌قرارمی‌گیرندسایه‌می‌گسترد. هم‌اکنون‌فقط ۲ تا ۳ دوجفت سینه‌سرخ در هربهاردرپردیس ۱۸۰ جریبی دانشگاه‌ایالتی میشیگان یافت‌می‌شود، درحالیکه قبل ازسمپاشی‌تعدادآنهاحداقل به ۳۷۰ عددمی‌رسید. درسال ۱۹۵۴ هرکدام

ازلانه هائی راکه‌مهنرمشاهده‌نمود دارای جوجه بودندود رسالهای قبل ازسمپاشی هرسال حدود ۳۷۰ سینه سرخ جوان (میزان لازم برای جایگزینی بـالغین) درمنطقه مشغول تغذیه بودند، درحالیکه دراواخرژوئن ۱۹۵۷ مهنرفقط یک‌سینه سرخ جوان درمحوطه‌دانشگاه‌مشاهده‌نمود. یکسال بعدد کتروالاس گزارش داد که «درطول بهاروتابستان سال ۱۹۵۸ حتی یک‌عدد جوجه‌سینه‌سرخ نیزدرهیـچ منطقه پردیس دانشگاه‌مشاهده‌نکردم‌وفرددیگری راهم‌نمی‌شناسم که‌چنین‌چیزی رامشاهده کرده‌باشد».

عدم پرورش‌نوزادان تااندازه‌ای مربوط به‌این‌حقیقت‌است که یکی یاهردو والدین سینه‌سرخ‌قبل ازتکمیل کردن دوره پرورش‌جوجه هاازبین رفته‌اند. ولی دکتروالاس‌شواهدشوسترمبنی برازبین رفتن‌قابلیت تولیدمثل سینه‌سرخ راارائـه می‌دهد. مثلاوی به‌مواردی اشاره‌می کند که‌سینه‌سرخ ویاپرندگان دیگرلانه‌ساخته‌اندولی تخم‌گذاری ننموده‌ویاعده‌ای تخمگذاری‌هم کرده‌اندولی باوجود خوابیدن روی آنهاتخمهابازنشده‌اند. وی‌موردی رااشاره‌می کند که سینه‌سرخ برای ۲۱ روزروی تخمهاخوابیده‌ولی تخمهاتفریخ نشده‌اند، درحالیکه تعـداد روزهای‌معمولی‌برای‌تفریخ درسینه‌سرخ ۱۳ روزاست. ناسپرده درسال ۱۹۶۰ در گزارشی به کمیته‌ای ازکنگره بیان داشت که‌باتوجه به‌تجزیه های شیمیائی انجام شده تراکم د.د.ت‌در بیضه و تخمدان‌پرندگان زیادبوده است. دردوپرنده‌ماده به ترتیب این مقداردرفولیکولهای‌تخم‌واقع درتخمدان ۱۵۱ و ۲۱۱ پی.پی.ام بوده‌است‌ودرده‌پرنده‌نرمقداردت ذخیره‌دربیضه هابین ۳۰ تا ۱۰۹ پی.پی.ام متغیر بوده‌است .

بزودی مطالعاتی درمناطق‌دیگرنیزشروع شد که نتایج خطرناک مشابهی رانشان میداد.

پروفسورژوزف‌هیکی ودانشجویانش دردانشگاه‌ویسکانسین بعدازمطالعـات

مقایسه‌ای دقیق درمناطق سمپاشی شده وسمپاشی نشده گزارش دادند که میزان مرگ ومیر سینه‌سرخ حداقل ۸۶ تا ۸۸ درصد بوده‌است. انستیتوی علوم کران بروک در بلوم فیلد هلیز میشیگان به منظور ارزیابی میزان تلفات پرندگان از طریق سمپاشی درختان نارون درسال ۱۹۵۶ ازعموم تقاضانمود که تمام پرندگانیرا که فکرمی‌شود قربانی سم د.د.ت شده‌اند جهت آزمایش به این انستیتو ارسال دارند. جواب سردم دراین مورد بالاتر از حد تصور بود ، زیـرا درعرض چند هفته یخچالهای انستیتو به اندازه‌ای پرشد که آنهامجبوربه رد کردن نمونه های بعدی شدند. تاسال ۱۹۵۹ فقط ازهمین ناحیه حدود ۱۰۰۰ پرنده مسموم به موسسه رسیدویا گزارش آنها واصل گردید. گرچه سینه‌سرخ قربانی اصلی راتشکیل می‌داد (یک زن باسراجعه به انستیتواطلاع داد که ۱۳۰ سینه‌سرخ درحال مرگ راروی چمن حیاط خانه‌اش یافته‌است) ولی ۶۳ گونه پرنده دیگرنیزدربین نمونه های دریافتی به چشم می‌خورد.

سینه سرخ تنهاجزئی از زنجیر محکوم به نیستی با سمپاشی درختان نارون به حساب می‌آیدودرحقیقت برنامه سمپاشی نارون خودجزئی ازبرنامه های وسیـع سمپاشی کشوررا تشکیل می‌دهد. مرگ ومیربسیارزیاددربین حدود ۹ گونه پرنده، ازجمله گونه هائی که کاملا برای ساکنین حومه‌شهرهاوطبیعت‌شناسان آماتـور آشناست، حادث گردیده. بطورکلی جمعیت پرندگانیکه دراین ناحیه لانه‌می‌سازند دربعضی شهرهای سمپاشی شده تابه بیش از ۹۰٪ کاهش یافته‌است. همانطوریکه بعداخواهیم دیدانواع مختلف پرندگان ازجمله آنها که روی زمین وبالاوروی تنه درختان تغذیه‌می کنندوهمچنین شکاریان تحت تاثیراین سموم قرارگرفته‌اند.

تمام پرندگان وپستانداراینکه ازنظرتغذیه وابسته به کرم خاکی یادیـگر موجودات هستند همانندسینه‌سرخ مورد تهدیدمی باشند. حدود ۴۰ گونه ازپرندگان ازکرم خاکی به‌عنوان قسمتی ازغذای خوداستفاده‌می کنند. ازجمله می‌توان-

دارکوب رانام برد که زمستانها رادرمناطق جنوبی، که اخیرا بمیزان زیادی با هپتا کلر سمپاشی می‌شوند، بسرمی برد . درمورد این پرنده دوموضوع جدید کشف شده‌است. میزان زادوولدآنهادرمنطقه نیوبرنسویک مطمئنا کاهش یافته است و پرندگان بالغی که مورد تجزیه قرارگرفته اند دارای مقادیرزیادی د. د. ت وهپتا کلر بوده‌اند.

درحال حاضرگزارشاتی مبنی برمرگ ومیرزیاد بین بیشتراز. ۲ گونه ازپرندگانیکه روی زمین ازکرم، مورچه، کرمینه حشرات یاسایرموجودات خاک تغذیه می کنند دردست می‌باشد. ازبین آنهامی توان ۳ نوع باسترگ منزوی ، جنگلی وپشت زیتونی رانام برد که ازخوش آوازترین پرندگان می‌باشند. وهمچنین ازگنجشکانیکه بین بوته های کف جنگل بهرطرف می پرندودربین برگهای ریخته شده میخوانندوتغذیه می کنند دوگونه گنجشک آوازخوان وگلوسفیدازقربانیان سمپاشی درختان نارون محسوب می‌شوند.

پستانداران نیزممکن است مستقیما یا بطورغیرمستقیم دراین چرخه وارد گردند. کرم خاکی ازمشهورترین غذاهای راکون بوده‌ودربهاروپائیزبوسیله صاریغ (ازپستانداران کیسه دار) نیزخورده می‌شوند. پستانداران حفاری چون موش شبگرد و موش کورنیزبه تعداد زیاد از آن تغذیه کرده واین سم را به شکارچیان خودمانند مرغ حق وجغداصطبل منتقل می کنند. درویسکانسین چندین مرغ حق بدنبال یک باران سنگین بهاره تلف شدند که علت آن شایدمسمومیت براثرتغذیه ازکرم- خاکی بوده‌است. انواع شاهین هاوجغدها ازقبیل جغدشاخداربزرگ، مرغ حق، شاهین شانه‌سرخ، قرقی وشاهین تالابی درحالت تشنج دیده‌شده‌اند. این موارد ممکن است دراثرمسمومیتهای ثانویه، یعنی باخوردن پرندگان یاموشهائیکه حشره کش درجگریادیگراعضاآنهاذخیره‌شده باشد، حادث گردد.

این تنها موجوداتی که روی زمین تغذیه می کنند و یا شکاریان آنها نیستند که خطر مسمومیت از سمپاشی درختان نارون آنها را تهدید می کند، بلکه تمامی پرندگانی که روی درختان از حشرات برگخوار تغذیه می کنند نیز در مناطقی که سمپاشی زیاد شده از بین رفته اند. از میان آنها می توان دو نوع سسک تاج سرخ و تاج طلائی، پشه گیرهای کوچک و گونه های متعدد دیگر از سسکها را نام برد که در طول بهـار گروههای مهاجر آنها درختان را می پوشانید و الوان میکرد. بهار دیررس سال ۱۹۵۶ باعث تعویق سمپاشی به نحوی شد که مقارن با ورود گروه بسیاری از این پرندگـان مهاجر گردید. تقریباً از تمام گونه های پرندگانیکه در منطقه موجود بود نمونه هائی در کشتار دسته جمعی پس از سمپاشی مشاهده شدند. در خلیج وایت فیش ویسکانسین هر سال حداقل ۱۰۰۰ پرنده از یکی از انواع این مرغ خوش الحان در اثنای مهاجرت قابل مشاهده بودند، در حالیکه پس از سمپاشی سال ۱۹۵۸ در درختان نارون فقط ۲ عدد مشاهده گردید. لذا اگر چنانچه مرگ و میر مناطق دیگر را نیز بآن بیافزائیم سیاهه تلفات این پرندگان خوش صدا که بیش از هر پرنده دیگری تحسین علاقمندان را بـر می انگیزد بزرگتر و بزرگتر خواهد شد. سسک سیاه وسفید، سسک زرد، سسک ماهـی، سسک ماگنولیا وغیره همه از این گروهند. ایـن پرندگان که **در بالای** درختان تغذیه می کنند از طریق مسمومیت مستقیم و یا غیر مستقیم، بوسیله کمبـود غذا، از بین رفتند.

مسئله کمبود غذا بر روی پرستوها نیز اثر گذاشته است پرستوها در پرواز هوائـی خود حشرات را دور می کنند، همانطوریکه ماهی هرینگ شناوران کوچک دریـا را. یک طبیعدان اهل ویسکانسین گزارش داد پرستوها لطمه شدیدی دیده انـد و همه از اینکه چقدر تعدادآنها در مقایسه با چند سال قبل کاهش یافته است گـلایه دارند. آسمان بالای سرما در چند سال گذشته مملو از پرستو بود ولی امروزه بندرت آنها را می بینیم. این می تواند هم بر اثر کمبود حشرات در اثر سمپاشی و هم از تغذیه حشرات

مسموم باشد . همین طبیعیدان در مورد دیگری چنین می‌نویسد « از پرندگان معدوم دیگر مگس‌گیر فوئب است ، مگس‌گیرها در همه‌جا نادرند ولی مگس گیرفوئب که زمانی فراوان بود دیگر در هیچ جا یافت نمی‌شود . من بهار امسال یکی و سال گذشته نیزفقط یکی ازآنرا دیده‌ام. سایرعلاقمندان نیزدرویسکانسین گلایه‌مشابهی راداشتندمن درگذشته ۵ تا ۶ جفت‌سهره کاکل قرمزداشته‌ام که همه‌ازبین رفته‌اند تعدادی ازپرندگان ازقبیل الیکائی، سینه‌سرخ، باستارک آمریکائی ومرغ حق‌مثلاهرسال درحیاط‌خانه‌سالانه می کردند که هم‌اکنون‌ازآنها خبری نیست. صبحهای تابستان بدون‌آوازپرندگان است . فقط‌پرندگان غریبه همچون کبوتر، سار، وگنجشک‌خانگی باقیمانده‌اند . این تاسف‌آوراست‌ومن‌آنرا نمی‌توانم تحمل کنم.»

سمپاشی پائیزه‌نارون‌باعث‌می‌شود که‌سم به‌تمام‌درزهای تنه‌درخت‌نفوذ کند واین خودشایددلیل کم‌شدن‌تعدادچرخ ریسک، کمرکلی، دارکوب‌ودارخرک قهوه‌ای باشد. دراثنای زمستان۵۸—۱۹۵۷ دکتروالاس برای اولین‌باردرعرض چندین‌سال هیچ چرخ ریسک‌یا کمرکلی دراطراف‌دان‌خوری منزل‌خودمشاهده ننموده.سه کمرکلی را که‌وی بعدامشاهده کردنشان‌دهنده‌درس غم‌انگیزی ازرابطه تدریجی علت‌ومعلول بودند. یکی‌ازآنهامشغول تغذیه‌روی درخت‌نارون‌ودیگری درحال مرگ‌باعلائم‌مشخص‌مسمومیت‌د.د.ت وسومی‌مرده‌بود. بعدامعلوم‌گردید که‌میزان‌د.د.ت‌دربافتهای پرنده‌درحال‌مرگ‌بیش‌از۲۲۶ پی.پی.ام بوده‌است.

عادت‌غذائی این پرندگان نه‌تنهاآنهارادرمقابل سمپاشی‌آسیب‌پذیرمی کند بلکه‌علاوه‌بردلائل نامحسوس‌تر، به‌دلیل خسارات اقتصادی نیزنابودیشان صدمه‌ای اسفناک‌به حساب‌می‌آید. مثلاغذای تابستانه کمرگلی سینه‌سفیددو دارخرک‌قهوه‌ای ازتخم، کومینه‌وبالغ‌حشرات‌متعددی که‌برای درختان‌مضرند تشکیل می‌شود. حدود ۳/۴ غذای چرخ ریسک‌هامواد‌حیوانی است که‌شامل تمام‌مراحل دوره‌زندگی حشرات‌می‌گردد. روش‌تغذیه‌چرخ ریسک‌ها درکتاب برجسته‌بنت‌بنام «زندگی پرندگان آمریکای شمالی» شرح داده‌شده‌است‌باحرکت

دسته های پرنده در بین شاخه ها، هر کدام بدقت تنه ، جوانه و شاخه ها را به منظور پیدا کردن ذرات غذا جستجو می کنند (تخم — پیله یا سایر مراحل زندگی حشرات) .

مطالعات متعدد علمی نقش حساس پرندگان را در کنترل حشرات تحت شرایط مختلف نشان داده است. مثلا در کوبها در کنترل سوسک صنوبر انگلمن بسیار مهم بوده و جمعیت آنرا به میزان ٤٥ تا ٩٨ درصد کاهش می دهند و نیز در کنترل کرم سیب در باغات سیوه موثر می باشند. چرخ ریسکها و سایر پرندگان مشابه که زمستان در این مناطق توقف می کنند باغها را بر علیه کرمهای برگخوار محافظت می نمایند. اما این اتفاقات طبیعی تماما نمی تواند در دنیای مدرنی صورت گیرد که در آن همه چیز مرتبا با سوادشیمیائی مختلف شستشو میشوند، زیرا که سموم نه تنها حشرات بلکه دشمنان اصلی آنها، یعنی پرندگان را، نیز از بین می برند . حال وقتیکه حشرات دوباره فراوان گردند دیگر پرنده ای برای کنترل آنها نخواهد بود. متصدی پرندگان در مـــوزهٔ عمومی میلواکی آقای اون. ژ. گروم در مجله میلواکی نوشت که « بزرگترین دشمنان حشرات عبارتند از حشرات دیگر صیاد، پرندگان و بعضی پستانداران کوچک. ولی د.د.ت همه چیز منجمله نگهبانان و محافظین طبیعی را بدون تبعیض از بین می برد. آیا می توان تحت عنوان پیشرفت ، خود را قربانی راههای شیطانی کنترل حشرات نمود که متضمن یک راحتی موقتند ، ولی بعد از آن سارا در مقابل این حشرات مخرب بی دفاع می سازند؟ ما چگونه خواهیم توانست آفات جدیدی را که با از بین رفتن درختان نارون به سایر درختان حمله می کنند کنترل نمائیم در حالیکه دشمنان طبیعی آنها (پرندگان) را معدوم کرده ایم؟ آقای گروم گزارش می دهد که سیـــل نامه ها و تلفن ها درباره افزایش مرگ و میر پرندگان در طول سالهای بعد از سمپاشی ویسکانسین دائما رو به افزایش است. اطلاعات جمع آوری شده نشان می دهند که تمام مرگ و میرها در مناطق سمپاشی شده اتفاق افتاده است.

پرنده شناسان و طبیعت شناسان دیگر نیز در بیشتر مراکز تحقیقاتی غرب میانـــه

ازجمله انستیتوی کران بروک در سیشیگان، مرکز مطالعات تاریخ طبیعی در ایلینوی و دانشگاه ویسکانسین به نتایجی مشابه آقای گروم رسیده‌اند. نگاهی به ستون نامه های خوانندگان روزنامه ها این حقیقت را بازگویی کند که در نقاطیکه سمپاشی صورت گرفته مردم نه تنها از آن برآشفته و ناراحت شده‌اند، بلکه آگاهی آنها در مورد خطرات و نارسائیهای ناشی از سمپاشی بیش از مقاماتی است که دستورات سمپاشی را صادر می کنند. یک زن اهل میلواکی چنین می نویسد که «من خواب روزهائی را می بینم که بزودی خواهند آمد و پرندگان زیبای ما در حیاط خانه در حال مرگ خواهند بود. این تجربه ترحم آمیز و دردناکی است. بعلاوه مایه تاسف و ناامیدی است چرا که این قتل عام هدفی را، که ظاهرا برای آن طراحی شده بود برآورده نمی کند... در یک نگاه آیا بدون حفظ پرندگان می توان درختان را حفاظت نمود؟ آیا این دو در ادوستد طبیعی یکدیگر را محافظت نمی کنند؟ وآیا ممکن نیست که به تعادل طبیعی کمک نموده بدون آنکه آنرا نابود ساخت ؟»

نامه های دیگر بیانگر این عقیده است که گرچه نارون درختی سحرآمیز و سایه دار است ولی گاو مقدسی نیست که برای حفظ آن بتوان مبارزه بی امانی را بر علیه همه فرمهای دیگر حیات وبه هر قیمت که شده دنبال نمود.

زن دیگری اهل ویسکانسین چنین می نویسد «من همیشه درختان نارون را که در حکم علامت تجارتی سرزمین ماست دوست داشته ام ولی درختان دیگری نیز در این منطقه وجود دارند. ما باید پرندگان را نیز حفظ کنیم آیا کسی می تواند چیزی غمگین تر از یک بهار سوت و کور و خالی از آواز سینه سرخ را تصور کند؟» در نظر عموم ممکن است به سادگی انتخاب یکی از این تدابیر قابل تصور باشد که آیا بایستی پرندگان را حفظ نمود یا درختان نارون را؟ ولی مسئله به این سادگی نیست و با توجه به نتیجه هائیکه از خلال تمام مبارزات شیمیائی آشکار است چنانچه به راهی که تا امروز بی رویه در آن پیش رفته ایم ادامه دهیم بجائی خواهیم رسید که هیچکدام از آنها را نداشته باشیم . سمپاشی

پرندگان راازبین می‌بردولی نارونهارانیزحفظنمی کند. این تصورغلط که نجات نارون ازفوارهسمپاشی بیرون‌میاید، سراب‌خطرناکیست که جوامع انسانی را یکی پس ازدیگری میفریبدومنجربه‌مخارج زیادی می‌گردد. منطقه‌گرینویچ درایالت کنتیکت به‌مدت ده‌سال مرتباسمپاشی شدولی پس ازیک‌خشکسالی که‌شرایط رابرای سوسکهامساعدمی کردمیزان مرگ‌ومیرنارون به ۱۰۰۰ درصدافزایش یافت. درمنطقه‌اوربانادرایلینوی، جائیکه‌دانشگاه‌ایلینوی درآن‌واقع‌است، مرض هلندی نارون‌اولین‌باردرسال ۱۹۰۱ مشاهده‌گردید. سمپاشی ازسال۱۹۰۳ آغاز شد. درسال۱۹۰۹ علیرغم ۶سال‌سمپاشی ۸۶درصددرختان نارون درپردیس دانشگاه‌ازبین رفتند که‌نصف‌آن دراثرابتلابه‌مرض هلندی نارون بود.

تجربه‌مشابهی درشهرتولیدودراوهایرباعث‌شد که‌آقای‌ژوزف.آ.سووینی‌سرپرست جنگل بادیدواقع بینانه‌ای به‌نتایج‌حاصل ازسمپاشی‌نگاه کند. سمپاشی درآنجابه سال۱۹۰۳ شروع وتاسال۱۹۰۹ ادامه یافت. البته درهمین اثناآقای‌سووینی‌مشاهده کرد که شیوع شپشک کرکی نارون در شهر بعداز سمپاشی ازقبل بیشتر گردیده. نامبرده‌نتایج‌سمپاشی علیه‌مرض هلندی رابررسی نمود. نتایج حاصله تکان دهنده‌بود. وی دریافت که درشهرتولیدومرض تنهادرمناطقی نسبتا کنترل شده‌است که‌درختان‌مبتلارابه‌فوریت‌از آنجاخارج کرده‌بودند. درحالیکه‌درمناطق سمپاشی شده‌مرض‌خارج‌ازکنترل شده‌بود. درمناطق روستائی که هیچگونه‌اقدامی صورت‌نگرفته بود، بیماری باسرعتی کمترازشهرشیوع می‌یافت.

این خود نشان می‌دهد که سمپاشی دشمنان طبیعی را ازبین‌می‌برد. «ما سمپاشی برعلیه‌مرض‌هلندی نارون رارهامی کنیم‌وباکسانی درگیرمی‌شویم که ازهرپیشنهادوزارت کشاورزی آمریکاحمایت‌می کنند. اماحقایق دردست‌من‌است وروی آن اصرارخواهم کرد».

مشکل بتوان فهمید که‌چراشهرهای منطقه‌غرب‌میانه که‌به‌تازگی بامرض

هلندی نارون روبروشده‌اند بدون کسب اطلاع ازتجارب مناطق دیگر که سالهای طولانی بااین مسائل آشنا بوده‌اند دست به چنین مبارزه شیمیائی وسیع وپرخرجی زده‌اند. برای مثال ایالت نیویورک یکی ازمناطقی است که طولانی ترین سابقه درمبارزه بامرض هلندی نارون رادارد. چون ازطریق بندرنیویورک بود که درسال ۱۹۳۰ این مرض واردایالت متحده آمریکا گردید. ایالت نیویورک دارای سابقه طولانی ازآلودگی و کنترل این مرض است. معهذا هیچگاه برمبارزه شیمیائی متکی نبوده‌است. درحقیقت اداره ترویج کشاورزی این ایالت اصولا سمپاشی رابه‌عنوان یک متد کنترل دسته جمعی پیشنهادنمی کند.

پس این ایالت چگونه بدین موفقیت رسیده‌است. ازنخستین سالهای مبارزه برعلیه مرض نارون تابه امروزاساس کاربررعایت شدید بهداشت وازبین بردن فوری درختان مبتلا بوده‌است. در ابتدانتایج مایوس کننده‌ای بدست می‌آمد، زیرانمی دانستند که علاوه بردرختان مبتلا، تمام درختان نارونی که ممکن بود سوسک درآنها تولیدمثل کندنیزمی بایست ازبین برده‌شوند. درختان نارون مبتلا، که به‌منظور سوخت در یکجا جمع آوری می‌شوند، باید قبل از بهار سوزانده شوند، درغیر اینصورت سوسکهای ناقل مرض تکثیرپیدامی کنند. سوسکهای بالغ که دراواخر آوریل ومه جهت تغذیه ازخواب زمستانی بیدارمی‌شوند باعث انتقال مرض هلندی نارون می‌گردند. حشره‌شناسان نیویورک به‌تجربه، ماده‌مناسب تکثیرسوسک و انتشاربیماری راشناخته‌اند وبابذل توجه به‌این چیزخطرناک نه‌تنهانتایج خوبی بدست‌آورده‌اندبلکه مخارج برنامه‌های بهداشتی رانیزکاهش داده‌اند. تاسال ۱۹۵۰ خسارت مرض هلندی نارون درشهرنیویورک به ۲/. درصداز ۵۵۰۰ درخت نارون این شهر کاهش دادمشد. درسال ۱۹۴۲ یک برنامه بهداشتی در حوزه وستچستر شروع شد. درطی ۱۴ سال بعدازآن متوسط تلفات سالانه نارون فقط ۲/.

درصد بوده‌است. دربوفالوبا ۱۸۵۰۰۰ درخت نارون برنامه‌های بهداشتی بخوبی ازشیوع این مرض جلوگیری کرده‌است. اخیراً درآنجا تلفات سالیانه ۳٪ درصد محدود شده‌است. به‌عبارت دیگر با این میزان تلفات حدود ۳۰ سال وقت لازم است تا تمام درختان نارون آنجا ازبین بروند.

کاری که درسیراکیوز انجام گرفته مخصوصاً جالب می‌باشد. درآنجا تا سال ۱۹۵۷ هیچگونه برنامه‌ای اجرا نشده بود. تلفات نارون بین سالهای ۱۹۵۱ و ۱۹۵۷ تقریباً به ۳۰۰۰ عدد رسید. دراین سال تحت مدیریت آقای هوارد.سی. میلر از دانشکده جنگل دانشگاه ایالتی نیویورک برنامه وسیعی برای ازبین بردن و خارج کردن درختان مبتلا و دیگر منابع مناسب برای تکثیر سوسک اجرا گردید. هم اکنون میزان تلفات سالیانه به کمتر از یک درصد رسیده‌است.

متخصصین مبارزه با بیماریهای نارون درنیویورک برجنبه‌های اقتصادی برنامه‌های بهداشتی تکیه می‌کنند. آقای ژ. جی. متیس از دانشکده ایالتی کشاورزی نیویورک چنین اظهار می‌دارد که اگر شاخه شکسته یا خشک شده‌ای باشد بهرحال بایستی برای جلوگیری از خسارات مالی یا صدمات انسانی بیرون برده شود. اگرچوبهای قطع شده به منظور سوخت به کار برده میشود می‌توان آنها را قبل ازبهار سوزاند، یا پوست تنه آنها را جدا نمود و یا آنها را در مکان خشکی انبار نمود. مخارج قطع و حمل فوری درختان مریض، که به‌منظور جلوگیری ازانتشار مرض صورت میگیرد، نیز بیش از حمل و نقل بعدی آنها نخواهد بود و بهرحال این درختان خشک شده مناطق شهری باید قطع و بیرون برده شوند».

بنابراین درمورد مرض هلندی نارون درصورتیکه برنامه‌ها صحیح طراحی شوند نتایج چندان هم ناامید کننده نخواهد بود. گرچه ریشه کنی آن به‌طریق موجود فعلی امکان پذیر نیست ولی می‌توان با اجرای برنامه‌های بهداشتی، بدون توسل به روشهائی که نه تنها مفید نبوده بلکه باعث نابودی پرندگان نیز می‌شوند، تا حدی

این مرض را کنترل نمود. امکان دیگر استفاده از علم توارث در ایجاد درختان دو رگه مقاوم به بیماری است. نارونهای اروپائی دارای مقاومت زیاد بوده و تعدادی از آنها در واشنگتن غرس شده‌اند. حتی در مواقعی که تعداد بسیار زیادی از درختان نارون آمریکائی این شهر مبتلا بوده‌اند اثری از بیماری در این گروه مشاهده نشده است.

در مناطقی که تعداد درختان نارون از بین رفته زیاد بوده، برنامه غرس مجدد وفوری پیشنهاد شده است. در چنین برنامه‌هائی به نژادهای مقاوم اروپائی نیز می‌توان توجه داشت ولی بهتر است از انواع متعدد گونه‌های مقاوم استفاده شود تا بروز یک مرض شایع نتواند باعث نابودی تمام درختان گردد. راز موفقیت یک جامعه گیاهی یا حیوانی سالم آن چیزیست که بوم شناس معروف انگلیسی، چارلز التون، آنرا «حفظ تنوع طبیعی» می‌نامد. آنچه پیش آمده در حقیقت تا اندازه زیادی عواقب ساده و یکنواخت سازیهای بیش از حد طبیعت است که نسلهای قبل مسئول انجام آن بوده‌اند. حتی در یک نسل قبل هم هیچکس نمی‌دانست که کاشت مناطق وسیع با یک گونه درخت در حقیقت به معنی فراخواندن مصیبت می‌باشد. در نتیجه تمام خیابانها و پارکها با درخت نارون پرشد و موجب گردید که امروزه نه تنها خود آنها بلکه پرندگان نیز نابود شوند.

عقاب، این سمبل ملیت آمریکا، نیز همانند سینه سرخ در معرض نابودی است. جمعیت آن در طی ۱۰ سال گذشته به شدت کاهش یافته است. دلائل موجود حاکی از تغییراتی در محیط طبیعی این پرنده است که موجب از بین رفتن استعداد زادآوری عقاب گردیده‌اند. ماهیت عوامل این تغییرات هنوز کاملا روشن نیست. ولـی شواهد نشان می‌دهند که ممکن است حشره کش‌ها مسئول این امر باشند.

بیشترین مطالعات راجع به عقابهای آمریکای شمالی در مورد آنهائی انجام گرفته که در سواحل غربی فلوریدا از تامپا تا فورت می یر لانه می‌سازند. در آنجا چارلز برولی، که یک بانکدار بازنشسته اهل ویمپینگ است، از هنگامی به عنوان یک پرنده‌شناس مشهوریت یافت که بین سالهای ۱۹۳۹ و ۱۹۴۹ هزار عقاب داغ سر

PersianPDF.com

جوان راحلقه‌گذاری نمود(بایدتوجه‌داشت که‌فقط۱۶۶ عقاب‌قبل ازآن تاریخ حلقه‌گذاری شده‌بودند) . آقای‌برولی عقابهای جوان رادرطول زمستان قبل از ترک‌آشیانه‌خودحلقه‌گذاری کرد. گرچه این عقابها قبلابه‌عنوان غیرمهاجر شناخته‌می‌شدند ، ولی عقابهای زاده شده در فلوریدا در طول سواحل شمالی به‌طرف کانادا تاجزیره‌پرنس ادوارد مشاهده‌گردیدند. درپائیزآنها به‌طرف‌جنوب بازمی‌گردند و درمناطقی مثل کوه‌شاهین درشرق‌پنسیلوانیامشاهده‌می‌شوند.

درسالهائی که‌آقای‌برولی‌عقابها راحلقه‌گذاری می کردسالانه ۱۲۵ آشیانه‌فعال در طول ساحلی که‌وی برای کارش‌انتخاب کرده‌بودمشاهده‌می‌نمودوتعداد نوزادان حلقه‌گذاری شده‌درسال به‌حدود ۱۵۰ عددمی رسید. درسال ۱۹۴۷ تولید نوزادان شروع به کاهش نمود. بعضی ازلانه‌هابدون تخم‌بودندوعده‌ای دیگر حاوی تخمهائی بودند که جوجه‌ئی ازآنهابیرون نیامده‌بود. بین سالهای ۱۹۵۲ تا ۱۹۵۷ حدود ۸۰٪ ازلانه‌هاموفق به‌تولیدنوزادنشدندو۳۱ لانه‌دیگرفقط بـــه عنوان محل تغذیه‌مورداستفاده‌عقابهای بالغ‌قرارمی‌گرفت . درسال۱۹۵۸ آقای برولی درطول ۱۰۰ میل ازساحل‌فقط‌یک‌نوزادراپیداوحلقه‌گذاری نمود.عقابهای بالغی که‌درسال۱۹۵۷ در۴۳ لانه‌مشاهده‌شده بودند، دراین سال‌به اندازه‌ای کم‌یاب گشتند که‌فقط‌در ۱۰ لانه‌مشاهده‌گردیدند.

گرچه‌مرگ‌آقای برولی‌درسال۱۹۵۹ باعث‌این‌مطالعات‌ممتدوذیقیمت‌گردید، ولی‌گزارشات داده‌شده‌بوسیله‌انجمن آدوبن‌درفلوریدا، نیوجرسی‌وپنسیلوانیانتایجی راتائیدمی‌نمایند که‌ممکن است‌ما رامجبوربه پیدا کردن یک‌سمبل ملی‌جدید کند. مخصوصاگزارش‌موریس براون‌مسئول پناهگاه‌حیات‌وحش کوه‌شاهین حائزاهمیت است. این کوه‌زیبا ازجمله‌شرقی‌ترین ارتفاعات‌آپالاچی‌است که‌مانع رسیدن‌بادهای غربی به‌سواحل‌شرق‌شده‌وآنها رابه‌طرف‌بالامنحرف‌می‌سازد. این‌جریان روبه‌بالای باددربیشتروزهای پائیزی باعث‌می‌شود که‌شاهینهای بال‌پهن‌وعقابها، بـدون فعالیت‌زیادروزانه‌سیلها راه‌مهاجرتی خود بطرف‌جنوب رابه‌آسانی طی‌نمایند. در

منطقه کوه‌شاهین ارتفاعات وهمچنین راههای هوائی در یک‌منطقه بهم می‌رسند وبالنتیجه پرندگان مناطق وسیعی، درموقع حرکت بطرف‌شمال، ازاین تنگه عبور می‌کنند.

موریس براون به‌عنوان مسئول پناهگاه درطول سالهای تصدی خود سالها بیش ازهرآمریکائی دیگرشاهین وعقاب مشاهده‌وثبت نموده‌است. حداکثرمهاجرت عقاب‌داغ سرد راواخرماه‌اوت، آوریل وسپتامبرصورت‌می‌گیرد. تصورمی‌رود که اینها پرندگان فلوریدا باشند که بعدازگذرانیدن تابستان درشمال به‌سرحدات خود بازمی‌گردند (درواواخرپائیزواوائل زمستان تعداد کمی عقاب بزرگتر وارد می‌شوند که تصورمی‌رودمتعلق به یک‌نژادشمالی بوده وعازم مناطق زمستانه غیرمعینی باشند). درطول سالهای اول تاسیس این پناهگاه، بین سالهای ۱۹۳۰ تا۱۹۳۹، ٤درصداز عقابهای مشاهده‌شده یکساله بودند که به آسانی ازپرهای یکنواخت تیره‌آنها قابل تشخیص بود، ولی درسالهای اخیرپرندگان جوان نادرگشته‌اند. بین‌سالهای ۱۹۰۰ تا۱۹۰۹ پرندگان جوان فقط ۲٪ کل پرندگان‌شمارش‌شده‌راتشکیل دادندودریکسال(۱۹۰۷)فقط یک‌عقاب‌جوان به‌ازاء هر۳۲عقاب بالغ دیده‌شد.

مشاهدات‌انجام‌شده‌در کوه‌شاهین‌موید گزارشات‌مناطق دیگرنیزمی‌باشد. یکی ازاین گزارشات‌مربوط‌به‌التون‌فاوکز، کارمندشورای‌منابع طبیعی ایلینوی می‌باشد. عقابها (احتمالاآنهائی که درشمال لانه‌می‌سازند) زمستان درحواشی رودخانه های‌می‌سی‌سی پی وایلینوی زندگی‌می‌کنند. درسال۱۹۰۸ آقای فاوکزگزارش داد که دریک‌شمارش از۹۰ عقاب فقط یکی جوان بوده‌است. شواهدمشابهی‌مربوط به‌انقراض این نژادازتنها پناهگاه ویژه‌این عقاب درجزیره مونت جانسون‌واقع دررودخانه‌سوسکوانا هست. این جزیره با وجودیکه فقط ۸میل بالاترازسد کونوویننگ‌ووحدودنیم‌میل دورترازساحل لانکاستر است‌ولی‌حالت‌طبیعی‌خود راحفظ‌نموده‌است. ازسال ۱۹۳٤ تنهالانه‌منحصربه‌فرد عقاب

درآنجاتحت مشاهده پروفسورهوبرت یک پرنده‌شناس لانکاستروور ئیس پناهگاه بوده‌است. بین‌سالهای ۱۹۳۵ و۱۹٤۷ استفاده از آشیانه بطورمنظم وموفقیت آمیزصورت‌می‌گرفت. ازسال۱۹٤۷ باوجودی که‌عقاب درلانه بوده وشواهدی درمورد تخمگذاری دردست‌است‌ولی نوزادی تولیدنشده‌است.

درجزیره‌سونت‌جانسون نیزمانندفلوریداوضع مشابهی‌وجوددارد که‌باوجوددیده شدن پرنده‌درلانه وتخمگذاری‌نوزادی‌حاصل نگشته ویاتعدادآنها خیلی کم بوده‌است. تنهاجواب‌مناسب این‌است که یک‌عامل محیطی‌ظرفیت زادآوری پرنده رابه‌اندازه‌ای کاهش داده که درحال حاضر تقریباً هیچ نوزادی برای حفظ نسل این نـژاد تولید نمی‌شود.

بوسیله بسیاری ازمتخصصین موقعیتهای مشابهی نیزمصنوعاجهت مطالعه انواع پرندگان ایجادشده‌است، که‌ازآن‌جمله‌اطلاعات دکترجیمزدویت‌راازاداره شکاروصیدامریکامی‌توان‌نام‌برد. مطالعات‌وی درزمینهٔ‌اثرات‌یک‌سری حشره‌کش روی بلدرچین وقرقاول نشان‌داده‌است که‌د.د.ت.وسموم‌مشابه،حتی‌درمواقعی که اثرات‌زیان‌آورقابل مشاهده‌روی‌والدین نداشته‌باشدنیز، به‌زادآوری آنها صدمه می‌زنند. این‌اثرات‌ممکن است‌به‌طرق مختلفی باشندولی نتیجه‌نهائی همیشـه یکسان است. برای مثال‌بلدرچین هائی که‌درطول‌دوره‌تولیدمثل همراه‌غذاد.د.ت دریافت داشته‌اندازبین‌نرفته‌وحتی‌تعدادی‌تخم‌بارورنیزگذاشته‌اندولی‌تعدادجوجه‌ها بسیاراندک‌بوده‌است. دکتردویت‌اظهارمی‌دارد کـه‌دربعضی تخمهاجنین در مراحل اولیه‌تفریح‌سالم بوده‌ولی درهنگام‌خروج‌ازتخم‌از بین رفته‌است. بیشتر ازنصف‌آنهائیکه‌ازتخم‌خارج شده‌اندنیزدرعرض ٥ روزاول‌ازبین‌رفته‌اند. درآزمایش دیگری روی قرقاول وبلدرچین که‌درطول‌سال به‌آنهاغذای آلوده‌به‌حشره‌کش داده‌شده‌بود اصلا تخمی تولید نگردید . دکتر رابرت‌رادودکتررریچاردجنلی از دانشگاه کالیفرنیانیزنتایج مشابهی بدست‌آورده‌اند. هنگامیکه‌به‌قرقاول باغـذا

دیلدرین داده‌شد تولید تخم به‌شدت کاهش یافت و درصد زنده‌ماندن جوجه‌ها نیز کم گردید . بنابه گفته این متخصصین اثرات مرگ‌آور در عین حال دیررس سـم مربوط به ذخیره‌شدن دیلدرین در زرده‌می‌باشد ، که به تدریج در طول تفریخ و بعـد ازبیرون آمدن ازتخم توسط جوجه جذب می‌گردد.

مطالعات اخیر دکتر والاس ودانشجوی وی ریچارداف برنارد نیز این نتایج را تاییدمی کنند . نامبردگان در تخم سینه‌سرخهای پردیس دانشگاه ایالتی میشیگان مقدار زیادی د.د.ت مشاهده نمودند. این سم در بیضه تمام پرندگان نرآزمایش‌شده در فولیکول تخمهای درحال تشکیل ، در تخمدان پرندگان ماده، در تخم کامـل ولی خـارج نشده ، در مجرای عبور، در تخمهای بازنشده لانه های متروک، در جنین داخل تخم و در جوجه های تازه‌خارج‌شده مشاهده گردیده‌است.

این مطالعات مهم مبین یک نکته می‌باشدوآن این که تاثیر حشره کشها حتی یک نسل پس ازقطع تماس باآنهانیز چشمگیراست. ذخیره‌سم در تخم، در مواد زرده‌تخم که برای تغذیه‌جنین بکارمی‌رود ، عامل واقعی مرگ‌بوده وچگونگی مرگ جوجه ها در تخم یاچند روزپس از آنرا که در آزمایشات دکتردویت مطالعه شده‌بود توجیه می کند.

مطالعات آزمایشگاهی برروی عقابها منجربه اشکالاتی شده‌است. امامطالعات صحرائی درحال حاضر در فلوریدا . نیوجرسی وجاهای دیگربه‌منظورپیدا کردن علل عقیم‌شدن عقابها درحال انجام است. دراین اثناشواهدموجود حشره کشها رامسئول می‌دانند . درمناطقی که ماهی فراوان باشد قسمت اعظـم غذای عقابها را تشکیل می‌دهد (حدود ۱۰ درصد در آلاسکاو ۵۲ درصد در منطقـه خلیج چساپیک). بدون شک عقابهای مورد مطالعه آقای برولی نیز تاحدودزیادی ماهیخواربوده‌اند. ازسال ۱۹۴۵ این منطقه ساحلی مرتباباد.د.ت محلول درنفت

سمپاشی شده‌است. هدف‌اصلی این سمپاشی‌های هوائی پشه‌های مخصوص باطلاقهای نمکی بوده‌است که‌درباطلاقهاومناطق ساحلی، که‌محل تغذیه عقابها نیزمی‌باشند، زندگی‌می کنند. دراین‌سمپاشی‌ها ماهی‌وخرچنگ زیادی‌ازبین رفته وتجزیه‌بافتهای‌آنهانشان‌داده‌است که‌غلظت د.د.ت درآنهابیش‌از ٦٤ پی.پی.ام بوده‌است. همانند کشیم‌دردریاچه کلیر، سم‌د.د.ت‌دربافتهای‌بدن‌عقابهاذخیره‌شده است‌وعقابهانیزچون کشیم،قرقاول ، بلدرچین وسینه سرخ‌قدرت تولید مثلشان‌را ازدست‌داده‌اند.

طنین زنگ‌خطربرای پرندگان ازسراسرجهان به‌گوش‌می‌رسد . گزارشات‌گرچه درجزئیات‌متفاوت‌ندولی کلاحکایت ازمرگ حیوانات وحشی دراثرحشره کشها می کنند. ازآن‌جمله‌می‌توان مرگ کبک‌وصدها‌پرنده کوچک‌راپس ازمصرف یک علف کش آرسنیک‌داربرعلیه‌پیچک‌درموزارهای فرانسه‌نام‌برد. و نیزبه کشتار کبک‌دربلژیک‌اشاره کرد که‌شکارگاههایش روزگاری به‌فراوانی کبک وپرندگان دیگرمعروف‌بودندواکنون پس‌ازسمپاشی‌مزارع مجاورازهمه چیزتهی گشته‌اند .

این‌مسئله‌اساسی درانگلستان حالت‌خاصی دارد، زیرادرآنجارایج شده است که‌بذرراقبل ازکاشت‌بایک‌حشره کش مخلوط کنند . اگرچه آغشته کردن بذر باسم‌موضوع جدیدی نیست‌ولی‌موادشیمیائی مصرفی‌سابقا فقط قارچ کش بودند وظاهرااثرات‌زیان‌آوری برای پرندگان نداشتند. سپس‌درحدودسال ۱۹۵۵ مصرف سموم‌دومنظوره‌گردید، بدین‌معنی که‌علاوه‌برقارچ کشها، آلدرین ، دیلدرین یا هپتا کلرنیزجهت‌ازبین بردن حشرات‌خاک‌بابذرمخلوط گردید. ازآن‌به‌بعد وضع ناگواری ایجادشد .

دربهارسال ۱۹٦۰ سیل گزارشاتی مبنی برمرگ پرندگان به‌مسئولین حیات وحش بریتانیا، ازجمله اتحادیه‌پرنده‌شناسی، کمیسیون سلطنتی حفاظت پرندگان

وجامعه پرندگان شکاری بریتانیاسرازیرگشت. مالکی در نورفلک چنین می‌نویسد «این منطقه نظیرمیدان جنگ شده‌است . مسئول زمینهای من تعداد بیشماری لاشه پرندگان ازجمله‌سهره‌جنگلی ، سهره سینه قرمز وگنجشک خانگی و گنجشک پرچین را پیدا نموده است . تخریب زندگی حیوانات وحشی مایه تاسف‌است.» یک‌پرورش دهنده‌حیوانات‌شکاری می‌نویسد «کبکهای من دراثر خوردن دانه‌های ذرت آغشته به‌سم کلا ازبین رفته‌اند. صدها پرنده‌دیگرازجمله قرقاول نیزمرده‌اند. به‌عنوان یک‌پرورش دهنده باتجربه‌این برای من اسرناراحت کننده‌ایست. چقدر بداست که‌جفتهای کبک‌رادرکناریکدیگرمرده به‌بینیم».

دریک‌بیانیه‌مشترک‌اتحادیه‌پرنده‌شناسی بریتانیا ونیزهیات سلطنتی‌حفاظت پرندگان، ۶۷ موردمرگ‌پرندگان گزارش‌شده‌است که‌این رقم‌خیلی کمترازتمامی مرگ‌ومیردربهارسال ۱۹۶۰ می‌باشد. ازاین ۶۷ پرنده‌مرگ ۹۵ عدد بر اثرخوردن بذورآغشته به سم و ۸ عدد براثرسمپاشی گزارش‌شده‌است.

درسال بعدنیزمسمومیت زیادی اتفاق‌افتاد. مرگ ۶۰۰ پرنده‌فقط‌ازیک‌ملک واقع درنورفلک‌به‌مجلس اعیان گزارش‌داده‌شدوتنها ۱۰۰ کبک دریک‌مزرعه درشمال‌اسکس ازبین رفتند. بزودی‌روشن‌شد که‌درمقایسه‌باسال ۱۹۶۰ استان‌های زیادتری شامل مسمومیتها شده‌اند (۳۴ استان در مقایسه‌با۲۳). لینکلن‌شایر که‌یک‌منطقه کاملا کشاورزی است‌با ۱۰۰۰ پرنده‌مرده بدترین موقعیت‌راداشت اماتلفات‌درسرتاسرمناطق کشاورزی انگلستان‌ازآنگوس درشمال تا کرنوال در جنوب‌وازانگلسی درغرب‌تانورفلک‌درشرق‌اتفاق افتاد .

دربهارسال ۱۹۶۱ نگرانی‌بحدی رسید که کمیته‌ای از مجلس‌عوام بررسیهائی دراین‌موردانجام‌دادومدارکی‌اززارعین، مالکین ، نمایندگان وزارت کشاورزی ودیگرموسسات دولتی‌وغیردولتی وابسته به‌حیات‌وحش جمع‌آوری نمود.

یک‌شاهدعینی چنین‌می‌گوید «کبوترهاناگهان ازآسمان افتاده‌ومی‌میرند.

شما می‌توانید میلها در خارج لندن رانندگی کنید ، بدون اینکه یک عدد دلیجـــه (نوعی پرنده‌شکاری کوچک.م.) دیده باشید. دیگری چنین گزارش می دهد کـه تاآنجائی که من اطلاع دارم چنین وضعی در طول قرن حاضر بی‌سابقه بوده‌است. به تصدیق مسئولین حفاظت منابع طبیعی این بزرگترین خطریست که تاکنون برای حیوانات وحشی وشکار در این کشور اتفاق افتاده‌است» .

امکانات برای تجزیه شیمیائی پرندگان مرده کافی نیست وفقط دوشیمیدان در این کشور هستند که اینکار را انجام می دهند (یکنفر آنها دولتی و دیگری در استخدام هیات شاهنشاهی حفاظت پرندگان است). شاهدان عینی مواردی را گزارش کرده‌اند که تعداد زیادی پرنده مرده‌سوزانده‌شده. اما کوششهائی که به‌منظور جمع‌آوری لاشه آنها جهت آزمایش انجام گرفته حاکی است که به‌جز یک‌مورد تمامی آنها دارای بقایای سموم حشره کش بوده‌اند و آن حالت استثنا نیز یک آبچلیک بوده که دانه‌خوار محسوب نمی‌شود .

در این میان روباه ممکن است به همراه پرندگان در اثر خوردن موش یا پـرنده مسموم، طور غیرمستقیم صدمه دیده باشد. تراکم فراوان خرگوش در انگلستان وجود تعداد زیادی روباه را برای صید آنها لازم می‌سازد. اما از نوامبر ۱۹۵۹ حداقل ۱۳۰۰ روباه مرده گزارش شده‌است. مرگ و میر در استانهائی که پرندگانی چون قرقی، دلیجه و سایر شکارچیان نیز از بین رفته بودند حداکثر بود. این خود نشان می دهد که سم از طریق زنجیر غذائی از پرندگان دانه‌خوار به گوشتخواران خزدار و پردار منتقل شده‌است. عکس العمل روباه‌های در حال مرگ شبیه دیگر حیوانات مسموم شـده با ترکیبات کلره بود، که در آن حیوان دایره‌وار حرکت کرده و به حالت گیج و نیمه کور افتاده و سپس از تشنج می‌میرد.

بررسی ها و گزارشات واصله کمیته را مستقاعد ساخت که این تهدید به حیوانات وحشی قابل توجه بوده و بنا بر این به مجلس عوام پیشنهاد نمود که «وزیر کشاورزی و مسئول کشاورزی اسکاتلند باید فورا استفاده از سموم دیلدرین ، آلدرین، هپتاکلر و یا سایر ترکیبات شیمیائی مشابه را جهت آغشته کردن بذور ممنوع کنند.» کمیته همچنین پیشنهاد کرد که سموم باید قبل ازآمدن به بازار کاملا تحت شرایط آزمایشگاهی و مزرعه آزمایش شوند. باید توجه داشت که این موضوع در همه جا به عنوان یکی ازنواقص تحقیقات درمورد حشره کشها محسوب می شود . سازندگان این سمـــوم آزمایشات خود را روی حیوانات معمولی آزمایشگاهی ، ازقبیل موش صحرائی سگ وخوکچه هندی وبدون درنظر گرفتن حیوانات وحشی، انجام می دهند . به خصوص هیچگاه از پرنده وماهی برای این منظور استفاده نمی کنند. همچنین این آزمایشات در شرایط کاملا کنترل شده ومصنوعی صورت می گیرد ولذا تعمیم این نتایج برای حیات وحش ودر شرایط طبیعی به هیچ وجه دقیق نیست.

انگلستان تنها کشوری نیست که در رابطه با بذور آغشته به سم مواجه با مشکلات حفاظت پرندگان است. درآمریکا نیز این مسئله در مناطق برنج خیز کالیفرنیا وجنوب بسیار پیچیده می باشد ، برنجکاران کالیفرنیا از دیرباز بذر برنج را به منظور جلوگیری از خسارت سیگوی بچه قورباغه ای وسوسکهای لاشه خوار که بعضی اوقات به نشاء برنج لطمه زیاد ی می زنند آغشته به د.د.ت. می کرده اند. شکـارچیان کالیفرنیا همیشه از فراوانی مرغابی وقرقاول درمزارع برنج به منظور شکار بهره مند بوده اند. اسناد عرض ده گذشته گزارشاتی مربوط به تلفات پرندگان مخصوصا قرقاول ، مرغابیها و ســار امریکائی ازاستانهائی که درآنها کشت برنج زیاد است واصل شده است. « بیمـاری قرقاول» به صورت پدیده معروفی درآمده . بنا به گفته یکی ازشاهدان« این پرندگان به جستجوی آب می پردازند، سپس به حالت فلج درکنار جویها وردیفهای برنج در حال لرز یافت می شوند» . این بیماری به هنگام بهار که مزارع برنج بذرپاشی می شوند

رایج است . غلظت د.د.ت بکاررفته خیلی بیشتر از میزانی است که بتواند یک کبک بالغ را از پای درآورد.

گذشت چندسال وتولید حشره کشهای سمی تر باعث شده که خطرات حاصله از بذور آغشته به سم زیادتر گردد. آلدرین، که برای قرقاول صدمرتبه سمیتر از د.د.ت. است، درحال حاضر به مقدار زیادی برای آغشته کردن بذور استفاده می شود. این عمل درمزارع برنج شرق تکزاس باعث کاهش اردک درختی شده ، کـه یک نوع اردک گندمگون شبیه به غاز است و در خلیج ساحلی زندگی می کند. درحقیقت شواهدی در دست است که تصور کنیم برنجکاران با پیدا کردن راهی جهت کاهش جمعیت سار امریکائـی حشره کشها را به صورت دو منظوره استفاده کرده اند که موجب چنین اثرات مصیبت باری بر روی چندین گونه پرنده درمزارع برنج گردیده است.

با افزایش یافتن کوشش درنابودی موجوداتی که برای ما ایجاد ناراحتـی می کنند، پرندگان بطورمستقیم، ونه تصادفی، هـدف این سموم قرارگرفته اند . گرایش به سمپاشی هوائی سموم خطرناکی چون پاراتیون، به منظور کنترل جمعیت پرندگانی که مطلوب نظر زارعین نیستند، زیادشده است. مسئولین اداره شکار وصید ازاین بابت نگرانی بسیار داشته واظهار می دارند که «مناطق سمپاشی شده با پاراتیون برای انسان وحیوانات اهلی ووحشی خطرایجاد می کنند» . به طورمثال درتابستان سال ۱۹۵۹ گروهی از کشاورزان ایندیانا برای اجاره یک هواپیما به منظور پاشیدن هوائی پاراتیون دریک جلگه پست سیل گیر گرد هم آمدند . این منطقه محل خوابگاه شبانه سار امریکائی بود که ازمزارع ذرت مجاور تغذیه می کرد. مسئله را می شد به سادگی وباتغییرات جزئی درعملیات کشاورزی، یعنی ازطریق کاشت نژادهائی ازذرت که دانه های آن بتواند عمیقتر درخاک قرارگرفته وازدسترس پرندگان دورباشد حل نمود. ولی زارعین علاقمند به کشتار پرندگان بوسیله سموم بودند ولذا هواپیما ها را به ماموریت مرگ گسیل داشتند.

نتایج حاصله احتمالا برای زارعین رضایت بخش بود ، زیرا باعث مرگ

. . . ۶۵ سار امریکائی بال‌سرخ ومعمولی گردید. آمار مرگ حیوانات وحشی دیگر که از این رهگذر اتفاق افتاده در دست نیست. پاراتیون یک سم ویژه سار امریکائی نبوده، بلکه یک کشنده جهانی است. لذا حیواناتی چون خرگوش، راکون وصاریغ که از آن منطقه عبوری کرده‌اند وحتی گذارشان به مزارع ذرت آنها نیز نیافتاده قربانی رای داورانی گردیده‌اند که نه از وجود آنها مطلع بوده ونه بدانها اهمیتی می‌داده‌اند.

واما راجع به انسان چه؟ در باغات کالیفرنیا که با پاراتیون سم پاشی شده کارگرانی که یکماه بعد با برگهای مسموم تماس حاصل کرده‌اند دچار بیهوشی وتشنج شده وفقط مواظبتهای ماهرانه پزشکی آنها را از مرگ نجات داده است.

آیا هنوز هم کودکانی در ایندیانا پرورش می‌یابند که در جنگلها ومزارع ویا احتمالا کنار رودخانه گردش کنند؟ اگر چنین است چه کسی از مناطق مسموم حفاظت می‌کند وآنها را که اشتباها به دنبال طبیعت دستخورده می‌گردند از خطر آگاه می‌سازد؟ کدام مراقب به ره‌گم کرده بیگناه هشدار میدهد که مزرعه‌ای که قصد ورودش را دارد مرگ آور است وتمام گیاهانش باقشری از سم پوشیده شده‌اند؟ علیرغم این قمار خطرناک، کشاورزان جنگ غیرضروری علیه سار امریکائی را برپا می‌کنند، بدون اینکه کسی آنها را از این کار باز دارد.

در همه موارد از تفکر درباره یک سئوال خودداری می‌شود چه کسی تصمیم به تحرک این زنجیرهای مسموم، این موج گسترنده را گرفته است، که دامنه‌اش - همچون امواج حاصل از افتادن ریگی در استخر آرام، روبه افزایش است؟ چه کسی در یک کفه ترازو برگهائی را که ممکن بود بوسیله سوسکها خورده شوند ودر کفه دیگر توده تاسف آوری از پر، یعنی بقایای بیجان شده پرندگانی را که باسم برخاک افتاده‌اند گذاشته است؟ چه کسی حق تصمیم گیری از جانب گروههای بیشمار مردمانی را داشته که با آنها در این باره مشورت نشده که آیا اولویت با دنیای بدون حشره است، حتی

اگرآن دنیاعقیم وعاری ازوقارپروازپرنده باشد؟ این تصمیم مقامات خود کامه است که موقتا برمسندقدرت نشسته اند. آنها تصمیم رادرلحظه غفلت میلیونها کسانی - گرفته اند که هنوزهم برایشان زیبائی ودنیای منظم طبیعت معنائی عمیق وضروری دارد.

۹ - رودخانه‌های مرگ

ازاعماق سبزاقیانوس اطلس راه‌های زیادی به‌خشکی کشیده‌شده‌است. اینها مسیرهای‌مهاجرت‌ماهیها هستندوگرچه به‌چشم نمی‌آیند، امتدادشان به رودخانه هائی مربوط می‌شود که به‌آبهای ساحلی می‌ریزند . هزاران هزارسال است که ماهی آزاداین‌آبراهه را می‌شناسد وبدین‌وسیله خودرابه همان رودخانه هائی می‌رساند که‌اولین ماهها یاسالهای زندگی‌خودرادرآن‌گذرانیده‌است. بهمین ترتیب درتابستان وپائیزسال ۱۹۵۳ ماهیان آزادرودخانه‌ئی‌بنام‌میرامی‌چی درسواحل نیوبرانسویک محل‌تغذیه‌خود رادرفواصل بسیاردوراقیانوس اطلس بقصدسوطن اصلی ترک‌نمودند. درآن پائیزماهی آزاددرقسمت‌علیا ی میرامی‌چی، جائیکه چشمه‌سارها بیکدیگرمی‌پیوندند وشبکه‌ئی‌ازجویبارهای سایه‌داروخنک رافراهم می‌آورند، برروی سنگ‌ریزه‌های بستر که‌آب‌سردی بتندی برآنهاجاری بود، تخم گذاری نمود. چنین مکانهائی که‌آب‌خیزجنگلهای کاج ، سروصنوبرمی‌باشند شرایطی رافراهم‌می کنند که برای بقاءماهی آزادضروری است .

این شرایط، که‌سالیان سال‌تکرارشده‌است، میرامی‌چی رایکی ازبهترین مناطق پرورش‌ماهی‌آزادساخته‌است . ولی‌درآن‌سال این‌شرط‌یط‌برهم‌خورد.

درپائیزوز مستان ماهی‌ها درلابلای سنگها وحفره‌هائی که‌درکنارودخانه می‌سازندتخم‌گذاری می کنند . تخم‌ها درطی‌زمستان به کندی‌رشد کرده‌وسپس باگرم‌شدن هواشگفته‌می‌شوندونوزادان خارج‌می‌گردند . ماهیهای کوچک، که حدود ۰/۰ اینچ می‌باشند، درکنار رودخانه‌زندگی کرده ودراینجاتغذیه‌نمی کنند ، زیرادرلایه‌ای اززرده‌محصورشده‌اندوفقط‌پس‌ازجذب ومصرف این زرده‌است که حیوان کوچک‌به‌جستجووشکارحشرات‌ریزمی‌پردازد. دربهار ۱۹۵۴ همراه‌نوزادان ،

ماهیهای یکساله وحتی دوساله نیز ، باپوست براق مزین به نقطه های قرمـز ، به چشم می خوردند که به شکارانواع حشرات در رودخانه مشغول بودند.

با فرارسیدن فصل تابستان همه چیز دگرگون شد. درآن سال حوضه آبگیر شاخه شمال غربی رودخانه میرامی چی نیزجزء برنامه سمپاشی قرارگرفته بود، تا درختان جنگلی را درمقابل حمله کرم جوانه صنوبر محافظت نماید. کرم صنوبر حشره ای بومی است که به تعدادی ازدرختان همیشه سبز حمله می کند . بنظرمی رسد که این حشره درشرق کانادا هر ۳۰ سال یکبار ازنظر جمعیت فوق العاده زیادمی شود . درسالهـای اول دهه ۱۹۵۰ جمعیت این کرم روبفزونی گذاشت . برای مبارزه باآن سمپاشی باددت آغازشد. این مبارزه درابتداد رسطح کوچکی عمل میشد، ولی یکباره درسال ۱۹۵۳ درمقیاس بزرگی انجام وعلاوه برهزاران جریبی که قبلاسمپاشی شده بودند چندین ملیون جریب دیگرنیزازاراضی جنگلی به منظورحفظ درختان بالزام ، کـه درصنعت کاغذوچوب مصرف زیادی دارند، سمپاشی گردیدند .

بدین ترتیب درژوئن ۱۹۵۴ هواپیماها برفراز جنگلهای شمال غربی میرامی چی به پرواز درآمده وتوده های ابرمانند سفیدی ازگردسم رابوجودآوردند. سم مصرفی به میزان نیم پوند د.ت درجـریب با روغن مخلـوط وبرروی درختان پاشیده شد. پاره ای ازآن به سطح زمین می رسیدووارد جریان آب رودخانه می گردید. خلبانان ، که به هیچ جزبه وظیفه محوله نمی اندیشیدند، هیچ کوششی به منظور احتراز ازسم پاشی رودخانه هاویابستن سمپاشهای خود به هنگام پروازبرفرازآنها انجام ندادند. ولی حتی اگرخلبانان نیزچنین می کردند کوچکترین اثری نمی توانست داشتـه باشد، زیرا که ذرات سم با کوچکترین جریان هوا نیزدرهمه جا پخش می گردید .

بلافاصله پس ازاختتام سمپاشی، شواهدی ظاهرشد که بدون تردید نشـان میداد همه چیزبروفق مراد نیست . درعرض یکی دوروزلاشه های مرده یادرحال مرگ ماهی ها، منجمله ماهی آزاد، درسواحل رودخانه مشاهده شدند. ماهیهای قزل آلا

نیزبه چنین سرنوشتی دچارشدند. علاوه‌برآن درکنارجاده‌هامی‌شداجساد پرندگان راشاهده کرد. زندگی درروددخانه خاموش شده‌بود. قبل ازسمپاشی رودخانه شبکه‌وسیعی ازحیات‌رادرخودمی‌پرورانید که غذای اصلی‌ماهیان آزادوقزل آلا را فراهم‌می‌ساخت. کرمینه‌پشه کادیس درحفره‌هائی که‌ازبهم‌چسبانیدن شاخ و برگ‌وسنگریزه‌ها بوسیله بزاق چسبنده‌اش درست‌شده، وبه همین طریق کرمینه‌پشه سیاه‌نیزدرلابلای سنگها، به‌تعدادزیادی وجودداشتند، ولی‌حالاحشرات‌رودخانه نیزبادت‌ازبین رفته‌وچیزی‌برای خوراک‌آزادماهیان جوان‌وجودندارد.

درمیان چنین تصویری‌ازمرگ‌وانهدام، ماهیهای جوان به‌سختی‌می‌توانستند ازمهلکه‌فرارنمایند بطوری که‌تاماه‌اوت‌حتی یکی‌ازآنها که‌سراززیرقلوه‌سنگها بیرون آورده‌بودندزنده‌نماندند. یعنی که‌نتیجه‌تخم‌گذاری آن‌سال به هیچ‌مبدل گردیده‌بود. وضع‌ماهیهای مسن‌تر، آنهائیکه‌یکسال قبل یاجلوتربدنیاآمده بودند کمی بهتربود. ازهر ۶ تخمی که‌درسال ۱۹۵۳ تفریخ شده‌بودپس ازحمله هواپیماهافقط‌یک نوزادماند ولی ماهیهائی که‌درسال ۱۹۵۲ بدنیاآمده‌وآماده حرکت به‌طرف‌دریابودندیک‌سوم تعدادخودراازدست‌دادند.

تمام‌این‌حقایق به‌این‌دلیل روشن‌شد که‌اداره‌تحقیقات‌شیلات کانادا‌ازسال ۱۹۵۰ تحقیقاتی رادرشمال غربی‌میرامی‌چی‌انجام‌داده‌است. هرسال‌آماری‌ازجمعیت‌ماهیهائی که‌درروددخانه‌زندگی‌میکنندگرفته‌میشود. آمارهای زیست‌شناسان تعداد ماهیهای مسن‌آزادرا که‌برای‌تخمگذاری‌واردرود خانه‌می‌شوند، ونیزتعدادماهیهای‌جوان‌درهر گروه‌سنی و جمعیت‌متوسط‌سایرگونه‌های ماهی‌موجوددررودخانه راشامل می‌گردد. باداشتن آمار قبل‌ازسم‌پاشی این‌امکان بوجودآمدتاخسارت‌ناشی ازسم‌رابادقتی اندازه‌گیری نمود که‌به ندرت‌درجای دیگری میسرگشته‌است

آمارنشان می‌دهد که‌بیش ازخسارت‌واردبه‌ماهیهای جوان تغییرات‌جدی‌در خودرودخانه‌نیزبوقوع پیوسته‌اند. سم‌پاشی‌های مکرربکلی شرایط‌محیطی‌رودخانه راتغییرداده‌وحشرات‌آبزی غذای قزل‌آلاوماهی‌آزادراازبین برده‌اند. برای آنکه‌این

حشرات حتی پس از یک سمپاشی، بتوانند بحالت اولیه خود برگشته و از نظر جمعیت بـه حدی برسند که غذای کافی را تامین کنند، وقت بسیار زیادی لازم است. زمانی کـه باید به سال اندازه گیری گردد، نه ماه.

جمعیت حشرات کوچک مثل پشه های سیاه و پشه های ریز (Midge) سریعتر به وضع اولیه خود برمی گردند. این حشرات برای بچه ماهیهای خیلی کوچک که فقط چند ماه عمر دارند غذای مناسبی است. ولی گونه های بزرگتر به این سرعت به حالـت اولیه خود برنمی گردند و کرمینه همین گونه هاست که غذای ماهیان آزاد دو یا سه ساله را تشکیل می دهند. اینها عبارتند از کرمینه پشه سنگی، پشه های کـادیس و نیم روزه ها. حتی در سال دوم پس از سمپاشی باد. د. ت نیز از پشه های کادیس و سنگی بزرگ خبری نبوده و هیچگونه غذائی بجز کرمینه پشه های کوچک سنگی، برای آزاد ماهی وجود نداشته است. به منظور تامین غذای طبیعی ماهی، کانادائی ها مقداری کرمینه پشه کادیس و حشرات دیگر را وارد رودخانه میرامی چی نمودند. ولی این کار هـم بدلیل تکرار سمپاشی اثری نداشت.

جمعیت کرم جوانه صنوبر بجای اینکه برطبق انتظار کاهش یابد گسترده تـر گردید و در سال های ۱۹۵۵ تا ۱۹۵۷ در مناطق متعددی از نیوبرانسویک و کبک سمپاشی های مکرر، گاه بمیزان سه بار، صورت گرفت. باوجودی که سمپاشی بصورت آزمایشی متوقف گردید ولی یکباره جمعیت کرم جوانه در سالهای ۱۹۶۰ و ۱۹۶۱ رو بفزونی گذاشت. یعنی درواقع هیچگونه شواهدی نبود که نشان دهد سمپاشی بجز یک راه حل موقتی چیز دیگری هم باشد، درصورتیکه اثرات جنبی آن با ادامه عملیات سمپاشی مرتب بچشم می خورد. به منظور کاهش خسارت وارده به ماهیها، مقامات جنگلداری کانادا بنا به تصمیم شواری تحقیقات شیلات غلظت دت را از ۰/۲۵ پوند به ۰/۲۰ پوند درجریب تقلیل دادند (درحالیکه درایالات متحده میزان یک پوند درجریب کـه حد بسیار مرگ آور یست هنوز معمول می باشد). حالا پس از چندسال مشاهده اثرات

سمپاشی، کانادائی‌ها خودرا دریک‌شرایط‌سردرگم می‌یابند که‌درصورت‌ادامـه سمپاشی وضع‌برای ماهی آزاد بهیچوجه مناسب نیست.

آنچه تابحال برخلاف‌پیش بینی موجب نجات‌ماهی درروخانه‌شمال غربی میرامی‌چی شده‌است‌تلفیقی ازشرایط‌خاص‌واستثنائی است. شرایطی که‌ممکن‌است دوباره‌درطی یک‌قرن اتفاق نیفتد. لازم‌است که‌آنچه‌اتفاق افتاده‌ودلائل آنرامورد بررسی قراردهیم.

بطوریکه‌دیدیم درسال ۱۹۰٤ آبخیزاین رودخانه‌به‌شدت سمپاشی شد. پس ازآن بجزنوارکوچکی ازآبخیز، که درسال ۱۹۰٦ دوباره سمپاشی شد، بقیـه اراضی این حوضه‌آبخیزازبرنامه‌سمپاشی حذف‌گردیدند. درپائیزسال ۱۹۰٤ یک باران سیل‌آساناشی ازیک‌طوفان استوائی درسرنوشت ماهی آزاد میرامی‌چی نقش اساسی بازی کرد. طوفان دریائی که یک طوفان سهمگین به‌شمار می‌رفت در شمالی ترین قسمتهای مسیرخود بارانهای بسیاری رابرسواحل کانادا‌ونیوانگلند فرریخت. سیلابهای‌حاصله‌موجب‌شد که‌رودخانه های‌مملوازآب‌شیرین به‌دریـا سرازیرشوندوماهیهای فراوانی‌راجهت‌تخمگذاری‌بدرون‌خود کشند. نتیجتاریگ‌های بستررودخانه که محیط مناسب تخمگذاری است مملوازتخم ماهی‌آزادگردیدند. لذابچه‌ماهیهائی که‌دربهاره ۱۹۰۰ درشمال غربی میرامی‌چی بدنیاآمده بودنـد شرایط‌مساعدی برای زندگی‌داشتند. باوجودآن که‌سمپاشی سال قبل کلیه‌حشرات رودخانه راازبین برده‌بودولی جمعیت‌پشه های سیاه که‌بسرعت روبفزونی می‌گذارد غذای بچه‌ماهیهارافراهم می‌ساخت. ماهی‌ها نه‌تنها غذای کافی‌دراختیارداشتند بلکه‌برای کسب آن‌رقابتی هم‌درمیان نبودزیراآزادماهیهای بزرگترهمگی دراثـر سمپاشی ۱۹۰٤ ازبین رفته‌بودند. درنتیجه‌نوزادان سال ۱۹۰۰ چه‌ازنظرانـدازه و چه‌تعدادبسرعت‌رشدنمودند. آنهادوران زندگی خودرادررودخانه‌بپایان رسانیده وبزودی واردریاشدندوعده‌بسیاری ازآنهابرای تخمریزی در سال ۱۹۰۹ به‌همان

رودخانه مهاجرت کردند.

اگرچنانچه مهاجرت به‌شاخه‌شمال غربی میرامی‌چی هنوزبخوبی ادامه دارد باین دلیل است که سمپاشی فقط یکسال صورت گرفت درحالیکه اثرسمپاشی های‌مکرر درروخانه های دیگر، که درآنهاماهی به‌میزان قابل توجهی کاهش پیدانموده به خوبی‌مشهوداست.

درتمام رودخانه هائی که‌سمپاشی شده‌اندماهیهای‌آزاد، ازهمه‌گروههای‌سنی ، بسیار اندک‌می‌باشند. بیولوژیستهاگزارش نموده‌اند که جوانترین نوزادان بکلی ازبین رفته‌اند. درشاخه‌اصلی‌جنوب‌غربی میرامی‌چی که‌درسالهای ۱۹۰۶و۱۹۰۷ سمپاشی شده‌میزان صیدماهی درسال ۱۹۰۹ به حداقل‌خود در دهه‌گذشته رسید. به گفته‌ماهیگیران ، تعدادماهیهای جوانی که‌برای اولین‌بار ازدریا برمی‌گشتند بسیاراندک‌بوده‌است. درنه‌ونه‌گیری که‌درمصب‌رودخانه‌میرامی‌چی به عمل آمد معلوم‌شد که‌تعدادابن گروه‌ماهیها که برای تخمریزی‌برمی‌گشتندبه میزان ۱/٤ آن درسال قبل‌تقلیل یافته‌بود. درسال ۱۹۰۹ مجموع تعدادماهی‌هائی که از رودخانه میرامی‌چی واردریاشدند ۶۰۰/۰۰۰ بود. این‌تعداد کمترازیک سوم متوسط‌محصول رودخانه درسه‌سال گذشته بوده‌است.

با این‌اطلاعات‌می‌توان اذعان کرد که‌آتیه‌ماهیگیری درنیوبرانسویک بستگی به یافتن راه‌حلی دارد که‌جای شستشوی جنگلهابادت‌رابگیرد.

تنهانواحی شرقی کانادانیستند که‌دارای چنین شرایطی می‌باشند. جنگلهای ایالت‌مین نیزحاوی صنوبروبالزام‌اندوباسصائب کنترل‌حشرات‌دست‌به‌گریبان - می‌باشند. به‌رودخانه مین هم‌ماهی آزادمهاجرت‌می کنندواینهابقایای مهاجرتهای باشکوه‌روزهای گذشته‌اند، بقایائی که حفظ محیط زیست آنها، در رودخانه‌های آلوده به‌موادصنعتی‌وپوشیده از الوار ، برای زیست شناسان و مسئولان حفاظت

منابع طبیعی کاری بس مشکل بوده‌است. گرچه در این ناحیه نیز سمپاشی به‌عنوان سلاحی در مبارزه با کرم جوانه به کار گرفته شده، ولی منطقه عملیاتی کوچک بوده است و مناطق تخمگذاری ماهی را در میان نگرفته است. اما مشاهدات اداره شیلات وشکارایالات متحده برای ماهی در رودخانه‌های دیگر حاکی از حوادث ناگوار است که می‌توانند در آینده بروز نماید.

این اداره گزارش نموده‌است که بلافاصله پس از سمپاشی ۱۹۵۸ تعداد زیادی ماهی در حال مرگ در رودخانه گدارد بزرگ مشاهده شدند که نشانه‌ای از سمپاشی با ددت بودند. در پنج روز اول پس از سمپاشی در دو تور ماهیگیری ۶۶۸ ماهی مرده پیدا شد. در رودخانه‌های گدارد کوچک، گاری، آلدر، و بلیک نیز ماهیهای مرده مشاهده گردیدند. در مواردی حتی تا چندین هفته پس از سمپاشی نیز ماهیهای کور و مرده قزل‌آلا بر روی آب رودخانه به چشم می‌خوردند.

(این واقعیت که ددت موجب کوری ماهیها می‌شود توسط مطالعات گوناگون به اثبات رسیده‌است. یک زیست‌شناس کانادائی، که شاهد سمپاشی جزیره ونکوور شمالی در سال ۱۹۵۷ بوده، گزارش داده‌است که صید ماهیهای قزل‌آلا حتی با دست نیز میسر بود و ماهیها هیچ کوششی برای فرار انجام نمی‌دادند. در آزمایشاتی که صورت گرفت مشاهده شد که روی چشم ماهیها را پرده سفید رنگی پوشانیده که مانع دید آنها می‌گردد. نتایج تحقیقات آزمایشگاهی اداره شیلات کانادا نشان داده‌است که تقریباً تمام ماهیهای آزادی که با قرارگیری در معرض لحظه‌های کم ددت (۳ پی پی ام) کشته نشده‌اند، مبتلا به کوری و تیرگی عدسی چشم گشته‌اند.

هرجا جنگلهای انبوهی وجود داشته باشد. روشهای مدرن کنترل حشرات زندگی ماهیهائی را که در رودخانه‌های زیر درختان زندگی می‌کنند به مخاطره می‌افکند. یکی از موارد یکه ضمن آن در ایالات متحده، ماهیها از بین رفتند ما جرای معروف سال ۱۹۵۰ بود که در نتیجه سمپاشی در حوالی پارک ملی یلواستون رخ داد. در پائیز آن

سال تعداد فراوانی ماهی مرده در رودخانه یلواستون مشاهده شد که موجب تعجب ماهیگیران و اداره شیلات وشکار ایالت مونتانا گردید. حدود ۹ مایل از رودخانه آلوده شده بود. در یک فاصله ۳۰۰ یاردی از ساحل رودخانه ۶۰۰ ماهی مرده شمرده شدند که در بین آنها از انواع قزل آلای قهوه‌ای، ماهی سفید و ماهی چسبک (Remora) نیز دیده میشد. در این رودخانه حشرات که غذای طبیعی ماهیها بشمار می‌رفتند همگی از بین رفته بودند.

مقامات سرویس جنگلداری اذعان نمودند که به آنها گفته شده است مصرف یک پوند ددت در جریب هیچگونه خطری ندارد. ولی نتیجه‌ای که بدست آمد برای هر فردی روشن می‌سازد که این پیشگوئی چقدر عاری از حقیقت است. در سال ۱۹۵۶ یک مطالعه مشترک بوسیله اداره شیلات وشکار مونتانا و دو موسسه فدرال، یعنی اداره خدمات شیلات وشکار و اداره جنگلداری، صورت گرفت. سمپاشی آن سال در ایالت مونتانا ۹۰۰/۰۰۰ جریب از اراضی را شامل می‌گردید. در سال ۱۹۵۷ نیز ۸۰۰/۰۰۰ جریب دیگر زیر سم پاشی قرار گرفت. بدین ترتیب زیست شناسان مشکلی در یافتن محلی برای مطالعات خویش نداشتند.

روند مرگ همواره خصوصیات مخصوص بخود را دارد. بوی ددت در جنگلها، وجود لایه‌ای از روغن روی آب و پیدایش ماهیهای مرده در ساحل رودخانه‌ها همه ماهیهای که نمونه برداری شده‌اند، چه زنده و چه مرده، محتوی مقداری د.د.ت دریافت بدنشان می‌باشند. همانطور که در شرق کانادا مشاهده شد، یکی از اثرات شدید سمپاشی کاهش سریع موجوداتی است که به عنوان غذا مورد استفاده قرار می‌گیرند. در بسیاری از مناطق مورد مطالعه، حشرات آبی و دیگر موجودات کف رودخانه‌ها از نظر جمعیت به یکدهم حالت عادی خود کاهش یافته‌اند. و هنگامیکه تعداد این حشرات، که برای زندگی قزل آلا الزامی هستند کاهش یابد، مدت مدیدی

وقت لازم است که دوباره به‌صورت اولیه خود بازگردد. حتی در آخر دومین تابستان بعد از سمپاشی، فقط تعداد کمی از حشرات آبی توانستند از نظر جمعیت رشد نمایند وحتی در یکی از رودخانه ها که تعداد موجودات کف آن بسیار زیاد بود پس از سم پاشی اثری از موجودات مشاهده نمیشد. در این رودخانه تعداد ماهیهای قابل صید تا ۸۰ درصد کاهش پیدا نمود.

ماهیها الزاما نبایستی بلافاصله بمیرند. درواقع مرگ و میر تدریجی ممکن است بیشتر از کشته شدن سریع باشد و بطوریکه زیست‌شناسان مونتانا اظهار داشته‌اند مرگ و میر تدریجی درگزارشات منظور نمی‌شود ، زیرا که پس از فصل صید اتفاق می‌افتد. بسیاری از مرگ و میرهائی که در رودخانه مورد مطالعه اتفاق افتاده مربوط به ماهیهائی بوده که در فصل پائیز تخم ریزی می‌نمایند. از میان آنها می‌توان قزل آلای قهوه‌ای ، قزل آلای رودخانه‌ئی و ماهی سفید را نام برد . این مسئله عجیبی نیست زیرا هنگامیکه بدن از نظر فیزیولوژیکی تحت تنش باشد، حال چه ماهی یا انسان، از چربیهای ذخیره شده در بدن استفاده می‌گردد. این کار موجب می‌شود که ددت ذخیره شده در چربی اثر خود را ظاهر سازد.

بنابراین کاملا روشن است که مصرف یک پوند ددت در جریب می‌تواند برای ماهیهای رودخانه ها بسیار سمیت داشته باشد. جالب اینکه با وجودی که کرم جوانه صنوبر کنترل نشد ولی بسیاری از اراضی در برنامه سمپاشی قرار گرفتند. اداره شیلات وشکار مونتانا برادامه سمپاشی اعتراض شدید نموده و اظهار داشته که حاضر نیست در آمد حاصله از ماهیگیری وشکار خود را با برنامه‌ای که به موفقیت آن نیز امیدی ندارند تعویض نمایند. بهرحال این اداره اظهار داشت که حاضر است به منظور یافتن راهی که حداقل اثرات زیان آور را داشته باشد با اداره جنگلداری همکاری نماید.

ولی آیا این همکاری ها می‌تواند جان ماهیها را نجات دهد؟ در این مورد می‌توان از تجارب بدست آمده در بریتیش کلمبیا نام برد. در اینجا نوعی جوانه خوار سرسیاه برای

سالیان درازوجودداشته‌است. درسال ۱۹۵۷ مقامات جنگلداری ،ازترس اینکه این حشره‌خسارت‌زیادی ببارآورد، یک‌برنامه سمپاشی راطرح‌ریزی نمودند. دراین باره‌باادارهشکاربانی که‌اطلاعات‌زیادی درمورد رودخانه‌های حاوی قزل‌آلا داشت مشورت‌زیادی شد. بخش‌زیست‌شناسی جنگل موافقت‌نمود که‌برنامه‌سمپاشی را بهرنحوکه اثرات زیان‌آورآن برای ماهیها کاهش یابدتغییردهند.

علی‌رغم احتیاطهاو کوششهائی که‌انجام‌شدصددرصدماهیهای آزاددرچهار رودخانه‌ازبین رفتند. دریکی‌ازرودخانه‌ها، تمام ۴۰/۰۰۰ ماهی بزرگ‌آزادازنوع کوهونا پدیدشدند. هزاران‌نوزادماهی قزل‌آلای سرفولادی وسایرانواع آن نیز به همین سرنوشت‌دچارشدند. آزادماهی کوهو دارای سیکل‌زندگی‌سه‌ساله است ومهاجرین هرسال همگی بیک‌گروه‌سنی واحدتعلق دارند. مانندسایرگونه‌های‌آزاد نوع کوهونیز ازیک‌رودخانه‌خاص برای تخمریزی استفاده‌می کند. بدین‌ترتیب اگر چنانچه بعللی مهاجرین یکسال رودخانه از بین روند ، از آنجا که بین رودخانه های مجاور مهاجرت صورت نمی گیرد، هرسه‌سال یکبارحرکت‌ماهی ها بطرف این رودخانه‌متوقف‌خواهدگردید. مگراینکه‌بطرق مصنوعی وبادقت‌فراوان ماهی‌به‌رودخانه‌ها ریخته شود.

برای حل‌این‌مشکل ، یعنی‌محافظت‌توام‌ماهیهاوجنگل، طرق‌گوناگون‌وجود دارد. اگربخواهیم‌منابع‌آب‌ساتبدیل به‌رودخانه‌های مرگ‌نشوند، بایدسعی شود ازروشهای دیگری ، که‌می‌توان‌آنهارابجای سمپاشی جایگزین نمود، استفاده‌شده ویاستدهای دیگری رابوجودآورد. شواهدی موجوداست که‌دربرخی مواردانگلها توانسته‌اند کرم‌جوانه‌صنوبررابهترازسمپاشی زیرکنترل قراردهند. ازاین‌روشهای کنترل طبیعی‌بایدبه‌نحوشایسته‌ای استفاده کرد. می‌توان‌ازسمومی که‌سمیت کمتر دارند استفاده نمود ویااحتمالامیکروارگانیسمهائی را به‌کاربرد که درکرم تولید بیماری می‌کنند ، حال آنکه خطری برای دیگر موجوت‌دا سیکل غذائی‌ایجاد

نمی‌نمایند. مابعداخواهیم دید که چطورمی‌توان ازاین روشها استفاده نمود. دراین جالازم است به‌این نکته‌مهم اشاره‌شود که روشهای شیمیائی کنترل حشرات جنگل تنها راه‌ممکن نبوده‌وبعلاوه‌بهترین راه‌نیزبه‌شمارنمی‌رود.

خطرحشره کشها به‌ماهی را می‌توان به سه‌قسمت تقسیم نمود . ۱— بطوریکه دیده‌شد، مربوط‌به‌ماهی در رودخانه‌های جنگل های شمالی است که‌منحصراً تحت تاثیرددت‌می‌باشند. ۲— درسطحی گسترده و منتشر مربوط به ماهی خاردار (Bass : نوعی ماهی شکارچی) ، ماهی‌خورشیدی (Sunfish)، چسبک ودیگرگونه‌هائی که‌درسرتاسر کشوردرآبهای ساکن‌وجاری پراکنده‌می‌باشند. ۳— وبالاخره اثرات وارده ازمجموعه وسیعی ازحشره کشها که درحال حاضر در کشاورزی مصرف دارندومهمترین آنهاعبارتنداز‌اندرین، توکسافون، دیلدرین، وهپتاکلر. مسئله دیگری که‌اکنون بایستی مورد توجه قرارگیرد حوادثی‌است که بایستی منطقاً درآینده بروزنمایندومطالعات‌مربوط‌به‌آنها‌تازگی‌شروع گردیده‌است. این مربوط‌به‌ماهیها درگردابهای شور ، خلیجهاومصبهای دیگرمی‌باشد.

بااستعمال حشره کشهای آلی‌جبراً خسارات زیادی به‌ماهیهاواردمی‌شود. ماهیهانسبت به‌هیدروکربنهای کلرداربسیارحساس می‌باشند. هنگامیکه‌میلیونها تن ازاین‌موادروی سطح زمین پاشیده‌می‌شوند معلوم‌است که‌مقداری ازآن وارد جریانهای آب بین‌زمین ودریامی‌گردند.

گزارشات کشته‌شدن‌ماهیهابقدری زیاداست که‌درحال‌حاضرسرویس بهداشت عمومی ایالات‌متحده‌اداره‌ای راتاسیس‌نموده‌است که‌این‌گزارشات‌رامرتب دریافت نموده‌ازآن به‌عنوان‌شاخص آلودگی آب‌استفاده‌نماید.

این مسئله‌مربوط‌به‌عده کثیری ازمردم‌می‌شود. حدود ۲۰ میلیون آمریکائی ماهیگیری راتفریح اصلی خودمی‌دانند و ۱۰ میلیون نفردیگرنیز گاهگاهی ازآن استفاده‌می‌کنند. این‌افرادسالیانه۳ میلیارددلارصرف تهیه‌گواهینامه‌شکار، قایق،

وسایل ماهیگیری وتجهیزات چادر، بنزین واقامت درهتل می کنند. هرچیزی که این گروه راازورزش موردعلاقه خودمحروم سازدضرراقتصادی نیزدربرخواهدداشت. ماهیگیری تجارتی، علاوه براینکه بخش سودآوریست، یک منبع مهم غذائی نیز ـ بحساب می آید. باماهیگیری درمنابع آب داخل خشکی وسواحل (بجزماهیگیری دریائی دورازساحل) سالیانه ۳ میلیارد پوند ماهی صیدمی شود. معهذاآنچنانکه خواهیم دید، هجوم حشره کش به رودخانه، دریاچه ها وخلیج ها تهدیدی علیه ماهیگیری تفریحی وتجارتی می باشد.

مثالهائی ازاثرزیان آورسموم کشاورزی برماهیهارامیتوان درهرجائی ردیابی کرد. مثلادرکالیفرنیا ۶۰/۰۰۰ ماهی بلوگیل وخورشیدی دراثریک برنامه کنترل کرم برگ خواربرنج بادیلدرین ازبین رفتند. درلوئیزیانادراثرکاربرداندرین درمزارع نیشکر ۳ موردمرگ ومیرماهیهادرطی یکسال (۱۹۶۰) مشاهده شد. درپنسیلوانیا تعدادزیادی ازماهیهادراثربکاربردن اندرین درباغات میوه ویامبارزه باموش ازبین رفتند. استعمال کلردان درمزارع نواحی غربی همواره بامرگ بسیاری ازماهیها همراه بوده است.

شایدهیچ برنامه کشاورزی درمقیاسی بزرگتر ازگردپاشی وسمپاشی میلیونها جریب ازاراضی جنوب ایالات متحده برعلیه مورچه آتشی نبوده است، سمیت هپتاکلر که دراین برنامه به مقدارزیادی مصرف شدبرای ماهیهافقط کمی کمترازدت است اثرسمی دیلدرین، ماده دیگری که برعلیه مورچه آتشی به کاربرده شد، برای حیوانات آبزی بخوبی شناخته شده است. فقط اندرین وتوکسافن هستند که برای ماهیها سمیتی بیش ازسموم ذکرشده دربالا را دارند.

درکلیه نواحی که دربرنامه کنترل مورچه آتشی باهپتاکلرودیلدرین سمپاشی شده بودند خسارات شدیدی به حیوانات آبزی واردآمد. بامرور کوتاه گزارشات زیست شناسانیکه این خسارات رامورد مطالعه قرارداده اند می توان تااندازه ای این مطلب رادرک

نمود. درتکزاس، باوجودیکه کانالهای آب‌محافظت‌می‌شدند، به حیوانات‌آبـزی خسارات زیادی واردآمد. درتمام رودخانه‌هائی که‌سمپاشی شده‌بودندلاشه‌مرده ماهیهامشاهده‌میشد. برای‌مدت‌سه‌هفته کشتارماهیهابسیارشدیدبود. از آلاباما دربخش‌ویل کوکس، درطی‌مدت‌چندروزبسیاری ازماهیهای بزرگ ازبین‌رفتند. وماهیهای موجوددرآبراهه‌های کوچک‌نیزهمگی تلف‌شدند.

درلوئیزیانانازارعین ازتلفات‌ماهی‌دراستخرهای مزارع شکایت‌داشتند. درطول ۱/٤ میل‌ازساحل یک کانال آبرسانی حدود ۵۰ ماهی مرده‌یادرحال مرگ‌مشاهده شد. دریک‌مورد دیگر ۱۵ عددماهی خورشیدی مرده‌یازاه‌هرع زنده‌مشاهده‌گردید همچنین ۵ نوع‌ماهی دیگربکلی ازمیان رفته‌بودند.

درفلوریداتجزیه ماهیهائی که‌ازاستخرهای مناطق آلوده‌صیدشده بودندنشان داد که‌این ماهیهامحتوی بقایای هپتاکلروترکیب مشتقه‌آن، یعنی اپوکسیـد هپتاکلر، می‌باشند. درمیان این‌ماهیهاانواع خارماهی وخورشیدی مشاهده‌میشد که‌هردو غالباً مورد علاقه صیادان‌بوده وبه‌سرمیزغذا راه‌می‌یابند. این‌مواد، حتی بمقدارکم، از جمله موادی هستند کـه اداره مـواد غـذائـی و داروئی آنهـا را جـزو خطـرناکترین ترکیبات برای مصارف انسانی قلمداد کرده است.

گزارشات‌مرگ‌ومیرماهی وقورباغه‌ودیگرموجودات آبزی بحدی زیادبود که انجمن ماهی شناسان وخزنده‌شناسان آمریکا که‌ماموریت‌مطالعه درمورد ماهیها، خزندگان ودوزیستان رابرعهده‌دارند، درسال ۱۹۵۸ اعلامیه‌ای راانتشارساختند که‌درآن‌ازوزارت کشاورزی‌ودیگرموسسات‌وابسته خواسته‌شده‌بود ازسمپاشی هوائی هپتاکلرودیلدرین خودداری‌گردد. این‌انجمن خاطرنشان‌ساخته‌بود که‌بسیاری‌ازانواع ماهیهائیکه‌در رودخانه‌های نواحی‌جنوبی ایالات‌متحده‌زندگی می‌کنند درنوع خود

در دنیابی‌نظیرند. انجمن یادآورشده‌بود که بسیاری ازاین‌حیوانات فقط درمحدوده کوچکی زندگی کرده‌وبزودی ممکن است‌منقرض‌شوند.

ماهیهای‌نواحی جنوب، بااستعمال حشره کشهادرمبارزه‌باآفات‌پنبه، نیزخسارات زیادی دیدند. فصل رویش‌پنبه‌درتابستان ۱۹۵۵ درشمال‌آلاباما‌دوران‌بسیاربدی بود. تاقبل ازآن‌سال برای‌جلوگیری ازحمله کرم غوزه‌فقط‌مقدار کمی‌موادحشره کش آلی مصرف‌میشد. درسال ۱۹۵۰، به‌علت‌یکسری زمستانهای معتدل ، کرم غوزه روبفزونی گذاشت‌و ۸۰الی ۹۰درصدزارعین توجه خودرابه‌مصرف‌حشره کشهـا معطوف‌نمودند. ماده‌ایکه‌بیش ازهمه‌دربین زارعین معروفیت داشت‌توکسافن‌بود، که‌یکی ازخطرناکترین سموم‌برای ماهی است .

بارانها درآن تابستان زیاد و سنگین بودند. این بارانهاسموم‌راشسته و وارد رودخانه‌هامی کردندولذازارعین بازهم‌سموم زیادتری مصرف‌می‌نمودند. درآن‌سال درهرجریب مزرعه‌پنبه مقدار۶۳ پوندسم توکسافن‌مصرف‌شد. برخی اززارعیـن حتی تا ۲۰۰ پونددرجریب نیز مصرف نمودند ویکی ازآنهاحتی بیش ازیک چهارم تن درجریب مصرف‌نموده بود.

نتایج رابه‌آسانی می‌توان حدس‌زد. آنچه‌برسررودخانه‌فلینت‌آمد نمونه جالبی ازوضع این‌منطقه‌می‌باشد. این‌رودخانه‌قبل ازتخلیه به دریاچه‌ویلرحدود ۵۰میل ازمزارع پنبه می‌گذرد. دراول‌اوت درحوضه‌های رودخانه فلینت بارندگی سنگیـن شدوآب زیادی پس ازشستشوی اراضی وارد رودخانه‌گردید. سطح آب‌در رودخانه فلینت۶ اینچ بالاآمد. در روزبعدمعلوم‌بود کـه‌علاوه‌برآب باران چیزهای زیادی وارد رودخانه‌شده‌است. درسطح‌آب ماهیها بدون‌هدف‌میلولیدند. این ماهیها را می‌شدبه‌آسانی صید کرد. یکی‌از زارعین‌چندین‌عددآنها راگرفت‌ودرحوض‌مزرعه‌خود انداخت که‌چندتائی ازآنهادرآب‌خالص توانستند سلامت خودرابازیابند. درتمام طول روزماهیهای مرده‌درسطح‌آب رودخانه‌شناوربودند. باهرباران مقدار زیادتری

PersianPDF.com

ازسموم شسته‌می‌شدوباواردشدن به‌رودخانه‌مقدارزیادتری ماهی رامی کشت. پس ازبارندگی . ۱ اوت‌آن قدرماهی کشته‌شدند که برای تلفات‌بارندگی پانزدهم اوت چیزی باقی‌نمانده‌بود، اما کشته‌شدن ماهیهای قرمزی که برای آزمایش داخل قفس گذاشته‌وبه‌رودخانه‌انداخته‌شده بودند وجودموادشیمیائی رودخانه را ثابت می کرد. این‌ماهیهادرعرض یک‌روزتلف‌می‌شدند(این کاربعنوان یک‌روش جاری درتشخیص میزان مسمومیت آب‌اعمال می‌شود:م)

دربین ماهیهائیکه در رودخانه‌فلینت‌تلف‌شدندتعداد زیادی ماهی خورشیدی سفیدوجودداشت که‌موردعلاقه‌بسیارماهیگیران می‌باشند . در دریاچه‌ویلرکه فلینت‌به‌آن‌می‌ریزدنیزماهی‌خاردارخورشیدی‌مرده‌بوفوریافت‌می‌شد. کلیه‌ماهی های غیر تجارتی نیز از قبیل کپور، گربه‌ماهی‌وبوفالومحوشده‌بودند . درهیچ یک از این ماهیهااثری ازبیماری وجودنداشت، مگرحرکات‌غیرارادی سریع بهنگام‌مرگ ورنگ‌غیرعادی قرمزشرابی تندی که‌آبشش‌ها بخودگرفته‌بودند .

در آب‌گرم استخرهای مزارع شرایط‌برای افزایش کشندگی سمومیکه‌دراطراف مصرف‌شده‌اندمناسب تراست . مثالهای بسیاری است که نشان‌می‌دهداین سموم بوسیله‌باران وهرزآب‌واردابن‌آب‌بندهاشده‌اند. برخی اوقات‌علاوه‌برسمومی که‌با این وسایل‌وارداستخرهای مزارع می‌شوندمقداری نیزدراثراهمال خلبانان‌سمپاش، که‌دریچه‌های پخش سم‌رابه‌هنگام عبورازفرازاین استخرهانمی بندند، به‌آنها واردمی‌شود. حتی بدون‌اینکه‌چنین مواردی نیز بروزکند سمومی که‌دراثرمصارف معمولی کشاورزی به‌کاربرده‌می‌شوندمی‌توانندبرای ماهیهابسیارخطرناک‌باشند. به‌عبارت‌دیگرحتی اگرمقدارپوندسم‌مصرفی درجریب‌نیزکاهش یابدبه‌سختی‌می‌توان قبول کرد که‌تغییری به‌وجودآید، زیراکاربردبیش از۱/. پوندد رهرجریب ازسطح آب‌بندمی‌تواندخطرناک‌باشدوهنگامیکه سمی‌مصرف‌شدبسادگی‌نمی‌توان ازصدمات

آن خلاصی یافت. استخری که برای ازبین بردن حشرات ناخواسته آن ددت مصرف شده بود، حتی پس ازچندین بارشستشو، سمیت خود رابحدی حفظ کرده بود که ۹۴ درصدازماهی های خورشیدی راکه بعداً داخل آن انداخته شدندازبین برد. ظاهراً مقداری سم درلجنهای کف استخرباقیمانده بوده است .

درحال حاضرشرایط بهیچوجه بهترازززمانی که برای اولین بارسموم شیمیائی به بازارآمدند نیست . بخش حفاظت حیات وحش او کلاهما هرهفته یک گزارش درمورد تلفات ماهی درآب بندها ودریاچه های مزارع دریافت می دارد که البته این گزارشات روبه افزایش است. وشرایطی که این وضعیت رادراو کلاهما بوجودآورده است همان شرایط آشنائیست که همه ساله تکرارمی شود، یعنی استعمال موادسمی درمزارع، باران وشستشوی سموم و ورودآنها به استخرهای مزارع.

دربرخی مناطق دنیا پرورش ماهی دراستخرها یکی ازمنابع غذائی است. درچنین شرایطی استعمال بی رویه سموم می تواندمشکلات زیادتری رابباآورد. مثلا در رودزیا، ماهی کافو، که یکی ازماهیهای خوراکی است ، دراثروجود ۴٪ پی پی ام ددت دراستخرهای کم عمق ازبین می رود . حتی غلظتهای کمترازاین هم در برخی سموم می تواندمرگ آورباشد. آبهای کم عمقی که درآنهاماهی پرورش می یابدزادگاه مناسبی برای پشه هااست. مسئله کنترل پشه هاونیزمحافظت ماهیها درنواحی مرکزی افریقا هنوزبه نحورضایت بخشی حل نشده است.

پرورش ماهی شیری درفیلیپین، چین، ویتنام ، تایلند ، اندونزی و هندوستان نیزبا مشکل مشابهی روبرواست. دراین کشورهاماهی شیری درآبهای کم عمق ساحلی پرورش می یابد. نوزادان به ناگاه(ازمبدائی نامعلوم) درآبهای ساحلی ظاهرمی شوندوسپس برای پرورش صیدشده وبه استخرها ریخته می شوندودرآنجا بقیه زندگی خودراتکمیل می نمایند. این ماهی ازنظرتامین پروتئین مردم آسیای جنوب شرقی وهندوستان که همواره ازبرنج تغذیه می کنندبه حدی اهمیت دارد که کنگره علوم پاسیفیک توصیه نموده است که مطالعه درمورد محلهای تخمریزی وپرورش

این ماهی دریک مقیاس بزرگ درسطح جهانی صورت گیرد. بااین وجود هنوزسمپاشی استخرهادراین نواحی رواج دارد. درفیلیپین سمپاشی هوائی برعلیه پشه ها برای صاحبان استخرهای پرورش ماهی بسیارگران تمام شده است . دریکی ازاین استخرها، که محتوی ۱۲۰/۰۰۰ ماهی شیری بود، پس ازعبوریک هواپیمای ـ سمپاش، علی رغم سعی بی نتیجه صاحب استخرد رقیق نمودن سم ، ازطریق ورود آب بیشتربه استخر، حدودنیمی ازماهیهاازبین رفتند.

یکی ازمرگ و میرهای عجیب ماهی در سالهای اخیردر رودخانه کلرادو درجنوب آستین تکزاس بود که درسال ۱۹۶۱ اتفاق افتاد. کمی بعدازطلوع آفتاب درصبح روزیکشنبه پانزدهم ژانویه ماهیهای مرده در دریاچه شهرآستین ونیزدر ـ امتداد ۵ میلی ازرودخانه درقسمت جنوب دریاچه مشاهده گردیدند. درروزدوشنبه گزارش شد که ماهیهای مرده درفاصله ۵۰ میلی نیزمشاهده شده اند. دراین موقع واضح بود که سموم بوسیله رودخانه به پائین دست انتقال یافته اند. در روز ۲۱ ژانویه ماهیهای مرده در ۱۰۰ میلی دریاچه درلاگرانژویک هفته بعددرفاصله ۲۰۰ میلی پائین دست آستین مشاهده گردیدند. درهفته آخر ژانویه دریچه های اتصال آبهای ساحلی بسته شدتاآبهای مسموم به خلیج ماتاگورداواردنشودوبه خلیج مکزیکو منحرف گردد.

در همین احوال پژوهشگران متوجه شدند که بوی حاصله ازسموم کلردان و توکسافن فضای شهر آستین را پر کرده است . این بو بخصوص درمحل تخلیه یکی از مخازن فاضل آب بسیار شدید بود . این مخزن فاضلاب در ـ گذشته نیزمشکلاتی راایجادنموده بود. هنگامیکه مسئولین اداره ماهی وشکارتکزاس آنرادنبال کردند، دریافتند که این مخزن به یک کارخانه سازنده سموم شیمیائی منتهی می شود. ازمیان محصولات این کارخانه می توان دد ت، هگزاکلروربنزن، کلردان، توکسافن ومقدارکمی از مواد شیمیائی دیگررانام برد. مدیر کارخانه اذعان کرد

که اخیراً مقداری ازگرد این سموم وارد آب مخزن شده است وجالب اینکه وی اظهار داشت ریختن سم به فاضلاب در ده سال گذشته روش جاری کارخانه بوده است.

مسئولین اداره شیلات در تجسسات خود به واحدهای صنعتی دیگری نیز برخوردند که اضافات محتوی سموم را وارد یک مخزن فضولات می نمودند. وبالاخره حقیقتی که روشنگر واقعه گردید این بود که چند روز قبل از سمی شدن آب رودخانه ودریاچه تمام محتویات این مخزن فاضلاب را، که بیش از میلیونها گالن بوده، بافشار زیاد به دریاچه سرازیر کرده اند، تالجنهای آنراشسته وبیرون بریزند. این شستشومی بایست بدون شک لجنهای محبوس بین قلوه سنگهای کف مخزن را که محتوی مقادیر زیادی حشره کش بودند وارد دریاچه وازآنجا رودخانه کند و آزمایشات بعدی صحت این مطلب راتأیید نمودند.

باحمل موادمرگ آور توسط رودخانه کلرادو، کشتار نیز بجلومی رفت. دریک فاصله ۱٤۰ میلی ازرودخانه کشتار بطور کامل صورت گرفته بود، زیراوقتی چند روز بعدمطالعاتی آغازشد که روشن شودماهیها به چه میزان توانسته اند جان بدربرند تورهاخالی ازآب بیرون کشیده شد. درطول یک میل ازساحل رودخانه ۲۷ گونه ماهی مرده، جمعاً به وزن ۱۰۰۰ پوند، راپیدا کردند. درمیان این ماهیها گربه ماهی، که مهمترین ماهی قابل صید رودخانه است، پیدانمیشد. علاوه برآن گربه ماهیهای سرپهن وآبی، چهارگونه ماهی خورشیدی، خارماهی دهن گشاد، شاه ماهی، چسبک وچسبک خرچنگی، نیزه ماهی، ماهی بوفالو، مارماهی و غیره .....نیزمشاهده می گردید. بسیاری ازماهیهای رودخانه ای جثه های بزرگی داشتند که ازسن آنها حکایت می کرد، ازآن جمله گربه ماهیهای سرپهن بوزن ۲۰ تا ٦۰ پوند وگربه ماهی آبی ۸٤ پوندی رامی توان نام برد.

کمیسیون شیلات وشکارپیش بینی نموده است که حتی بدون آلوده نمودن بیشتر آب نیزچندین سال جمعیت ماهی دراین رودخانه بحال اول بازنخواهد گشت. بعضی

ازگونه‌ها ممکن است هرگزقادربه بازگشت واستقرارنباشد وبعضی دیگرفقط ازطریق ریختن مصنوعی ماهی بوسیله انسان است که‌می‌توانندد وباره‌مستقرشوند.

فقط همین‌قدر ازماجرای آستین‌شناخته‌شده‌است، ولی‌ماجراهنوزادامه دارد. سمیت‌رودخانه، حتی درفاصله ۲۰۰ میلی ازمحل آلودگی، اثرمرگ‌آورخود راظاهر ساخته‌است. این‌آب‌برای ورودبه‌خلیج ماتاگوردا، که‌مرکزپرورش صدف‌ومیگو است، بسیارسمی تشخیص داده‌شدولذامستقیماواردخلیج مکزیکو گردید. ولی اثراتش درآنجاچه‌بود؟ ونیزاثرات‌چندین رودخانه‌دیگر که‌مواد آلوده را حمل می‌کنندچگونه است ؟

درحال‌حاضر جواب‌ما به‌این سئوال فقط‌برمبنای حدس‌وگمان است. ولی توجه ونگرانی‌مردم به‌اثرات‌حشره‌کشهادرآلودگی آب‌خلیجها، باطلاقها، مصبها، ودیگرآبهای ساحلی‌روبه‌افزایش است. نه‌تنهااین مناطق‌موادآلوده کننده‌راازطریق رودخانه‌ها دریافت‌می‌کنندبلکه مقادیری از سموم‌نیزبرای کنترل پشه‌وسایر حشرات‌مستقیماً بر روی آنهاپاشیده می‌شود.

درهیچ کجاراجع به‌اثرات‌حشره‌کشهابرآبهای باطلاقها ، مصبها و دیگر آبهای آرام‌ساحلی بهتراز‌نواحی ساحلی فلوریدا، درناحیه‌رودخانه‌ایندیان، مورد مطالعه‌وتجزیه‌وتحلیل‌قرارنگرفته‌است. دراین‌منطقه‌در بهار سال ۱۹۵۵ حدود ۲۰۰۰ جریب‌ازباطلاقهای سنت‌اوئیس برای مبارزه برعلیه کرمینه پشه‌شنی با دیلدرین سمپاشی‌گردیدند. غلظت‌سم‌مصرفی یک‌پوندماده‌موثردرهرجریب بود. اثرات کشنده‌حاصل برزندگی موجودات‌آبزی فاجعه‌آمیزبود. حشره‌شناسان مرکز تحقیقات اداره‌بهداشت‌ایالت که‌روی‌این موضوع مطالعه‌نمودندبعداً گزارش‌دادند که کشتارماهیها کامل بوده‌است. در هرنقطه ازساحل لاشه ماهی مرده بچشم می‌خورد. کوسه‌ماهیهائی که‌بدنبال ماهیهای مرده‌ودرحال مرگ‌جلب‌باطلاق‌شده

بودند از هوا دیده می‌شدند. هیچ گونه‌ای از خطر نرهید. در میان ماهیهای مرده انواع شاه‌ماهی، اسنوک، موجاراس و گامبوزیا مشاهده می‌شدند.

براساس گزارش هارینگتون وبیدلینگ‌مایر، ازگروه‌بررسی این مسئله، حداقل کشتار آنی در رباطلاق (بدون درنظرگرفتن ساحل رودخانه ایندیان) بین ۲۰ تا ۳۰ تن یعنی حدود ۱/۱۷۵/۰۰۰ ماهی متعلق به ۳۰ گونه بوده است.

ظاهراً نرم‌تنان صدمه ندیدند، ولی سخت‌پوستان بکلی ازمنطقه محوشدند. تمام خرچنگهای آبی ازبین رفتندوفقط خرچنگ‌ویلن زن موقتاً درقسمتهائی ازباطلاق که سمپاشی نشده‌بود بطورموضعی جان سالم بدربرد.

ماهیهای بزرگ‌خوراکی وقابل‌صیدسریعتر ازهمه کشته‌شدند. خرچنگهـا شروع به خوردن ماهیهای درحال‌مرگ‌نمودندولی خودشان هم روز بعدمرده‌بودند. حلزونها لاشه‌مرده‌ماهی‌ها راخوردندوپس ازدوهفته چیزی ازآنها راباقی نگذاشتند.

تصویر افسرده‌مشابهی نیزتوسط دکترهربرت، آرمیتزدرمشاهده‌اتش ازخلیـج تامپا، یعنی‌ساحل دیگرفلوریدا، رسم‌شده‌است. دراین‌منطقه انجمن آدوبن پناهگاهی رابرای نگهداری ومحافظت‌پرندگان رسم‌شده‌است. دریائی اداره‌می کند. این‌محل پس ازآنکه برنامه‌مبارزه‌باپشه درباطلاقها انجام‌شد به‌صورت یک‌پناهگاه رانده‌شدگان درآمده‌بود. دوباره‌ماهیهاوخرچنگهاقربانیان اصلی بودند. خرچنگ‌ویلن زن، ایـن سخت‌پوست کوچک و زیبا که مثل‌گله هـای‌گاوبرشنهاولجنهای ساحلـی‌می‌چرد، درمقابل سمپاشی بدون دفاع است. پس‌ازسم‌پاشی‌های تابستان وپائیز(برخـی نقاط۶ بارسمپاشی شدند) دکترمیلزوضع خرچنگ‌ویلن زن راچنین گزارش‌نموده‌است "کمبودخرچنگ‌ویلن زن دراین هنگام‌آشکاربود. درجائیکه بهنگام مه‌وهوای‌مناسبی چون‌امروز(۱۲ اکتبر)می‌بایست ۱۰۰/۰۰۰ خرچنگ‌ویلن زن رامشاهده کرد، حالا به‌سختی‌می‌توان ۱۰۰ عدد رایافت که‌آنها هم‌مریض وبیجان وبدون حرکت افتاده‌اند،

درصورتیکه درمنطقه سمپاشی نشده مجاور خرچنگها فرار کنند .

خرچنگ ویلن زن در بوم شناسی محیطی که در آن زیست می کند جای خاصی دارد که به سادگی نمی تواند با چیز دیگری اشغال گردد. او برای بسیاری ازجانوران غذای مناسبی است . راکونهای ساحلی و پرندگان مردابی از قبیل یلوه کف زن و همچنین پرندگان ساحلی و حتی مرغان دریائی ازآن تغذیه می کنند . در یک مرداب شورنیوجرسی که با د.د.ت سمپاشی شده بود حدود ۸۰ درصد ازجمعیت کاکائی خندان بمدت چندین هفته کاهش یافت، شاید بـه‌این‌دلیل که پس از سمپاشی نتوانستند غذای کافی بدست آورند. خرچنگ مردابهای شور ازجهت دیگر نیز حائز اهمیت می‌باشد زیرااین حیوان‌لاشه‌خواربوده و همچنین با زیرورو کردن مواد بستر در تهویه لجن ها نیز نقش مهمی دارد . بعلاوه برای قلاب ماهیگیران طعمه های خوبی بشمار می‌روند .

خرچنگ ویلن زن تنها موجود مناطق جذر ومد مردابها و مصب هـا نیست که با حشره کشها ازبین می‌رود. دیگر خرچنگها نیز صدمه می‌بینند. ازآن جمله می‌توان خرچنگ معروف آبی در خلیج چسابیک و دیگر مناطق ساحلی اقیانوس اطلس را نام برد. این خرچنگ ها بقدری نسبت به سموم حساس‌اند کـه ظهور کوچکترین مقادیرسم در رودخانه، کانال استخرهای متصل به مردابهای جزر و مد اغلب آنها را از بین می‌برد . نه تنها خرچنگهای بومی از بین می‌روند بلکه آنهائیکه از دریا وارد باطلاقها می‌شوند نیز در اثر سموم تلف می‌شوند . برخی اوقات مسموم شدن خرچنگها غیر مستقیم است . بطوریکه در رودخانـه ایندیان مشاهده شد ، این خرچنگها پس‌ازتغذیه‌از ماهیهای مرده به‌نوبه مسموم میگردد درمورد اثر حشره کش بر خرچنگ دراز اطلاعات اندکی در دست است . ولی این حیوان نیز متعلق به همان گروه بندپایان، مثل خرچنگ آبی است که درواقع فیزیولوژی یکسانی‌داشته ومسلماًبه‌همان صورت‌تحت تاثیرسموم‌قرارمی‌گیرد. همین وضعیت درمورد خرچنگ‌سنگی، که ازنظراقتصادی درغذای انسان حائزاهمیت‌است، نیز صادق‌میباشدازنظراکولوژیکی آبهای‌ساحلی، خلیجها، استخرهاورودخانه هابرروی هم

واحد بسیار مهمی می‌باشند. این آبها بحدی بازندگی ماهیها، نرم‌تنان و سخت‌پوستان بطور نزدیک واجتناب ناپذیر پیوسته‌اند که اگرچنانچه بطریقی غیرقابل زندگی شوند این غذاهای دریائی ازسفره ما محو خواهند شد.

حتی دربین آن گروه ازماهیها که غالباً درآبهای ساحلی بسرمی‌برند نیز بسیاری به‌آبهای امن داخل خشکی، جهت تغذیه وپرورش نوزادنشان محتاجند. نوزادماهی تارپون به‌فراوانی درآبراهه‌های پرپیچ وخمی که بادرختان حرا مفروش شده وثلث جنوبی سواحل فلوریدارا محصور کرده‌اند یافت می‌شود. درسواحل اقیانوس اطلس ماهی سفید، کراکر، اسپات ودرام تخمگذاری خودرا درگودهای شنی انجام میدهند که درخط ساحلی ناحیه جنوبی نیویورک چون شبکه‌ای بیکدیگر متصل می‌باشند. ماهیهای جوان همراه بابالاآمدن آب دریا، بهنگام مد، بدریا نقل مکان می‌کنند. همچنین ماهیهای کوری تاک، پام لیکو، بوگ وبسیاری دیگرمی توانند درآب بندها وخلیج های ساحلی غذای کافی یافته وبسرعت رشد نمایند. بدون محافظت ازاین آبهای امن، گرم وغنی ازمواد غذائی، جمعیت گونه های مذکور وبسیاری دیگر قادربه‌حفظ خویش نخواهند بود. معهذا ماهنوزحشره کشها را، ازطریق رودخانه ها و پاشیدن مستقیم، به‌این آبهای ساحلی واردمی‌سازیم وجان ماهیهای کوچک را، که به‌مراتب ازماهیهای بالغ نسبت به‌سموم نیزحساس ترند، به‌مخاطره‌می افکنیم.

میگو نیزازنظرتغذیه نوزادان به آبهای ساحلی وابسته است. یکی از گونه های فراوان وگسترده این حیوان تمام صید تجاری درایالتهای ساحلی اقیانوس اطلس وخلیج مکزیکوراتامین می کند. گرچه تخمریزی در دریاصورت می‌گیرد ولی نوزادان پس ازچند هفته برای تغذیه وپوست اندازی به‌آبهای محصورساحلی وارد می‌شوند. این حیوانات ازماهه یاژوئن تاپائیزدراین آبها زندگی کرده وازذرات غذائی ولجنهای کف آب تغذیه‌می کنند. لذاوضع صنایع صیدمیگو بستگی به‌مناسب بودن شرایط محیط زیست این حیوان خواهد داشت.

آیا حشره کشها زندگی میگوها را نیز به مخاطره انداخته و بر بازار این محصول موثر اند؟ شاید جواب این سئوال را نتیجه مطالعات آزمایشگاهی اداره ماهیگیری تجارتی داده باشد. ثابت شده است که مقاومت میگوهای جوانیکه تازه دوره کرمینگی خود را طی کرده اند نسبت به سموم بسیار کم است، بطوریکه بهتر است غلظت سم را بجای قسمت در میلیون (پی پی ام) بر مبنای قسمت در میلیارد اندازه گیری نمود. مثلا در یک آزمایش با ۵ قسمت در میلیارد از سم دیلدرین نیمی از میگوها کشته شدند. سموم دیگر حتی از این هم خطرناکترین بودند. اندرین، که همواره خطرناکترین سم بوده است، در آزمایشی با غلظت ۵/. در میلیارد موجب مرگ نیمی از میگوها گردید.

خطر حشره کشها برای صدف و نرمتنان دیگر خوراکی چندین برابر است. اینان نیز در مراحل جوانی بسیار حساس می باشند. صدفها در کف آب خلیج و مصب های دهانه ای نواحی نیوانگلند تا تکزاس و سواحل اقیانوس کبیر زندگی می کنند، و گرچه بالغین در کف ساکن اند ولی تخمریزی در آب دریا صورت گرفته و نوزادان به مدت چند هفته در آب بصورت متحرک بسر می برند. در یک روز تابستان اگر یک تور ریز ماهیگیری به دنبال قایقی متصل گردد همراه با دیگر گیاهان و جانوران ریز معلقی (پلانکتون) که صید می گردند کرمینه های بسیار ریز و شکننده صدفها نیز دیده می شوند. این نوزادان، که به اندازه یک ذره کوچک غبار بیشتر نیستند، دارای رنگی شفاف بوده و از گیاهان بسیار ریز آبی تغذیه می کنند. اگر چنانچه گیاهان کوچک دریائی (پلانکتونهای گیاهی) محصولی نداشته باشند این حیوانات نیز از گرسنگی خواهند مرد. معهذا آفت زداها ممکن است حیات این گیاهان را نیز بخطر اندازند. برخی از علفکشها که در مزارع کشاورزی، چمنها و کناره جاده ها و یا مردابها بکار می روند و یا بدانها وارد می شوند برای پلانکتونهای گیاهی دریائی بسیار خطرناک اند. بطوریکه با غلظت چند قسمت در میلیارد نیز آنها را از بین می برند.

خود کرمینه ظریف این صدفها نیز با مقدار کمی سموم حشره کش از بین می رود.

حتی غلظت های کمتر از حد کشنده سم نیز سرانجام شانس حیوان را برای بقاء کاهش می دهند. زیرا این وضع جبراً طول دوره کرمینگی را افزایش داده و موجب می شـود که حیوان مدت طولانی تری در معرض شرایط نامساعد معلق بودن قرار گیرد، که این خود شانس زنده ماندن و رسیدن به مرحله بلوغ را کاهش خواهد داد.

ظاهراً نرم تنان مسن کمتر از کرمینه ها در تماس مستقیم با سم حساسیت نشان می دهند. ولی این موضوع نیز چندان اطمینان بخش نیست زیرا صدفها سم را در بافت ها و اندامهای گوارشی خود ذخیره می کنند و بدن آنها نیز تماماً و حتی گاه بصورت خام به مصرف خوراک می رسد. دکتر فیلیپ با تلر از اداره ماهیگیری تجارتی خاطرنشان ساخته است که ما ممکن است در وضع شوم مشابهی با سینه سرخ قرار گرفته باشیم. وی اظهار داشته است که "سینه سرخ ها در اثر تماس مستقیم با دد ت نمرده بلکه با این دلیل از بین رفتند که از کرمهائی تغذیه نمودند که بمقدار زیادی مواد سمی در بافت های خود ذخیره نموده بودند".

گرچه مرگ و میر ناگهانی هزاران ماهی یا صدف در رودخانه ها و استخرها در اثر مصرف مستقیم سم مشهود است ولی تلفات ناشناخته و تدریجی که بطور غیر مستقیم در مصب رودخانه ها و آبهای دیگر ساحلی دیده می شوند نیز می تواند بسیار سنگین و فاجعه آمیز باشد. پیدایش این وضعیت سؤالات زیادی را مطرح می کند که در حال حاضر بدون جواب می مانند. ما میدانیم که مقدار زیادی از سموم حشره کش که در مزارع و جنگل ها مصرف می شوند بوسیله رودخانه وارد دریا می شوند، ولی ما از مشخصات شیمیائی و مقدار آنها اطلاعی نداریم و هیچگونه آزمایشی هم روی آنها پس از ورود به دریا و رقیق شدن انجام نمی شود. گرچه می دانیم که پس از گذشت زمان تغییراتی در آنها صورت می گیرد ولی باز هم نمی دانیم که آیا مواد ثانوی حاصل از آنها سمی تر از مواد اولیه می باشند یا خیر؟ موضوع دیگری که برای ما روشن نیست مسئله ترکیب مواد شیمیائی مختلف است زیرا چندین نوع مواد سمی توسط رودخانه ها وارد دریا میگردند. پاسخ به تمام

این سئوالات نیازبه یک‌سلسله تحقیقات وسیع دارد.

ماهیگیری درآبهای شیرین‌وشورحائزاهمیت‌زیاد است که علائق ونیازهـای زیادی بآن‌وابسته‌اند. اینکه‌موادشیمیائی این‌منابع رابه‌مخاطره‌می‌افکنددرآینده نزدیکی برهمه‌روشن‌خواهدشد. اگرچنانچه هرسال‌مقدارکمی ازبودجه‌ای راکه صرف‌ساختن مواد هرچه‌مرگ‌آورترمی‌شودصرف‌تحقیق سازنده کنیم‌خواهیم توانست مواد کم‌خطرتری بسازیم‌ومنابع‌آب‌خودراازیک‌خطرحتمی نجات‌دهیم . ولی‌چـه موقع مردم عادی به‌اهمیت این‌موضوع پی‌خواهندبردوبرای اجرای چنین‌عملیاتی تقاضاخواهند کرد ؟

۱۰- باچشم‌بسته ازآسمان

دامنه‌سم‌پاشی هوائی مزارع وجنگلها از زمانی که بامقدار اندکی شروع شد تابحال چنان توسعه یافته‌است که اخیرا یک‌بوم‌شناس بریتانیائی ازآن‌بعنوان« باران عجیب‌مرگ» برزمین یاد کرده‌است. نظرمانسبت‌به‌مواد سمی بطورفاحشی تغییر کرده است. زمانی‌این‌مواددرداخل شیشه هائی‌باعلامت‌مرگ ، یعنی جمجمه‌واستخوان نگه‌داری می‌شدند.مواردخاص‌استعمال آنهامشخص شده وبه‌دقت‌برای هدفی معین بکارمی‌رفتندودرموارد غیرازآن استعمال‌نمی‌گردیدند . باتولیدحشره کشهای جدیدآلی‌وفراوان‌شدن تعدادهواپیماهادرایام پس‌ازجنگ جهانی دوم یکباره‌تمام اینهافراموش‌شد. گرچه‌سموم‌امروزی ازهرنظرقویتراز سموم‌گذشته‌می‌باشند ، ولی بدون‌تبعیض بوضع‌عجیبی‌ازآسمان نازل‌می‌شوند. دیگرهدف‌حشره‌یاگیاه معینی‌نیست ابلکه هرچیزی، اعم‌ازانسان یاغیرازآن،است که درمعرض‌ریزش این‌باران‌قرارگیرند.

نه‌تنها جنگلهاو مزارع کشاورزی بلکه شهرهاودهات نیزسمپاشی‌می‌گردند.

امروزه‌تعدادزیادی‌ازمردم نسبت به‌پخش موادمرگ‌آور شیمیائی برروی میلیونها جریب‌ازاراضی‌بدبین می‌باشند وسمپاشی اواخرده ۱۹۵۰ نیزبراین بدگمانی‌افزود. این برنامه هایکی درایالات‌شمالی برعلیه‌بید کولی ودیگری درجنوب برعلیه‌مورچه آتشی صورت‌گرفتند. هیچکدام‌ازاین‌دوحشره بومی این کشورنیستند ولی سالهاست دراینجابسربرده‌اندبدون آنکه‌شرایط‌زیان‌آوری رافراهم‌سازند . بااین‌وجودیکباره عملیات‌شدیدی‌برعلیه‌آنهاتوسط‌اداره حفظ نباتات وزارت کشاورزی صورت‌گرفت که دیریست‌ازفلسفه« هدف‌وسیله‌راتوجیه‌می کند» پیروی می‌نماید.

برنامه کنترل بید کولی نشان می‌دهد که‌اگربجای روشهای کنترل موضعی ومتوسط‌ازروشهائی بامقیاس‌وسیع وبی‌پرواستفاده کنیم مقدارزیان حاصله‌بسیارزیاد خواهد بود.مبارزه علیه‌مورچه‌آتشی‌نمونه بارزی ازپیش داوری درنیازبه کنترل

است که بدون آگاهی علمی ازمقدارسم مورد نیاز، درازبین بردن هدف یااثرآن درزندگی دیگرموجودات، عملی گردیده وهیچیک ازاین برنامه هانیزبه هدف خودنرسیده اند .

بید کولی که بومی اروپاست درحدود ۱۰۰ سال قبل واردآمریکاشده است . در سال ۱۸۶۹ یک دانشمندفرانسوی بنام لئوپولدتروولوت درآزمایشگاه خودواقع در ردفوردماسوچوست که مشغول بررسی تلقیح این حشره با کرم ابریشم بود برحسب تصادف تعدادی ازاین پروانه ها راآزادساخت . کم کم بید کولی درسرتاسرنیوانگلند پراکنده گشت. عامل اصلی پراکندگی این حشره باداست، زیرادر مرحله کرمینگی بسیارسبک بوده وی تواندتاارتفاعات وفواصل زیادی حمل گردد . عامل دیگرانتقال گیاهانی می باشند که تخم حشره به آنهاچسبیده واین حالتی است که حشره درزمستان بدان صورت بسرمی برد. بید کولی درمرحله کرمینگی خودبمدت چند هفته به بـرگ درختان بلوط ومعدودی درختان چوبی دیگرحمله می کنند ودرتمام ایالات نیوانگلند وجوددارد. همچنین بصورت پراکنده درنیوجرسی ، یعنی جائی که درسال ۱۹۱۱ بادرختان صنوبرازهلندبه آنجاواردشد، ونیزدرمیشیگان، که البته دراینجاعلـت وجودش شناخته نشده، وجود دارد. طوفان سال ۱۹۳۸ نیوانگلندآنرابه پنسیلوانیا ونیویورک انتقال داد ولی ارتفاعات آدیرون ازتوسعه آن به مناطق غرب جلوگیـری نمود. زیرااین منطقه پوشیده ازجنگلی است که درختان آن مورد علاقه بید کولی نمی باشد.

به روشهای مختلفی سعی شده که بید کولی درگوشه شمال شرقی محدودگردد وازیکصدسال قبل که این حشره وارد کشورشده ترس ازحمله آن به جنگلهای سوزنی برگ منطقه آپـالاچی غیرقابل تـوجیه بوده است . بـرای دفع حمله این آفـت سیزده پارازیت راازکشورهای خارج واردودرنیوانگلند بخوبی مستقرنمودند . خـود وزارت کشاورزی نیزتائیدنمود که واردنمودن این پارازیت ها توانسته است ازتعداد دفعات حمله آفت ونیززیان حاصل ازآن بکاهد. بگفته وزارت کشاورزی درسال ـ

۱۹۰۰ این روش کنترل طبیعی همراه‌باقرنطینه‌وسم‌پاشی‌های محلی درجلوگیری از زیان‌حاصله‌ازآفت‌بسیارجالب بوده‌است .

یکسال‌از اجرای این‌روش رضایت‌بخش نگذشته‌بود کـه‌اداره حفظ نباتات برنامه‌ای راطرح ریزی نمود که درآن به‌منظورریشه کن کردن بید کولی چندین میلیون جریب‌ازاراضی تحت‌سمپاشی قرارمی‌گرفتند . ریشه کنی یعنی ازبین بـردن کامل یک‌گونه‌درتمام‌مراحل دوره‌زندگی آن . وچون‌این برنامه‌مواجه‌باشکست شدوزارت کشاورزی برنامه‌های ریشه کنی دوم وسوم‌رابرای ازبین‌بردن همـان گونه‌درهمان سطح به‌مرحله‌اجرادرآورد .

جنگ‌شیمیائی وزارت کشاورزی درمقیاس‌جاه‌طلبانه‌ای برعلیه‌بید کولی شروع شد.درسال۱۹۰۶ حدودیک‌میلیون جریب‌ازایالات‌پنسیلوانیا، نیوجرسی،میشیگان ونیویورک‌برضداین‌آفت‌سمپاشی‌شدند. دراین‌مناطق‌عده زیادی علیه‌زیانهای ناشی ازسمپاشی شکایت‌نمودند. باظهورعلائم سمپاشی دراین مناطق علاقمندان به‌حفظ طبیعت‌برانگیخته‌شدند. حتی‌درسال ۱۹۰۷ ، که‌اعلام‌شدسه‌میلیون جریب دیگر سم‌پاشی می‌شوند، دامنه‌این‌اعتراضات‌وسیعترنیزگردید . ولی‌ادارات‌مرکزی‌وایالتی کشاورزی به‌این اعتراضات وقعی نگذاشته‌وآنهاراشکایات فردی وغیرمهم‌وانمود می کردند.

منطقه لانگ‌آیلند که‌درسال ۱۹۰۷ تحت‌مبارزه علیه‌بید کولی قرارگرفت شامل نواحی‌پرجمعیت‌شهری‌وشهرک‌هاونمکزارهای‌ساحلی‌میباشد . بغیرازشهرنیویورک، بخش ناسائودرلانگ آیلندپرجمعیت‌ترین بخش ایالات‌نیویورک‌است. بی‌معنی‌تر اینکه‌ترس‌ازهجوم‌این آفت‌به‌اطراف‌نیویورک رایکی ازدلائل مهم‌اجرای ایـن برنامه بحساب می‌آورند ، درحالی که‌بید کولی‌یک‌حشره جنگلی بوده و مسلما نمی‌تواندد‌رشهرزندگی کند.حتی‌درچمنزارها،مزارع ، باغات وباطلاقها‌هم‌قادربـه زندگی نیست ، ولی‌علی‌رغم‌این مسائل هواپیماهائی که‌وزارت کشاورزی ایالات

متحده اجاره کرده بود در سال ۱۹۰۷ بارانی مخلوط ازدت و نفت را در همه جا فرو ریختند. هواپیماها باغات، طویله ها، استخرهای پرورش ماهی و نمکزارها را سمپاشی نمودند. آنها حتی قطعات ۱/۴ جریبی حومه شهر را که زنان خانه دار سعی می کردند با پوشاندن از دسترس هواپیماها مصون بدارند سمپاشی نمودند. بر سر بچه هائیکه بازی می کردند و مسافرینی که در ایستگاههای ترن به انتظار ایستاده بودند سم فرو ریختند در استوکت یک اسب زیبای کوچک از آبشخوار مزرعه ای که هواپیماها سمپاشی کرده بودند آب نوشیده و ده ساعت بعد مرد. اتومبیلها با قطرات روغن لکه لکه شده بودند، گلها و بوته ها از بین رفتند. پرندگان، ماهیها خرچنگها و حشرات سفید نیز همگی مردند.

گروهی از اهالی لانگ آیلند به رهبری پرنده شناس مشهور جهانی رابرت کوشمان سورفی سعی نمودند با گرفتن اجازه نامه ای از دادگاه عملیات سمپاشی را متوقف سازند، اما در مرحله اول موفق به این کار نشدند و سم مهلک توصیه شده را متحمل شدند. آنها از کوشش خود بمنظور گرفتن اجازه نامه دست برنداشتند ولی چون این موضوع قبلا رد شده بود دادگاه قبول آنرا مشکوک اعلام نمود. موضوع تا دیوان عالی کشور پی گیری شد و در آنجا نیز مردود شناخته شد. قاضی ویلیام — او — دوگلاس بشدت از اینکه موضوع در دادگاه مورد بررسی قرار نگرفته انتقاد نمود و چنین اظهار داشت که آنچه یک عده از متخصصین و کارشناسان با تجربه در مورد دت اظهار می دارند اهمیت آنرا از نظر علوم تایید بنماید.

اعلام جرمی که توسط اهالی لانگ آیلند صورت گرفت حداقل توجه عموم را به مصرف روبه تزاید و انبوه حشره کشها معطوف داشت و میزان بی توجهی موسسات کنترل کننده را در رابطه با خواسته ها و حقوق ساکنین منطقه برملا ساخت.

آلودگی محصولات دامی و زراعی که در جریان سم پاشی برعلیه بید کولی صورت گرفت برای بسیاری از مردم ناخوشایند بود. آنچه برسر ۲ جریب از مزارع والدر

بخش وستچسترشمالی آمد کاملا مشهود بود. خانم والرشخصاً ازمقامات کشاورزی تقاضانمود که ازسمپاشی مزارع اوخودداری نمایندزیراغیرممکن بود که درختزارهای اطراف رابدون درنظرگرفتن مراتع سمپاشی نمود. وی تقاضانمودمزرعه اورا ازنظـر بید کولی آزمایش نموده ودرصورت لزوم آنرا درنقاط مورد نیازسمپاشی کنند. گرچه به‌وی اطمینان داده‌شده‌بود که‌مزارع سمپاشی نخواهند شد ، ولی مزرعه او دوبار سمپاشی گردید. نمونه های شیری که‌ازمزرعه‌واز، ٤٨ ساعت پس ازپاشیدن ددت، برداشته‌شد ١٤ پی‌پی‌ام آلودگی نشان می‌داد. همچنین علوفه‌ای که‌گاوها ازآن استفاده‌می کردند نیزآلوده‌شده‌بود. گرچه به‌اداره‌بهداشت‌محل نیزاطلاع داده‌بودند، ولی هیچگونه دستوری مبنی براینکه‌شیرها نباید وارد بازارشوندصادرنگردید. متأسفانه این موارد درمناطقی که‌فاقدمراجع حمایت ازمصرف کننده‌باشندمعمولی است. گرچه اداره‌مواد غذائی و داروئی اجازه‌نمی دهددرمواد غذائی حشره کش وجود داشته‌باشد ولی این قوانین کاملا اجرانشده‌وبه‌علاوه‌این قوانین فقط‌برای صادرات‌وواردات بین ایالتها لازم الاجرامی‌باشند. مقامات‌محلی وایالتی ملزم‌باجرای آن نیستندمگر اینکه‌قوانین محلی نیزآنها راتایید کنندواین چیزیست که‌بندرت اتفاق‌می‌افتد.

سبزیکاران نیزصدمه‌دیدند. برخی ازسبزیجات‌بقدری لکه‌لکه‌شدند که‌قابـل عرضه‌به‌بازارنبودند. سبزیجات‌دیگرنیزحاوی موادسمی بودند. نمونه های ازنخود که‌درآزمایشگاه‌ایستگاه‌تحقیقات کشاورزی دانشگاه کرنل‌مورد تجزیه‌قرارگرفت حاوی ١٤ تا ٢٠ پی‌پی‌ام ددت‌بود درحالیکه‌حدمجازآن بیش‌از٧ پی‌پی‌ام نمی‌باشد. لذازارعین یاتحمل خسارات‌زیادی شدندیاآنکه‌مجبوربه‌فروش محصولات‌غیر قانونی‌گشتند. برخی ازآنها نیز ازطریق مراجع قانونی خسارت وارده را وصـول نمودند.

باافزایش سمپاشی هوائی‌ددت، مواردا علام‌جرم درداد‌گاه‌هاافزایش یافت. ازآنجمله‌می‌توان موردپرورش دهندگان زنبورعسل رانام‌برد که‌درچندین منطقه

ازایالت نیویورک به دادگاه شکایت نمودند. حتی درسالهای قبل از ۱۹۵۷ نیز- پرورش دهندگان زنبور ازسمپاشی باغات میوه صدمه دیده بودند ویکی از آنها به تلخی اظهار داشت «تاقبل از ۱۹۵۳ من هرچه ازقول وزارت کشاورزی یا دانشکده های کشاورزی گفته می شد مثل کتاب مقدس ستایش می کردم». همین شخص پس از سمپاشی ماهمه یک منطقه وسیع ۸۰۰ کندوی خود را ازدست داد. دامنه خسارت چنان وسیع وسنگین بود که ۱۴ نفر دیگر نیز به او پیوستند وعلیه ایالت ۵/. میلیون دلار اعلام خسارت نمودند. یکی دیگر ازپرورش دهندگان زنبور که ۴۰۰ کندویش درسمپاشی ۱۹۵۷ ازبین رفته بود گزارش داد که درمناطق جنگلی صددرصد زنبورهای فعال (کارگرانی که درخارج مشغول جمع آوری شهدوگرده برای کندوبودند) ازبین رفته اند ودرمزارع که کمترسمپاشی شده تا ۵۰ درصد زنبورها کشته شده اند. وی می نویسد که "واقعا غمناک است که درماهمه به مزرعه ای قدم بگذاریدوصدای وز وززنبوری نشنوید".

برنامه کنترل بید کولی رایک سلسله عملیات بدون مسئولیت تشدیدنمود. از آنجا که اجاره هواپیما ها برمبنای مقدارگالن سم مصرفی پرداخت می شدوهیچگونه سعی درحفاظت برخی ازمناطق بعمل نمی آمد تعدادی ازمزارع نه یکبار بلکه چندین بار سمپاشی شدند. قراردادهای سمپاشی هوائی، حداقل برای یکبار، به کمپانیهای خارج ازایالت که فاقدآدرس محلی بودونیزصلاحیت لازم برای قبول مسئولیتهای قانونی رانداشتندواگذارگردید. درچنین شرایطی زیان وارده به باغات سیب یا زنبور- داران بوسیله هیچکس جبران نمی شد.

پس ازسمپاشی مصیبت بار ۱۹۵۷ این برنامه تحت عنوان مبهم "ارزیابی کار- های گذشته وجانشین ساختن حشره کشهای جایگزینی" متوقف گردید. بجای ۳/۵ میلیون جریب سال ۱۹۵۷ درسال بعدنیم میلیون و درسالهای ۱۹۵۹، ۱۹۶۰ و ۱۹۶۱ فقط یکصدهزارجریب سمپاشی شدند. درطی این دوره مسئولین مبـارزه

می بایستی اخباری حاکی ازنگرانی لانگ آیلند رادریافت می داشتند، چرا که بید کولی دوباره ازنظر تعداد افزایش یافته بودوهزینه های گزاف وزارت کشاورزی که به مصرف "ریشه کن" کردن این حشره رسیده بود همگی برباد رفته بودند.

دراین میان متخصصین کنترل آفات نباتی دروزارت کشاورزی موضوع بید کولی راموقتاً فراموش نمودند، زیراسرگرم انجام برنامه معظم دیگری درجنوب بودند. هنوز کلمه "ریشه کن" کردن بسادگی درمکاتبات وزارت کشاورزی بچشم می خورد وروزنامه هانیزمقالات امیدوارکننده راجع به ریشه کنی مورچه آتشی می نوشتند.

ظاهراً مورچه آتشی که به علت سوزندگی نیش به این نام خوانده می شود ازآمریکای لاتین واردایالات متحده شده واولین بار پس ازخاتمه جنگ جهانی اول دربندر موبیل درآلاباما مشاهده گردید. درسال ۱۹۲۸ این حشره فقط درحوالی موبیل پراکنده بود. سپس دراکثرایالات جنوبی گسترش یافت. درطی ٤ سال که ازورود این حشره به امریکا می گذرد کمتربه آن توجه شده است. درایالاتی که فراوان وجوددارد بعنوان حیوان مزاحم تلقی گردیده است، آنهم به علت آشیانه بزرگی است که می سازد وعملیات ماشین آلات کشاورزی رامختل می نماید، زیراگاهی اوقات ارتفاع این لانه ها به یک فوت یابیشترنیزمی رسد. ولی فقط دردوایالت این حشره درلیست ۲ آفت مهم موجود گنجانیده شده وتازه آنهم در ردیفهای آخرلیست جای گرفته است ودرهیچ گزارشی ازموسسات دولتی یاخصوصی ذکرنشده که مورچه آتشی برای گیاهان زراعتی یا دامها مضرباشد.

باپیدایش موادشیمیائی مرگ آوریکباره نظرمتاسات نسبت به مورچه آتشی تغییر نمود. درسال ۱۹۵۷ وزارت کشاورزی ایالات متحده یکی ازمهمترین مبارزات تاریخی خودراعلیه آفات پشت سرگذاشت. مورچه آتشی هدف حمله وزارت کشاورزی قرار گرفت. باساختن داستانها، فیلمهای سینمائی وتصاویرگوناگون این حشره دشمن شماره یک کشاورزی، پرندگان، دامها وحتی انسانهای منطقه جنوب قلمداد شدویک برنامه

عظیم مبارزه اعلام گردید که در آن حکومت مرکزی با کمک مقامات ایالتی ۲ میلیون جریب از اراضی ۹ ایالت جنوبی را برعلیه این حشره سمپاشی نمودند.

در سال ۱۹۵۸ یک مجله تجارتی درمورد اجرای طرح مبارزه با مورچه آتشی با خوشحالی اظهار داشت که با پیشرفت برنامه ریشه کنی مورچه آتشی توسط وزارت کشاورزی فروش مواد سمی سیل آسا ادامه دارد هرگز هیچ طرح کنترل آفاتی با این اندازه بوسیله همه (جز فروشندگان سموم) وبجا تقبیح نشده بود. این یکی از بدترین طرحها در مبارزه وسیع علیه حشرات بوده است و این تجربه ای بود که با صرف میلیونها دلار بدست آمد و چنان تلفاتی به حیوانات وارد ساخت که اعتماد مردم از کمک به وزارت کشاورزی در اجرای چنین برنامه هائی سلب گردید.

در ابتدا گنگره نیز از اجرای این طرح پشتیبانی می کرد، ولی این پشتیبانی نیز از بین رفت. چنین تصور شده بود که مورچه آتشی، بعلت حمله به پرندگان که لانه خود را در سطح زمین می سازد و یا سمی بودن نیش آنها برای انسان، حشره مضری از نظر محصولات کشاورزی یا حیات وحش بحساب می آید.

حال به بینیم که این اتهامات تا چه اندازه صحیح می باشند. اولا اعلامیه های وزارت کشاورزی با آنچه در کتب راهنمای کشاورزی بچاپ رسیده است منطبق نمی باشد. در بولتن ۱۹۵۷ «سموم مجاز در کنترل آفاتی که به محصولات و دامها صدمه وارد می سازند» از مورچه آتشی ذکری بمیان نیامده و اگر وزارت کشاورزی به تبلیغات خود برعلیه این آفت عقیده دارد این را باید یک از قلم افتادگی عجیب دانست. ثانیا در دائرة المعارف نیم میلیون کلمه سال ۱۹۵۲ فقط یک پاراگراف کوچک به مورچه آتشی اختصاص داده شده است.

برخلاف نظر وزارت کشاورزی مبنی برحمله مورچه آتشی به محصولات زراعی و دامها مطالعات بسیار دقیق ایستگاه تحقیقات کشاورزی آلاباما خسارت این حشره به

گیاهان را بسیار نادر اعلام می نماید. دکتر اف. اس، آرانت، استاد حشره شناسی انستیتوی پلی تکنیک آلاباما و رئیس سابق انجمن حشره شناسان امریکا، اظهار می دارد که طی پنج سال گذشته حتی یک مورد خسارت گیاهی ناشی از مورچه به گروه وی گزارش نگردیده و نیز مشاهده نشده است که این حشره به حیوانات آسیبی برساند. افرادی که در آزمایشگاه و مزارع مشغول مطالعه بوده اند گزارش می کنند که این حشره از دیگر حشراتی که اکثراً برای انسان مضر تشخیص داده شده اند تغذیه می نماید. مشاهده شده است که مورچه آتشی کرمینه کرم غوزه را بیرون کشیده و از آنها تغذیه می کند و نیز لانه بزرگش به تهویه و زهکشی خاک کمک موثری می نماید. مطالعاتی که در ایالت آلاباما توسط دانشگاه ایالتی انجام شده به مراتب صحیح تر از تحقیقات قدیمی و یا پژوهشهای وزارت کشاورزی است که صرفاً براساس مصاحبه با زارعین می باشد، و ممکن است که یک مورچه را بجای مورچه دیگر اشتباه گرفته باشند. عده ای از حشره شناسان عقیده دارند که افزایش تعداد مورچه احتمالا نوع تغذیـه آنها را نیز تغییر می دهد ولذا مشاهداتی را که چندین دهه قبل انجام شده فاقد ارزشـ علمی می باشند.

اینکه مورچه آتشی برای سلامت انسان مضر تشخیص داده شده نیز ناشی از تعبیر و تفسیرهای زیاد است. وزارت کشاورزی به منظور جلب توجه افکار عمومی و کسب پشتیبانی آنها در مبارزه اقدام به تهیه یک فیلم تبلیغاتی نمود که در آن سعی شده بـود ترسی از نیش مورچه در بیننده برانگیخته شود. البته درست است که نیش این حشـره دردناک است و انسان حتی الامکان باید از آن دوری جوید، ولی این درست همان کاریست که باید در مقابل زنبورها نیز انجام داد. برخی از افراد نسبت بـه نیش آن حساسیت زیاد نشان می دهند و آمار نشان می دهد کـه تا بحال فقط یک مورد مرگ مشاهده شده است که آنهم زیاد معلوم نیست در اثر مورچه باشد. درحالی که اداره آمار متوفیات ۳۳ مورد مرگ را در سال ۱۹۵۹ در اثر نیش زنبور گزارش داده است، ولـی

هیچکس حتی پیشنهادی هم برای ریشه کن کردن آنها رانداده‌است. گرچه مورچه آتشی از ٤ سال قبل درآلاباماوجودداشته‌وازنظرجمعیت دراین ایالت‌مترا کم تر ازهرجای دیگراست، ولی‌مقامات اداره‌بهداشت ایالت‌آلاباماحتی یک‌موردمرگ‌در اثرنیش این‌حشره‌راگزارش نداده‌اند. البته‌مواردی مشاهده‌شده‌است که‌بچه هائی که‌روی چمن یامیدانهامشغول بازی بوده‌اندمورد حمله‌نیش این‌حشره‌قرارگرفته‌اند، ولی بسختی می‌توان آنرابهانه‌ای برای‌سم‌پاشی میلیونهاجریب زمین قرارداد. در عوض این‌موارد رامی‌توان‌باسم‌پاشی موضعی نیزبرطرف نمود.

بیان این که‌مورچه‌آتشی به‌پرندگان قابل شکارخسارت‌واردمی‌آوردنیزادعائی بیش‌نیست. مسلماًشایسته‌ترین کسی که‌می‌تواندد راین‌مورد اظهارنظرنمایدد کتر موریس‌اف. بیکر، رئیس‌مرکز تحقیقات‌حیات وحش درآبورن آلاباماسی‌باشد. نظر وی کاملامخالف عقیده‌وزارت کشاورزی است. ایشان عقیده‌دارند که باوجود مورچه‌آتشی می‌توان درجنوب‌آلاباماوشمال غرب‌فلوریداجمعیت‌بسیار زیادی از بلدرچین باب‌وایت‌رانیزحفظ‌نمود. درطی ٤ سالی که‌مورچه‌آتشی درجنوب آلاباما وجود داشته‌است‌جمعیت‌پرندگان قابل‌شکار نیزهمواره‌رویه‌افزایش بوده‌است. بدون شک‌اگرورودمورچه‌آتشی به‌آن منطقه‌ازنظرزندگی پرندگان خطری به‌شمارمی‌آمد نمی‌بایست این‌وضعیت‌وجود داشته‌باشد.

موضوع مبارزه شیمیائی برعلیه‌مورچه‌هاورابطه آن با حیات وحش مسئله قابل بررسی‌دیگریست. موادی که‌مصرف‌می‌شدندعبارت‌بودندازدیلدرین وهپتا کلر که‌هردومواد تازه‌واردی بوده‌وهیچکس درمورداثرات‌مصرف‌توده‌ای آنها برپرندگان، ماهی‌ها و پستانداران اطلاعی در دست نداشت. البته از ده سال قبل این موضوع شناخته‌شده‌بود که‌سمیت هردوی‌این ترکیبات‌چندین‌مرتبه بیش‌ازددت‌است، که‌خود بمیزان یک‌پوندد رجریب تعدادی ازپرندگان وماهیهارا‌ازبین میبرد. میزان مصرفی‌دیلدرین وهپتا کلر ازاین‌مقدارنیز بیشتربود (دربیشترموارد ۲ پوندد رجریب

برای دیلدرین،ودرمواردیکه باسوسک‌حاشیه -- سفیدنیز مبارزه می شد ۳ پوند درجریب، بوده‌است). ازنظرتأثیربرپرندگان مقدارهپتاکلرمصرفی معادل ۲ پوند ددت‌ودرمورددیلدرین معادل ۱۲ پونددت‌درجریب می باشد.

بسیاری ازموسسات ایالتی حفاظت‌منابع، موسسه‌ملی‌حفاظت‌منابع، بوم شناسان وحتی برخی ازحشره‌شناسان فوراً نسبت به‌این موضوع اعتراض کرده‌وازوزیر کشاورزی وقت درخواست‌نمودند که‌انجام این برنامه تازمانی که‌درمورد اثرات هپتاکلرو-ودیلدرین برحیات‌وحش وحیوانات اهلی تحقیقات بیشتری انجام‌نشده، وحداقل‌مورد نیازجهت کنترل مورچه تعیین نگردیده، به‌تاخیرافتد. ولی به‌این اعتراضات وقعی نهاده‌نشدوعملیات‌سم‌پاشی درسال ۱۹۵۶ شروع گردید. درسال‌اول یک میلیون جریب زمین‌سم‌پاشی شدومشخص بود که هرگونه تحقیقی می بایست برروی اجساد وکالبدشکافی آنها استوارگردد.

ضمن ادامه‌عملیات، اطلاعات‌وسیعی توسط‌زیست‌شناسان ایالتی وموسسات حیات‌وحش ملی‌وبرخی ازدانشگاه‌ها جمع‌آوری گردید. پژوهشها نشان دادند که خسارت‌واردەگاه‌تانابودی کامل‌حیوانات‌وحشی، دربعضی‌مناطق‌سم‌پاشی شـده، به‌پیش رفته‌است. همچنین برطیور، حیوانات‌اهلی وحیوانات‌دست‌آموزنیزتلفاتی-واردآمده‌بود. ولی‌وزارت کشاورزی به‌منظورسرپوش گذاشتن برنتایج‌عملیات، تمام این شواهدوخسارات‌را بعنوان مطالب اغراق‌آمیزوگمراه کننده‌تلقی نمود.

اما بازهم‌حقایق برملاشدند. مثلاً دربخش هاردین ایالت‌تکزاس یکباره‌با مصرف‌موادشیمیائی حیواناتی ازقبیل صاریغ، آرماندیلووراکون ناپدیدشدند. حتی درپائیزدوم پس ازسم‌پاشی نیزاین حیوانات به‌ندرت به‌چشم می‌خوردندوفقط تعداد کمی راکون‌مشاهده‌شد که‌آنها نیزدربافتهای بدن خودمحتوی بقایای سموم‌شیمیائی بودند.

تجزیه‌شیمیائی بافتهای بدن‌پرندگان‌مرده‌درمناطق‌سم‌پاشی شده‌بوضوح نشان می‌داد که‌این‌حیوانات‌سموم مصرفی‌رابلعیده‌ویاجذب‌نموده‌اند.(تنها پرنده‌ای که

درمقابل این سموم ازبین نرفت گنجشک خانگی بود، که ازشواهد مناطق دیگرنیز چنین بنظرمی رسد که دربرابراین مواد بطورنسبی مصون باشد). درسمپاشی ۱۹۵۹ آلاباما نیمی ازپرندگان یک ناحیه ازبین رفتند. بخصوص مرگ ومیرپرندگانی که درروی زمین یا بوته های کوتادلانه داشتندصددرصد بود. حتی یکسال پس ازسمپاشی نیز لانه های زمینی سوت و کوروخالی ازپرندگان بودند. درتکزاس سارآمریکائی، گنجشک سینه سیاه وچکاو ک چمنی درلانه های خودمرده یافت می شدندوبسیاری از لانه های دیگرنیزمتروک مانده بود. وقتی نمونه هائی ازپرندگان مرده درتکزاس، لوئیزیانا، آلاباما، جئورجیاوفلوریدابرای تجزیه به اداره ماهی وحیوانات وحشی فرستادمشد، نتایج نشان داد که ۹۰ درصدآنهامحتوی دیلدرین ویا هپتا کلر، گاه تا به میزان ۳۸ پی پی ام می باشند.

دربافتهای بدن ابیا، که زمستانها رادرلوئیزیانا بسربرده وتولیدمثل خودرا در شمال انجام می دهد، نیزبقایای موادی که برعلیه مورچه آتشی به کاربرده شده بود مشاهده گردید، که البته منبع این مواد مشخص است. ابیا به مقدارزیادی ازکرمهای خاکی تغذیه می کندوبامنقارخودآنهارا ازخاک بیرون می کشد. تجزیه کرمهای زنده درمناطق سمپاشی شده نشان داد که بدن آنها ۶ تا ۱۰ ماه پس ازسمپاشی محتوی ۱۲۰ پی پی ام هپتا کلربوده و یکسال پس ازسمپاشی این مقدار هنوز درسطح ۱۰ پی پی ام باقی مانده بود. همین میزان مواد سمی که برای ابیا کمتر از حدمرگ آوربوده، موجب کاهش تولیدمثل ابیا شده ودرنتیجه باعث گردیده که پس ازسمپاشی نسبت جوجه ها به بالغین کاهش یابد.

بعضی ازاخبارناراحت کننده برای شکارچیان جنوبی مربوط به بلدرچین بـاب وایت بود. این پرنده که لانه خودرا روی زمین بنامی کند، بکلی درمناطق عملیاتی ازبین رفت. مثلادرآلاباما زیست شناسان مرکزتحقیقات وهمکاریهای حیات وحش درسطح ۳۶۰۰ جریب که زیرپوشش عملیات قرارگرفته بودآمار برداری جمعیت

انجام دادند. قبل ازسمپاشی دراین منطقه ۱۲ دسته بلدرچین وجود داشت، درصورت که دوهفته پس ازآن فقط بلدرچین های مرده درآنجا یافت می شدند. تمام پرندگان مرده رابرای تجزیه به آزمایشگاه فرستادندودربدن همه آنهاسموم بمیزان مرگ آوریافت می شد. نتایج بدست آمده درآلاباما درتکزاس نیزتکرارگردید. درآنجانیز کلیه بلدرچین های یک مزرعه ۲۰۰۰ جریبی ازبین رفتند. علاوه بربلدرچینها. ۹ درصد پرندگان آوازخوان نیزتلف شدند که تجزیه بافتهای بدن آنهانیزوجود هپتا کلر را نشان داد.

علاوه بربلدرچین، بوقلمونهای وحشی نیزدربرنامه مبارزه باسورچه آتشی تلفات زیادی دادند. قبل ازسمپاشی دربخش ویل کوکس آلاباما تعداد ۸۰ بوقلمون دیده شد، ولی پس ازسمپاشی باهپتا کلر هیچ کدام ازآنهادیده نشدند. بوقلمونهای اهلی نیزبه همان سرنوشت دچارگشتند ودرمزارع سمپاشی شده فقط تعدادمعدودی جوجه بوقلمون سرازتخم بیرون آوردوازهمان تعدادنیزهیچکدام زنده نماندند، درصورتیکه این وضعیت درمزارع مجاور که سمپاشی نشده بودند مشاهده نشد.

این تنها بوقلمونها نبودند که به چنین سرنوشتی دچارشده بودند. دکتر کلارنس کوتام که ازمزارع متعلق به یک کشاورز دیدن کرده است، اظهارمی دارد "بسیاری ازپرندگان کوچک ناپدیدشده وحیوانات اهلی، طیورودامها نیزصدمه دیده اند" دکتر کونام گزارش داده است که در این مزارع ۹ گاومسموم دفن شده بودندوگوساله-هائی که ازشیرمادرتغذیه می کردند نیزازبین رفته بودند.

افرادی که دکتر کوتام باآنهامصاحبه کرده بودازسرنوشت زمینهای خودپس ازسمپاشی اظهارنگرانی می کردند. یک زن به وی گفت که چندمرغ راروزپس از سمپاشی خوابانید، ولی نمی دادند که چرافقط معدودی جوجه ازتخمها خارج شده اند. زارع جوان دیگری ازعدم زادووالدخوکهای خود سئوال به میان آورد زیرابچه خوکها یامرده به دنیامی آمدند ویابلافاصله پس ازتولد می مردند. دیگری چنین

PersianPDF.com

ابرازداشت که از۳۷ شکم‌زایش خوک که می‌بایست. ۲۰ خوکچه پرورش یابد فقطاوتوانسته است ۳۱ راس پرورش دهد. همچنین اودراین مدت قادربه‌پرورش هیچ مرضی نبوده‌است.

دراین اثناوزارت کشاورزی بطورمرتب تلفات‌وارده به‌حیوانات اهلی را دراثر برنامه‌مبارزه‌بامورچه‌آتشی تکذیب می‌نمود. ولـی دکتراوتیس پویت‌وینت، دام پزشک‌شهربین بریج درجئورجیا، که‌حیوانات مسموم‌رامعالجه‌می‌نمودنتایج کـار خودراچنین خلاصه کرده‌است." درطی‌یک‌دوره‌دوهفته تاچندماهه پس ازسمپاشی برعلیه‌مورچه‌آتشی گاوها، گوسفندان، اسبها، مرغها، پرندگان ودیگرحیوانـات تحت‌تاثیرقرارگرفته‌وپاره‌ای ازآنهابه‌علت‌صدمات‌مغزی ازبین‌رفتند. این تاثیرفقط‌بر روی حیواناتی بود که‌به‌آب‌وغذای آلوده‌دسترسی داشتند. کلیه‌آزمایشات‌انجام شده‌جهت‌تشخیص‌نوع بیماری منفی بود. علائمی که بوسیله‌این دکترودیگـر دامپزشکان تشخیص داده‌شدهمان علائمی بودندکـه درکتب درسی‌درمـورد مسمومیت‌بوسیله دیلدرین‌وهپتاکلرنوشته‌شده‌است.

دکترپویت‌وینت‌علائم‌جالبی‌ازمسمومیت‌یک‌گوساله‌دوماهه‌را بوسیله‌هپتاکلر ذکرکرده‌است. این‌حیوان که‌تحت‌مطالعات‌آزمایشگاهی قرارگرفت‌نشان داد که درچربیهای خودمحتوی ۷۹ پی‌پی‌ام ازهپتاکلرمی‌باشد. درصورتیکه‌تااین زمان ۵ ماه‌ازسمپاشی گذشته‌بود. آیااین گوساله‌سم‌رابطورمستقیم ازچریدن کسب کرده یابوسیله‌تغذیه‌ازشیرمادر؟ دکترپویت‌وینت‌سئوال می‌کند که‌اگراین گوسالـه‌سم راازشیرمادرگرفته باشدچراماناباید‌بچه‌هایمان‌رادرمقابل شیری که‌ازلبنیات‌فروشی می‌خریم‌محافظت کنیم؟

گزارش پویت‌وینت‌مسئله‌مهمی رادرمورد‌آلودگی شیرعنوان‌نمود. اراضی که تحت‌سمپاشی برعلیه‌مورچه‌آتشی قرارگرفته‌بودندغالبااراضی زراعتی‌ومراتع‌بودند. دراین اراضی‌علوفه‌به‌نحوی‌مقداری‌ازهپتاکلرراجذب‌می‌کند. سپس توسط‌گاومصرف

شده‌وبدین وسیله هپتا کلردرشیرمادرظاهرمی گردد. انتقال مستقیم هپتا کلربه‌شیردر سال ۱۹۵۵، یعنی مدتهاقبل ازسمپاشی، وسپس در مورددیلدرین بوسیله آزمایش تشخیص داده‌شده‌بود.

اکنون نشریات‌سالانه وزارت کشاورزی هپتا کلر ودیلدرین رادردیف‌سمومی قرارداده‌اند که‌مصرف‌آنهادرمراتع دام‌گوشتی ممنوع شده‌است. درصورتیکه‌موسسات کنترل این‌وزارتخانه هنوز هپتا کلرودیلدرین رابصورت‌سم درمزارع جنوب‌مصرف می کنند. چه کسی میتواندمارامطمئن سازد که بقایای هپتا کلرودیلدرین درشیر وجودندارد؟ بدون‌شک‌وزارت کشاورزی توصیه‌می کند که‌مدت ۳۰ تا ۹۰ روزپس ازسمپاشی ازچرای دامهادراین‌مراتع خودداری شود، ولی‌قطعا،چه‌درسطح کوچک ویادریک‌مقیاس‌وسیع‌مبارزه، دلیلی‌وجودندارد که‌این توصیه هاانجام‌پذیردویااین که‌مدت توصیه‌شده‌زمان کافی به‌حساب‌آید.

گرچه اداره‌موادغذائی وداروئی فدرال ازوجودموادسمی درشیرناراحت‌است ولی‌دراین‌مورد هیچ کاری ازدست‌اوساخته‌نیست،زیرا دربسیاری ازایالتها، ازجمله ایالتهائی که‌برنامه‌مبارزه‌درآنهاانجام شده‌است، کارخانجات‌صنایع‌شیر کوچک بوده‌ومحصولات‌آنهاازایالتی به‌ایالت‌دیگربرده‌نمیشود. ازاین‌جهت کنترل تولیدات شیری دراختیارسازمانهای ایالتی است. اطلاعاتی که‌درسال ۱۹۵۹ دراختیار ادارات‌بهداشت‌آلاباما، لوئنزیاناوتکزاس گذاشته‌شدنشان می‌داد که‌هیچ گونه اطلاعی ازاین که‌آیاشیرهاآلوده‌به‌موادسمی هستندیاخیروجودندارد.

درهمین اثنا، پس‌ازاجرای برنامه‌مبارزه‌ونه‌قبل ازآن، تحقیقاتی درمورد‌طبیعت سم‌هپتا کلر انجام‌گردید. شایدبتوان گفت که‌این تحقیقات‌دقیق‌تر ازتحقیقات‌قبلی بود. این‌حقیقتی است که‌هپتا کلر پس‌ازیک‌دوره کوتاه که‌وارد بافتهای حیوانی گیاهی ویاخاک‌شدتبدیل به‌ماده‌سمی‌تری بنام‌اپوکسید هپتا کلرمی‌شود. اپوکسید نتیجه‌اکسیده‌شده‌هپتا کلراست. این‌واقعیت‌درسال ۱۹۵۲ روشن‌شده‌بود، یعنی

زمانی که اداره مواد غذائی و داروئی دریافت که موشهای ماده‌ای که به آنها ۳ پی‌پی‌ام هپتا کلر خورانده شد پس از دو هفته حدود ۱۶۵ پی‌پی‌ام از اپوکسید را در بافتهای خود نشان می‌دهند.

این حقایق در سال ۱۹۵۹ از لابلای نشریات علمی بیرون آمدند و برملا شدند، یعنی آن زمان که اداره مواد غذائی و داروئی جلو مواد غذائی را که دارای بقایای هپتا کلر و یا اپوکسید بودند گرفت. این قانون به مدت کوتاهی جلو برنامه سمپاشی را نیز سد نمود. با وجود یکه وزارت کشاورزی بطور مرتب برای برنامه مبارزه خود جدیت می‌نمود. سازمانهای محلی کشاورزی از توصیه سمومی که محصولات زارعین را برای عرضه به بازار نامناسب می‌ساخت خودداری می‌کردند.

بطور خلاصه وزارت کشاورزی برنامه‌ای را اجرا کرد، بدون اینکه در مورد سموم مصرفی هیچگونه تحقیقی کرده باشد و یا اینکه نتایج تحقیقات قبلی را در نظر بگیرد. هم چنین هیچگونه تحقیقات ابتدائی که بتواند مقدار حداقل سم مصرفی را مشخص سازد انجام نداد. پس از سه سال مصرف زیاد، یکباره در سال ۱۹۵۹ مقدار مصرف را از ۲-۱ پوند در جریب به ۱ ¼ و بعد به ۱/۲ پوند، که در دو نوبت ۱/۴ پوندی بفواصل ۳ تا ۶ ماهه مصرف گردند، کاهش داد. یکی از مقامات وزارتخانه اظهار داشته بود که مصرف این مواد به میزان کم موثر ترمی باشد. اگر این موضوع قبلا هم در نظر گرفته میشد علاوه بر کاهش خسارات، لازم نبود مالیات دهندگان این همه پول را برای اجرای عملیات پرداخت کنند.

در سال ۱۹۵۹ با افزایش نارضایتی مردم از اجرای این برنامه، وزارت کشاورزی در تکزاس بین کسانی که حاضر شدند اوراقی را امضا نموده و مسئولیت هرگونه خسارتی را از دوش موسسات ایالتی، فدرال و یا محلی بردارند سم مجانی توزیع نمود. در همان سال ایالت آلاباما با اظهار ناراحتی از دادن هرنوع کمک به ادامه

این عملیات خودداری نمود. یکی ازنمایندگان آنهااین عملیات‌راناپسند، دروغ وبدون برنامه‌ریزی خواند. علی‌رغم کمبوداعتبارات ایالتی، پولهای فدرال‌به ایالت‌آلاباماسرازیرشد. درهمین اثنازارعین ایالت‌لوئیزیانااز‌مصرف‌سموم‌خودداری کردند. بهرحال برنامه‌مبارزه‌باشکست‌مواجه‌گردید. دربهار۱۹۶۲ سرپرست‌موسسه تحقیقات‌حشره‌شناسی دانشگاه ایالتی‌لوئیزیانا ، دکتر ال . دی . نیوسام اظهار داشت که‌برنامه‌ریشه کنی‌سورچه‌آتشی که‌توسط‌موسسات‌فدرال‌وایالتی انجام‌گرفت یک‌شکست بیش‌نبود. درحال‌حاضردرایالت‌لوئیزیانا جاهای زیادی است که‌بیشتر ازقبل مورد هجوم‌سورچه‌قرارگرفته‌اند.

بنظرمی‌رسد که‌تغییرجهت‌بسوی روشهای محافظه کارانه‌ترشروع شده‌باشد. ازفلوریداگزارش گردیده‌است که‌تعداد سورچه‌درزمان حال بیش اززمان قبل‌ازسم پاشی است‌ولذااعلام‌گردیده که‌باتوجه‌به‌این موضوع‌فکرهرنوع مبارزه‌گسترده‌به کناری گذاشته‌شده وبرروشهای مبارزه‌محلی تاکیدخواهدشد.

روشهای موثروارزان سمپاشی ازمدتهاقبل شناخته‌شده‌اند. سمپاشی هرلانه سورچه‌بطورجداگانه موضوعی بسیارساده‌است‌وهزینه‌اجرای چنین عملیاتی‌فقـــط یک دلار درجریب است درمناطقی که‌تعداد لانه‌هازیاداست‌روشهای مکانیکی ترجیح داده می شوند. مرکزتحقیقات کشاورزی می‌سی‌سی‌پی نوعی‌وسیله تخم ابداع نموده که ابتدا زمین‌راصاف کرده‌وسپس آن راسمپاشی‌می کنند بااین روش ۹۰ تا ۹۵ درصد سورچه‌ها ازبین می‌رونـد وهزینه‌آن نیزفقط۲/۳ . دلاردرجریب است، درصورتیکه هزینـه کنترل وسیع وزارت کشاورزی ۳/۰ دلار درجریب، یعنی‌گرانترین، زیان‌بارترین و کم‌اثرترین همـــه برنامه‌ها، بوده‌است.

۱۱- فراتر از تخیل برجیسا*

سمپاشی تنهاعامل آلوده کننده دنیای مانمی‌باشد. درحقیقت‌برای اغلب‌ما این موضوع خیلی کم‌اهمیت‌ترازتماسهای متعدد، ودرعین حال کوچک‌باسواد مختلفی است که‌روزانه‌وسالانه‌درمعرض آن هستیم. همانند ریزش قطرات آب که‌می‌تواندسخت‌ترین صخره‌هارا بفرسایـــد، تماس مادام‌العمرما با سوادشیمیائی نیزممکن است‌درآخربه فاجعه منجرگـردد. هرگونه‌تماس، هراندازه جزئی هم که‌باشد، درتجمع این‌سوادد‌ربدن ومسمومیت بعدی سهیم‌خواهدبود.

احتمالا هیچ‌فردی ازتماس بااین‌آلوده‌سازهادراسان‌نیست، مگراینکه‌درموقعیتی استثنائی قرنطینه شده‌باشد. فروش بی‌سروصدای این ترکیبات‌مرگ‌آور که‌به کمک معشوقان نامرئی صورت‌می‌گیرد، موجب‌می‌شود که‌فردعادی‌بندرت‌ازوجودآنها دراطراف‌خویش آگاه‌شودویابداند که‌خود درحال مصرف کردن آنهاست. سموم بقدری موقعیت‌خویش راتثبیت کرده‌اند که‌هرفردی ممکن‌است‌به مغازه‌ی سم‌فروشی واردشودوبدون آنکه‌موردسئوال قرارگیردسوادبسیارکشنده‌ترازداروهائی راخریداری کند که برای خریدآنهامی‌بایست"دفترسم راامضاءنماید. چنددقیقه کنجکاوی دریک‌سوپرمارکت کافی است که‌باجرات‌ترین‌خریدارا، که‌مختصر اطلاعاتی درباره‌ترکیبات‌شیمیائی داشته‌باشد، هشیارسازد.

اگرعلامت‌مشخص مرگ، یعنی جمجمه‌ودواستخوان ضربدری تزئینی ،نیزدر

---

* پاپ الکساندر ششم وخواهرش که‌معروف است دشمنان ومخالفین کلیسا را با زهر از میان برمیداشتند : مترجمین

بالای قسمت سموم نصب شده بود خریداران ممکن بود حداقل باآگاهی ازوجود ـ مواد کشنده وارد آن قسمت شوند، اما در عوض محل نمایش سموم بطرزی خودمانی ونشاط‌آور تزئین شده وبه همراه شیشه های خیارشوروزیتون وصابونهای حمام ورختشوئی در ردیفهای متعددجلوه گرند واغلب درارتفاعی قرارگرفته اند که اطفال رانیز بدانها دسترسی می باشد.

اگراین شیشه ها توسط کودک یافردبی دقتی برزمین افتند، هرکسی راکه درمعرض قرارگیرد دچارتشنج خواهند کرد. مسلما این خطرات درمنزل نیزخریداران راتهدید خواهدنمود. برروی هرقوطی ازموادضدبید، محتوی د.د.د، باخط خوانا نوشته شده که: محتوی این قوطی تحت فشاربوده واگردرمعرض حرارت یاشعله مستقیم قرارگیرد ممکن است منفجرشود.

کلردان یک حشره کش معمولی برای مصارف خانگی است که بخصوص درآشپزخانه بکارمی رود: بااین وجود رئیس قسمت داروئی اداره مواد غذائی وداروئی اظهارمی دارد که:" زندگی کردن درخانه‌ای که این ماده پاشیده شده باشد بسیار خطرناک است. سایرفرمهای مخصوص مصارف خانگی محتوی دلدرین انداز این هم سمی ترمی باشد."

مصرف سموم رادرآشپزخانه جذاب وآسان ساخته اند. کاغذهای مخصوص پوشاندن قفسه، سفید یابزرگ دلخواه، ساخته می شوند که ممکن است نه تنها یکطرف آن، بلکه هردوطرف باحشره کشها اشباع شده باشند. سازندگان سموم کتابچه های خودآموزنحوه کشتن حشرات را ارائه می دهند. بافشاردادن یک دکمه می توان سم دلدرین رابه کنیه نقاط غیرقابل دسترس، درزوگوشه های قفسه هاو کف آنها پخش نمود.

اگربدن ما نسبت به پشه، کنه، یادیگرحشرات حساسیت داشته باشد، انواع متعدد لوسیون ها، کرمها وافشانهای مخصوص مصرف روی لباس یاپوست دردسترس

ما است. باوجود یکه بسا می دانیم که بعضی ازاین مواد، رنگها، لباسها والیاف مصنوعی را درخود حل می کنند ولی هنوز تصور ما این است که پوست انسان نسبت باین مواد شیمیائی غیرقابل نفوذ می باشد.

بمنظوراینکه بتوان درهرمکان حشرات راازخود دورنمود، فروشگاهی در نیویورک یک بسته حشره کش جیبی راتبلیغ می کرد که در کیف دستی جای می گرفت ومناسب کنار دریا، زمین گلف، یاموقع ماهیگیری بود. می توان کف ساختمانها راشمعی براق کرد که کشتن هرحشره را که برآن قدم گذارد تضمین کند. می توان باآویزان نمودن نوارهای سم لیندین درکمدهای مخصوص لباس ونیزقراردادن آن درکشومیزاداره، برای ۶ ماه ازخسارت بیددرامان بود. تبلیغات موجود هیچگونه پیشنهادی رادرزمینه اینکه سم لیندین خطرناک است نمی کنند. همچنین درمورد دستگاه الکترونیکی که گازلیندین راتصاعد می کنند، به ما گفته شده است که: "بدون ضرروبدون بومی باشد." البته حقیقت امراینستکه جامعه پزشکی آمریکا این دستگاه راباندازه ای خطرناک می داند که مبارزه شدیدی برعلیه آن را درسرلوحه خویش رهبری نموده است.

وزارت کشاورزی دریک مجله مربوط به منزل وباغداری، توصیه نموده است که "لباس های خود رابامحلولهای روغنی د.د.ت، دیلدرین، کلردان ودیگرسموم برعلیه بیدسمپاشی کنیم." دراین مجله گفته شده است که اگرلکه سفیدسم اضافی روی پارچه ظاهرگردید، می توان بوسیله یک برس آنرا پاک نمود، ولی وزارت کشاورزی درمورد احتیاطهای لازم به هنگام کشیدن برس حرفی نزده است. باتوجه به تمام این مطالب ممکن است شب خود را باخوابیدن زیریک پتوی آلوده به سم دیلدرین به صبح آوریم.

هم اکنون باغداری وابستگی زیادی به سموم قوی پیدا کرده است. ابزار فروشیها، مغازه های فروش وسایل باغبانی وسوپرمارکت ها دارای انواع حشره کشها بمنظور استفاده درهمه موارد قابل تصور درباغبانی هستند. آنهائی که از این سموم کشنده استفاده نمی کنند بی مبالات تلقی می شوند، زیرا که صفحات باغبانی

تقریبا همه روزنامه واغلب مجلات باغبانی مصرف این مواد راسلم فرض می کنند.
مصرف حشره کشها، وحتی انواع بسیار کشنده آلی فسفره، برای چمن هاوگیاهان
زینتی باندازه‌ای زیاداست که کمیته تندرستی فلوریداد رسال ۱۹۶۰ تصمیم گرفت
مصرف تجارتی حشره کش هارا درمناطق مسکونی بدون اجازه قبلی ورعایت بعضی
مقررات ممنوع اعلام کند.

قبل ازاجرای این مقررات، چندین نفرد راثرسم پاراتیون ازبین رفته بودند. بااین
حال کارهای کمی درزمینه آگاه کردن باغداران وصاحبان منازل ازخطرات این سم
انجام شده است. برعکس به میزان وسیعی ابزارجدید بمنظورسهولت مصرف این سموم
درچمن هاوباغهاساخته شده وتماس باغداران بااین مواد افزایش یافته است. برای
مثال ظرفی ساخته شده است که میتوان به آبپاش باغبانی وصل نمود وسموم خطرناکی
از قبیل کلردان یادیلدرین را به هنگام آب پاشی به چمن داد . چنین وسیله‌ای
نه تنها برای فرداستفاده کننده مضراست، بلکه تهدیدی برای عموم نیزمی باشد.

نیویورک تایمزدرصفحه‌ئی مربوط به باغداری خودچاپ این مطلب راضروری
دید که: اگروسیله حفاظتی مخصوصی روی چنین دستگاهی تعبیه نشود، ممکن
است ازطریق مکش، منبع آب آلوده به سم گردد. آلودگی منابع آب عمومی بااین سموم
ازاین طریق حتمی است. باتوجه به فراوانی این دستگاهها وکمی مراقبت وآگاهی های
لازم، آیاآلوده شدن منابع آب عمومی موجب تعجب است؟ به عنوان نمونه، که
چه اتفاقی ممکن است برسرباغدار بیاید، می توان مورد مربوط به یک پزشک راذکر
نمود که وقت اضافی خود راصرف باغبانی مینمود. وی مصرف سم را از د.د.ت
شروع کرد و سپس مالاتیون رابه طور هفتگی به درختان وچمن های خود
می پاشید . بعضی اوقات با سمپاش دستی وگاهی با استفاده ازاستفاده ازوسیله
اتصال به آبپاش باغبانی سمپاشی مینمود. بااینکارپوست ولباس وی اغلب باسم
خیس می شد. بعدازحدودیکسال نامبرده ناگهان مریض وبستری گردید. آزمایش

نمونه چربی وی نشان داد که مقداردد ت در چربی ۳ ۲ پی پی ام است. خسارت وارده به اعصاب وسیع بود وپزشک وی این خسارات را دائمی تشخیص داد. رفته رفته وزن وی کاهش می یافت وازخستگی وضعف ساهیچه ئی، که ازعلائم بارزمالاتیون است، رنج می برد. این اثرات باندازه‌ای بود که کارپزشک معالج اورادر پیگیری مداوا دشوار میساخت .

علاوه براستفاده ازآبپاش، سابقابی ضرر، برای این مقصود چمن زنهای ماشینی، را نیزبوسیله ابزاری مناسب برای سمپاشی کرده‌اند . این ابزار می‌تواند ابری ازسم رادرموقع دروچمن پخش کند. بنابراین صاحبخانه به گازهای بالقوه خطرنـاک حاصل ازبنزین، ذرات بسیار ریزحشره کش رانیزاضافه می کند که جمعاً آلودگی حیاط خانه اورا به سطحی بالامی برند که معدودی ازشهرهای آلوده‌قادربه برابری باآن ـ هستند.

بااینحال درباره خطرات مصرف سموم درباغها ومنازل چیزی گـفته نشده‌اسـت. آگهی های روی سموم بطوری غیرمشخص ونریزنوشته شده که فقط عده کمی زحمت خواندن آنرابخودمید هند. اخیراً یک شرکت صنعتی دریافت که چه تعدادی ازمردم این آگهی هارامی خوانند. تحقیق آنهانشان داد که این سموم رامصرف می کننـد، کمترازه ، نفرآنهاتازه ازوجودچنین برچسبی برروی ظروف سموم مطلعند.

شهرنشینان امروزمعتقدند که علف خرچنگی رابهرقیمت که شده بایستی ازمیان برد. به منظورریشه کن کردن این گیاه ناخواسته ازبین چمن ها، کیسه های محتوی موادشیمیائی مخصوص تقریباطوری همه جاگیرگشته اند که بصورت سمبل درآمده‌اند. این علف کشهاتحت نامهائی بفروش می رسند که هیچگاه مشخصات وماهیت واقعی آنهارا روشن نمی سازند. به منظورآگاهی ازوجود کلردان یادیلدرین دراین کیسه ها بایددرجستجوی قسمتهای نامشخص این کیسه ها که باخطوط بسیار ریزی نوشته شده‌اند، پرداخت. اطلاعاتی که درباره این سموم درابزارفروشیهاومغازه های فروش

وسایل باغبانی موجودند، بندرت خطرات حقیقی حاصله از تماس با این سموم را روشن می کنند. بجای آن تصویرهائی از یک فامیل خوشحال را نمایش می دهند که پدر و پسر در حال سم پاشی چمن اند و طفل کوچک همراه سگ خانه روی چمن ها بازی می کنند.

مسئله "بقایای سموم در غذاهای مصرفی" موضوع بحث داغیست. موسسات سم-سازی وجود این بقایا را بی اهمیت تلقی کرده یا آنکه آنرا مطلقا انکار می کنند. همزمان سعی بر بدنام شدن آنهائی شده که مواد غذائی را عاری از هرگونه مواد سمی می خواهند و این افراد متهم به تعصب و سنت پرستی شده اند. در این موقعیت خدوتشخیص حقایق اصلی کدامند؟

از لحاظ طبی مشخص شده که افرادی که قبل از طلوع عصر د.د.ت (حدود ۱۹۴۲) زندگی کرده و مرده اند هیچ اثری از د.د.ت یا ترکیبات مشابه را در بافتهای خود نشان نداده اند. همانطوریکه در فصل سوم اشاره شد، نمونه های چربی بدن افراد بین سالهای ۱۹۵۴ و ۱۹۶۵ بطور متوسط حاوی ۳/۰ تا ۷/۴ پی پی ام د.د.ت بوده است. شواهدی در دست است که نشان می دهد که مقدار متوسط سم از آن سال به بعد در بدن افزایش یافته است، البته بعضی از افراد به مقتضای شغل ممکن است سم بیشتری از دیگران دریافت نمایند.

اکثر مردم عادی که هیچگونه تماس مشخصی با حشره کشها نداشته اند، — می توان تصور نمود که قسمت اعظم د.د.ت ذخیره شده در چربی خویش را از طریق غذا کسب کرده باشند. بدین منظور گروهی از دانشمندان اداره بهداشت عمومی آمریکا، از غذاهای رستورانها و مؤسسات مختلف نمونه برداری کرده اند و همه این نمونه ها محتوی د.د.ت بوده است. محققین باین نتیجه رسیدند که "تعداد بسیار کمی از غذاها می توانند کاملا عاری از د.د.ت باشند. مقادیر د.د.ت در چنین غذاهائی ممکن است بسیار زیاد باشد. در مطالعه دیگری از اداره بهداشت عمومی روی غذای زندانیان نشان داد که میوه خشکی که بصورت خورش در آورده شده محتوی ۶۹/۶ پی پی ام ونـان

۱۰۰/۹ پی‌پی‌ام د.د.ت میباشد

غذاهای معمولی خانوادگی مثل گوشت وغذاهای مشتق شده از چربی حیوانی دارای بیشترین مقدار بقایای سموم کلره‌اند. این بدان دلیل است که ترکیبات کلره درچربی محلول‌اند. بقایای این سموم درمیوه‌جات وسبزیجات کمتراست. دراین مورد شستن تاثیرمهمی نداشته وتنها راه چاره کندن ودورریختن برگهای خارجی سبزیجاتی مثل کاهو و کلم، پوست کندن میوه‌جات وخودداری ازمصرف پوست یاقسمتهای خارجی این محصولات است. پختن موجب ازبین رفتن بقایای این سموم نمی‌گردد.

شیریکی ازغذاهائی است که قوانین اداره مواد غذائی وداروئی اجازه هیچ مقدار بقایای سم حشره کش درآنها رانمی‌دهد، ولی درحقیقت هرموقع که آزمایش شده این بقایا درآن مشاهده گردیده‌است. مقدار بقایای سموم درکره ودیگرفرآورده‌های شیرحداکثرمی‌باشد. درسال ۱۹۶۱ آزمایش روی ۶۴ نمونه ازاین فرآورده‌ها نشان داد که ۱/۳ آنها محتوی بقایای سموم بودند. اداره مواد غذائی وداروئی این وضع را اصلا امیدوار کننده نمی‌داند.

برای پیدا کردن غذاهای عاری ازد.د.ت باید به سرزمینهای دورافتاده ودست نخورده رفت که هنوز ازتمدن بهره‌مند نشده‌اند. چنین سرزمینهائی درسواحل دورقطب شمال، درآلاسکا وجود دارند، گرچه همانجا نیز می‌توان سایه نزدیک شونده سموم را مشاهده نمود. هنگامیکه دانشمندان غذاهای بومی اسکیموها رادراین منطقه مورد آزمایش قراردادند، عاری ازهرگونه حشره کش بود. غذاهائی چون ماهی تازه وخشک، پیه، روغن یاگوشت بیور، گوزن شمالی، موس، خرس قطبی وفیل آبی، همچنین آلبالوی باطلاقی (Cyanberries) ریواس وحشی وغیره تاهم اکنون ازآلودگی دراسان بوده‌اند. درآنجا یک مورد استثنائی مشاهده شد که درآن دوجغد برفی ازمنطقه پوینت هوپ دارای مقدار کمی د.د.ت بودند که شاید دراثر مهاجرت آنها ازمناطق دیگربوده‌است.

هنگامیکه چند اسکیمو مورد آزمایش قرارگرفتند، مقدار کمی د.د.ت درچربی آنها یافت گردید (صفرتا ۱/۹ پی‌پی‌ام). دلیل آن روشن بود، چون نمونه‌های چربی

ازآنهائی گرفته‌شده‌بود که‌برای عمل جراحی دهکده‌های خودرا بقصد بیمارستان اداره‌بهداشت‌عمومی آمریکادرشهرآنکوریج ترک کرده‌بودند. درآنجاازهمه‌چیز بوی‌تمدن استشمام‌میشد، غذاهای بیمارستان‌محتوی‌مقداردت‌بودند که‌درغذاهای موجود در اغلب شهرهای پرجمعیت می‌توان یافت. برای این‌توقف کوتاه در مرکزتمدن داغی ازسم‌به‌عنوان هدیه‌براسکیموهانهاده‌شده‌بود.

این واقعیت که‌غذاهای ماحاصل مقدارزیادی سموم کلراست، نتیجه‌اجتناب ناپذیرسمپاشی وگردپاشی همه‌جائی محصولات کشاورزی با این‌سموم می‌باشد. اگرزارعین دستورات‌پشت‌جعبه‌های سم‌را رعایت کنند، بقایای آن‌درمحصولات کشاورزی ازحدمجازاعلام‌شده‌توسط‌اداره‌امورغذائی‌وداروئی‌تجاوزنخواهد کرد. بگذریم‌ازاینکه‌آیااین حدمجازبهمان‌اندازه که‌ادعامی‌شودبی‌ضرراست یانه. ولی بهرصورت‌این واقعیت‌شناخته‌شده‌نشان می‌دهد که‌زارعین اغلب بیشترازمقدارمورد لزوم‌سمپاشی کرده‌وکمی پس‌ازسمپاشی محصول‌رابرداشت‌می‌نمایند. موقعی که یک‌نوع‌سم‌ممکن است کافی‌باشدچندین نوع آنرامصرف‌می‌کنندازطرق دیگرنیز این لغزش‌معمولی انسانی درخواندن مطالب‌چاپی ریزرانشان می‌دهند.

حتی مؤسسات‌سازنده سموم‌نیزتشخیص داده‌اند که‌اغلب‌مصرف‌سموم بی رویه بوده‌واحتیاج به‌تعلیم زارعین می‌باشند. یکی‌ازمجلات‌تجارتی‌مهم آنهااخیرانوشت که‌اغلب‌مصرف کنندگان دقت‌نمی کنند که‌اگرسموم رابیشترازمقدارمورد لزوم مصرف کنندممکن‌است‌ازحدمقاومتشان درمقابل‌حشره کشهافراتررفته‌باشندومصرف گاه‌وبیگاه‌سموم درمورد بسیاری محصولات کشاورزی ممکن است‌براساس‌وسواس وتخیل زارعین استوارباشد.

پرونده‌های اداره‌مواد‌غذایی‌وداروئی‌مواردزیادی ازاین تخلفات‌ناراحت کننده رانشان میدهند. ذکرچندمورد میتواند بیانگراین بی‌توجهی به دستورالعملهای سموم باشد: "یک‌زارع کاهوکار، درفاصله‌بسیارکمی ازبرداشت‌محصول ۸ سم مختلف‌رابه‌آنهاپاشید، مصرف‌ه باربیش ازحدازوم‌سم کشنده‌پاراتیون درکرفس

توسط یک صادر کننده، پاشیدن یکی از سمی ترین سموم کلره، یعنی اندرین به کاهو توسط یکی از کشتکاران، درحالیکه طبق مقررات بقایای سم بهیچوجه نباید در سبزیجات وجود داشته باشد، وسمپاشی اسفناج با دت یک هفته قبل از برداشت.

مواردی نیز در دست است که حاکی از آلودگی تصادفی اند: "مقادیر زیادی قهوه سبز که در کیسه های کرباسی همراه با حشره کش هادریک کشتی حمل می شدند، آلوده به سم گشتند. غذاهای بسته بندی شده در انبارها بکرات با افشانهای ددت، لیندین ودیگر حشره کشها سمپاشی می شوند و این سموم ممکن است به داخل بسته ها نفوذ کرده و به مقدار قابل ملاحظه ای در غذاها ظاهر شوند. هرچه این غذاها بیشتر در انبار بمانند، خطر آلودگی آنها بیشتر است".

جواب این سئوال " که آیا دولت ما را در مقابل این عوامل حفاظت نمی کند؟ این است که "فقط به میزان معین". فعالیتهای اداره مواد غذائی و داروئی در زمینه حفاظت مصرف کنندگان در مقابل حشره کشها بشدت بوسیله دو نکته محدود می شود. اول اینکه از لحاظ قانونی اختیاراتش فقط در مورد غذاهائیست که بین ایالتها تجارت می شود و غذاهائیکه در داخل یک ایالت تولید و بفروش می رسند، هر اندازه هم که رعایت مقررات نشده باشد، بکلی خارج از قدرت قانونی آن است. وحقیقت محدود کننده دوم، کمبود کادر بازرسان است که کمتر از ۶۰ نفر برای انواع مختلف کارها می باشند. بنابه گفته یکی از مقامات این اداره، با امکانات فعلی فقط جزء بسیار کوچک یعنی کمتر از یک درصد، از تولیدات گیاهی که در بین ایالات حمل ونقل میشود قابل کنترل هستند که این مقدار از لحاظ آماری حائز اهمیت نمی باشد. در مورد غذاهای تولیدی در داخل ایالت، وضع بدتر از این است، زیرا که اغلب ایالات مقررات کافی در این زمینه ندارند.

روش اداره مواد غذائی و داروئی در تعیین حداکثر مجاز آلودگی (مقاومت) دارای معایب آشکاریست. در تحت شرایط جاری ضوابط این اداره فقط برروی کاغذ ممکن

است ایمنی را تضمین نمایند، ولی ازطرف دیگرچنان انعکاسی بردیگران می گذارند که گوئی تدابیرایمنی لازم اتخاذگردیده است ومی توان به آنها اطمینا ن داشت ازآنجا که ضوابط ایمنی وجودمقدار کمی ازسموم را بصورت ذره‌ای دراین غذاوریزه‌ای درغذای دیگر مجازمی دانند، بسیاری ازمردم به دلائل قانع کننده باین ضوابط اعتراض داشته ومعتقدند که" هیچ سمی برای مواد غذائی نه ایمن است ونه مطلوب.

به منظورتعیین میزان مقاومت برای سموم مختلف، اداره مواد غذائی وداروئی بامرور اثرات سمی ترکیبات مختلف روی حیوانات آزمایشگاهی، حداکثرمیزان مجاز برای انسان را تعیین می کند که البته این مقدارخیلی کمترازحدی است که درآن حیوانات علائم مسمومیت نشان می دهند. دراین روش که به منظوراطمینان ازرفع خطراتخاذگردیده، حقایق متعددی نادیده گرفته شده اند. حیوان آزمایشگاهی که تحت شرائط کنترل شده کاملا مصنوعی قرارگرفته ومقدارمعینی ازیک سم را مصرف می کندمتفاوت ازانسانی است که تماسش باسموم نه تنهاچندبرابربلکه دراکثرموارد نامعین ، غیر قابل اندازه‌گیری وغیرقابل کنترل است . حتی اگر میزان ۷ پی پی ام د.د.ت درکاهوی سالاد ناهارانسان بی خطرباشد این ناهارشامل غذاهای دیگر نیز می شود که هرکدام برای خویش دارای مقدارمجاز سم اند وهمانطوریکه قبلا مشاهده کردیم، غذاتنهاقسمتی ، وشایدآنهم قسمت کوچکی، از طرق تماس انسان بااین ترکیبات است. تجمع موادشیمیائی ازکلیه منابع مختلف مجموعه بزرگی ازتماس رابوجودمی آورند که قابل اندازه‌گیری نیست. بنابراین صحبت ازبی ضرربودن هرمقدارازبقایای سموم بی معنی خواهدبود.

معایب دیگری نیزوجوددارند. مقاومتها براساس قضاوت دانشمندان اداره مواد غذائی وداروئی تعیین می شود که گاه ممکن است براساس آگاهی کافی درباره ساده شیمیائی مورد نظرنباشد. البته اطلاعات بهترمنجربه کاهش بعدی میزان مقاومت یاازبین رفتن آن می گردد. امااین زمانی صورت می گیرد که ماه‌ها یاسالها قبل از آن

مردم درمعرض سموم خطرناک قرارگرفته‌اند. هنگامیکه برای هپتاکلرمقاومتی تعیین شده‌بودوبعداتغییرداده‌شده، چنین وضعی اتفاق‌افتاد. برای بعضی مواد شیمیائی هیچگونه متدصحرائی تجزیه قبل‌ازبه‌ثبت رسیدن‌سم وجودندارد. بنابراین کوشش بازرسان برای جستجوی بقایای سموم بی نتیجه است. این مشکل تاحدزیادی مانع کاربامادهشیمیائی مخصوص آلبالوی باطلاقی، یعنی‌آمینوتریازول گردید. متدهای تجزیه برای چندین نوع قارچ کش که درضدعفونی بذوربکار می‌روندوجودندارد، آنهم بذوری که‌اگرتااواخرفصل کاشت بکارنروندممکن است به غذای انسانی‌راه‌یابند.

بنابراین درحقیقت تعیین مقاومت عملاعبارتست ازصادرکردن اجازه‌مسمومیت غذای عمومی بوسیله‌سموم، تااینکه‌ازاین راه کشاورزان وسازندگان غذامخارج تولیدی کمتری راتحمل شوندومصرف کنندگان مجبور به‌پرداخت‌مالیات جهت حمایت‌ازموسسه‌ای گردند که‌قراراست‌بآنها اطمینان دهد که‌میزان سم درغذای آنهامرگ‌آورنیست. ولی برای اعمال‌صحیح کنترل، باتوجه‌به‌حجم وسمیت‌فعلی محصولات کشاورزی احتیاج به‌چنان بودجه‌عظیمی است که‌قانونگذاران حتی‌جرات پیشنهادآنرانیزنمی کنند. لذادرآخرمصرف کننده‌نگون بخت‌مالیات‌رامی‌پردازدولی درهرحال بدون توجه‌بآن، جیره‌سم‌خویش رانیزدریافت‌می‌دارد.

راه‌حل چیست؟ درمرحله‌اول بایدمیزان مقاومت‌درموردسموم کلره، فسفر آلی‌ودیگرموادشیمیائی سمی‌راحذف‌نمود. فوراین اعتراض پیش خواهدآمد که این امرباعث‌بروزمشکلات‌غیرقابل تحمل برای زارعین میشود. اماگر، همانطوری که‌درحال‌حاضرهدف‌تصورمی‌شود، امکان داشته‌باشد که‌مواد شیمیائی رابنحوی بکاربرد که‌بقایای آن دراغلب میوه‌جات‌وسبزیجات‌به‌حدمعینی باقی بماند، مثلا ۷ پی‌پی‌ام(مقاومت‌ددت) یایک‌پی‌پی‌ام(مقاومت‌پاراتیون) یاحتی ۱/۰ پی‌پی‌ای (درموردذیلدرین) ، چگونه‌ممکن نخواهدبود که‌باصرف کمی وقت‌این موادرا

طوری بکاربرد که‌دارای هیچ باقیمانده‌ای درمواد غذائی نباشند؟ این درحقیقت چیزی است که‌درحال حاضرملزم به‌اجرای آن درمورد بعضی سموم مانند هپتاکلر اندرین‌ودیلدرین دربعضی محصولات کشاورزی هستند. اگرچنین کاری برای بعضی سموم عملی است، چرابرای همه‌نباشد؟

اما این راه‌حل کامل واساسی نخواهد بود، زیرا گفتن اینکه مقاومت صفر باشدعملاً فقط روی کاغذارزش خواهدداشت، همانطوریکه درحال‌حاضر ۹۹ درصد موادغذائی که‌بین ایالات‌مبادله‌می‌شوندبازرسی نمی‌گردند. بنابراین ایجادیک اداره‌نظارت‌برموادغذائی وداروئی باقدرت‌ومهاجم که‌بازرسان کافی‌دراختیارداشته باشدضرورت‌فوری دارد.

این سیستم که‌عملا موادغذائی‌راسموم کنیم‌وسپس به‌مواظبت‌نتایج‌حاصله بپردازیم یادآورنقشه"شوالیه‌سفید"اثرلوئیس کارول‌می‌باشد که‌فکرمی کردمی‌تواند سبیلش رابرنگ‌سبزدرآوردوسپس‌چنان بادبزن‌بزرگی رابکارگیرد که هیچوقت‌سبیلش دیده‌نشود. پاسخ نهائی اینست که‌موادی باسمیت کمترابکاربریم تاخطرات‌ناشی ازمصرف‌ناصحیح آن به‌عموم کاهش یابد. درحال حاضربعضی‌ازموادشیمیائی‌مثل پیرترین، روتینون، ریاناوغیره‌موجودند که‌ازموادگیاهی مشتق‌می‌شوند. اخیـــرا پیرترین رابصورت‌مصنوعی نیزتولیدنموده‌اندوبعضی از کشورهای تولید کننده‌هم اکنون آماده افزایش تولید طبیعی‌این ماده‌درصورت‌افزایش تقاضادربازارمی‌باشند آموزش‌عمومی درموردماهیت‌موادسمی موجود دربازارنیز بشدت مورد نیازاست. خریداران عادی بکلی ازماهیت‌حشره کشها، قارچ کشهـاوعنف کشهای متنوع موجودگیج‌وبی‌اطلاعندوهیچگونه‌راهی برای تشخیص‌اینکه کدامیک خطرناک وکدام‌نسبتابی‌خطرند، برایشان وجودندارد.

علاوه برتغییر خطمشی درمورد سموم کم‌ضررتر، مابایدهوشیارانه بفکرامکان استفاده ازمتدهای غیرشیمیائی باشیم. استفاده‌ازامراض باکتریائی حشرات که ، هرکدام به‌طورتخصصی درنوع معینی ازحشره ایجادبیماری نماید، درکالیفرنیا

آزمایش شده‌است‌واکنون نیزاین‌آزمایشات ادامه‌دارند. امکانات‌متعددیگری نیز برای کنترل حشرات موجودندکه هیچگونه بقایائی ازخودروی موادغذائی برجای نمی‌گذارند(به‌فصل ۱۷ مراجعه شود). تاهنگامیکه این تغییرروش در مقیاس وسیعی انجام نشده‌باشد، ما ازوضعیتی که با معیارهر عقل سلیم غیـــر قابل تحمل‌می‌نمایدآسودگی نخواهیم یافت. درشرایط کنونی وضع‌مابهترازسهمانان برجیس نمی‌باشد.

۱۲- بهای انسانی

اززمانیکه تولید موادشیمیائی محصول عصرصنعت اوج گرفته ومحیطرا احاطه نموده، تغییرات شدیدی درچگونگی مهمترین مسائل بهداشت همگانی بروز کرده است. دیروز زندگی بشرا کنده از ترس بلایائی چون وبا، آبله وطاعون بود که مدتها راتهدیدبه نابودی می کردند. اکنون این بیماریها، که روزی همه جاگیربود، دیگر موجب نگرانی نمی شوند. بهداشت، شرایط بهتر زندگی وداروهای جدید تا حدد زیادی بیماریهای واگیررا تحت کنترل درآورده اند. امروزمانگران صدمه متفاوتی هستیم که درمحیط زیست ما به کمین نشسته است. صدمه ئیکه محصول پیدایش وتکوین شیوه زندگی جدید انسانیت.

مسائل جدیدمحیط دارای سرچشمه های انتشار متعددندوبه تمام صورممکن تجلی می نمایندوازتولیدفرآیند، موادشیمیائی که سموم فقط جزئی ازآنست ناشی می شوند. آنهامحیط زیست رافراگرفته اندوبه صورت تک تک یاگروهی ومستقیم یا غیرمستقیم برماتاثیر می گذارند. وجودشان سایه ئی شوم وترسناک می گستردوبدین علت که اثرات فیزیکی وشیمیائی آنهانامعین وبی شکل است، یابدین دلیل که پیش بینی تأثیرات درازمدت آنها، که خارج حدود تجربیات زیستی انسانیند، غیر ممکن می باشدازدامنه شومی وترسناکی آنها کاسته نمی شود.

به قول دکتردیویدپرایس ازاداره بهداشت عمومی امریکاازآن بیمناکیم که مباداچیزی محیطمارا تابدانجاتباه کند که به عنوان شکل متروکی ازحیات به دینوسورها بپیوندیم. وآنچه این افکاررانگران کننده تر می کند این است که پرونده سرنوشت ماشاید ۲ سال یابیشتر قبل ازبروزعلائمش مختوم شده باشد.

آیاآفت کشهادرتصویر کلی بیماریهای محیطی چه موضعی رااشغال می کنند؟

ما دیدیم که آنها آب خاک ومواد غذائی راآلوده می‌سازند وقادرند رودخانه ها رااز ماهی وباغهارااز پرنده تهی سازند. انسان علیرغم آنچه وانمود می کند، جزئـی ازطبیعت است. آیا اومی تواند ازآلودگیهائی که درجهان ماگسترده است برکنار بماند

می‌دانیم که حتی یک تماس نسبتاً بزرگ با این مواد قادرست موجب ـ مسمومیت حادگردد. ولی این مشکل اصلی نیست. درست است که بیماری ومرگ سریع ناشی ازمسمومیت بامقادیرزیادسم درخلبانها، کشاورزان وماموران سمپاشی تاسف انگیز است و نبایستی اتفاق افتد، ولی نگرانی بیشتر از بابت اثرات تاخیری سموم است که به‌مقدارکم ولی بوسیله کل جمعیت ازمحیط آلوده جذب می گردد.

مقامات مسئول بهداشت عمومی باین نکته اشاره کرده‌اند که اثرات زیستی سموم مدتها به صورت تجمعی انباشته می‌شودوصدمات واردبرفردممکن اسـت متناسب باجمع مقدارسم دریافت‌شده درطول عمرباشد. به‌همین دلیل است کـه خطرنادیده گرفته می‌شود. این طبع انسانیت که درمقابل مصائب آینده بی‌اعتنا باشد. به‌قول دکتررنه‌دبوس" انسانها طبیعتا بیشتر متوجه بیماریهائی هستنـد که علائم آشکار دارند، درحالیکه بعضی ازبدترین دشمنان ماآهسته وبی‌خبر به سویمان می‌خزند".

این مسئله بوم‌شناسی ، یعنی مسئله همبستگی ووابستگی است، خواه برای هرکدام ازماباشد یاسینه‌سرخ درمیشیگان ویاماهی آزاددرمیریماچی. ماپشـه‌ـ کادیس(Cadis fly) رادرجویبار مسموم‌می کنیم ومهاجرت ماهی آزادبه‌آنجا کاهش می‌یابدومتوقف می‌شود. پشه‌رادردریاچه مسموم می کنیم وسم حلقه‌به حلقه درزنجیرغذائی حرکت‌می کندتاپرندگان حاشیه‌دریاچه راقربانی نماید. مـا درختان نارون راسم‌می‌پاشیم وبهارسال‌بعدخاموش ازآوازسینه‌سرخ است، نـه به آن خاطرکه‌مستقیمابرسینه‌سرخ پاشیده‌ایم بلکه‌بدین دلیل که کـه‌سم تدریجـا

در طول زنجیرمعروف غذائی برگ‌نارون— کرم‌خاکی— سینه سرخ بجلومیـراند. اینهامدارکی مرئی‌وقابل مشاهده‌اندازجهان اطراف‌ما، مدارکی که‌شبکه‌حیـات یامرگ رامنعکس می‌سازندو دانشمندان آنهارا اکولوژی می‌نامند.

ولی بوم‌شناسی دیگری نیزدر دنیای درون ماوجوددارد. دراین‌دنیای نامرئی علل بسیارکوچک می‌توانداثرات عظیمی برانگیزند که‌به‌ظاهر ربطی باخودعلت نداشته ودراجزاءبسیاردوراز موضع مصدوم اولیه‌ظاهرگردند.خلاصه یک تحقیق جدید پزشکی میگوید که تغییرکوچکی دریک‌نقطه، وحتی یک سلول، ممکن است انعکاسی درسرتاسر سیستم داشته‌واندامهایا بافتهای به‌ظاهرنامربوطی‌راتغییر دهد. وقتی طرز عمل شگفت انگیز ومرموز بدن انسان موردنظرباشد به نـدرت می‌توان رابطه‌ساده‌ئی بین علت‌ومعلول برقرارنمود. گاه‌این‌دوازنظرزمانی‌یامکانی بایکدیگر فاصله‌بسیاردارند. برای درک‌عامل یک‌بیماری یامرگ‌می‌بایسـت با حوصله بسیارحتایق متعددوظاهرامستقل‌ومشخصی راکناریکدیگرگذاردکـه‌از طریق تحقیقات وسیع علمی ودررشته‌های کاملامتفاوتی بدست‌آمده‌اند.

مامعمولاعادت‌به‌پیشگیری‌اثرات‌بارزوآنی‌داشته‌وازسایرین‌چشم‌پوشی‌می‌کنیم. اغلب خسارات را انکارمی‌کنیم، مگردرمواردیکه سریعا وبه صورتی‌آشکاربروز نمایند، بطوریکه‌نتوان آنها نادیده‌گرفت.حتی‌نیز، به‌علت‌نقص روشهای‌تحقیقی، قادر نیستند که‌یک‌صدمه راازبدوشروع ردیابی نمایند، بطوریکه فقدان روشهای‌ظریف پیگیری یک‌صدمه‌قبل ازبروز علائمش یکی ازمشکلات لاینحل پزشکی است.

ممکن است کسی اعتراض کند که‌چندین بارچمن منزلش راباد‌یلدرین‌سم پاشی کرده‌ولی هرگزمثل سازمان بهداشت جهانی دچارتشنج‌نگشته‌است— لـذا سم براواثرسوء ندارد. ولی قضیه‌به‌این سادگی نخواهد بود. گرچه هیچگونه‌علائم سریع وچشمگیروجودنداردولی بلاشک این مواددربدن هرکس که‌باآن کـار

کند ذخیره خواهد شد و همچنانکه دیدیم ذخیره سموم کلره تجمعی بود و در ابتدا ممکن است با مقدار بسیار کمی شروع گردد. این مواد سمی در بافتهای چربی بدن ذخیره شده و هنگام مصرف ذخایر چربی ضربه خویش را وارد خواهند ساخت. اخیراً یک مجله پزشکی زلاندنو مثالی در این باره می‌آورد که در آن مرد چاقی در جریان رژیم لاغری علائم مسمومیت سریع را نشان داده است. آزمایش چربی بدنش حاکی از ذخیره دیلدرین بود که به هنگام لاغر شدن در اثر سوخت و ساز موجب مسمومیت گردیده حالت مشابهی نیز می‌تواند با کاهش وزن به هنگام بیماری اتفاق افتد.

ازسوی دیگر نتایج ذخیره‌سازی ممکن است حتی به این اندازه هم آشکار نباشد چندین سال پیش مجله انجمن پزشکی امریکا شدیداً راجع به تجمع حشره کشها در بافتهای چربی بدن هشدار داد و به این مطلب اشاره نمود که بایستی داروو سایر ترکیباتی را که خاصیت تجمعی دارند با احتیاط بیشتری مصرف نمود. آنها هشدار می‌دهند که بافت چربی، که ۱۸٪ وزن بدن را تشکیل می‌دهد، صرفاً یک انبار ذخیره چربی نبوده بلکه اعمال مهم و متعددی را برعهده دارد که سموم می‌توانند در همه آنها اخلال کنند به اضافه چربی در تمام بافتها و اندامهای بدن پراکنده است حتی جزئی از ساختمان جدار سلولی نیز به حساب میاید . لذا یادآوری این مطلب حائز اهمیت است که حشره کشهای محلول در چربی در تک تک سلولها ذخیره شده وقادرند حیاتی‌ترین اعمال بدن، یعنی اکسیداسیون و تولید انرژی را مختل سازند. ما در فصل بعد به این جنبه مهم مسئله نیز خواهیم پرداخت.

یکی از مهمترین حقایق راجع به سموم کلره اثرات آنها بر کبد است . این اندام شگفت‌آورترین اندام بدن می‌باشد و ازنظر تنوع کار و ضرورت اعمالش در بدن همتائی ندارد. این اندام درچنان اعمال مهم و حیاتی متعددی شرکت می‌کند که کوچکترین صدمه به آن عواقب وخیمی را به دنبال خواهد داشت. کبد نه تنها مسئول تولید صفراجهت هضم چربیهاست، بلکه به دلیل موقعیتش در بدن و گردش خونهای خاصی که بدان می‌پیوندند، خون را مستقیما

ازدستگاه گوارش دریافت می کند ودرسوخت‌وسازهمه‌سواد غذائی اصلی شرکت می‌نماید. قندرابه‌صورت گلیکوژن ذخیره‌می کندویابه فرم گلوکزوبه‌مقدارکاملا معین دوباره‌درخون آزادمی‌سازد، تااینکه مقدارقندخون رادرسطح ثابت‌معمول نگه‌دارد. پروتینهای بدن منجمله مهمترین عوامل پلاسماراکه درانعقاد خون مؤثرندتهیه‌می کند.سطح کلسترول‌خون رادرپلاسماثابت‌نگه‌می‌داردوهورمونهای جنسی نروماده‌را، به‌هنگامیکه بیش ازحدتولید شده‌باشند، بی‌اثرمی کند.مخزن بسیاری ازویتامینها محسوب می‌شود که‌بعضی ازآنهابرای فعالیت مناسب خود اونیز ضروری می‌باشند.

بدون‌یک کبدسالم بدن‌بی‌دفاع بوده‌ودرمقابل انواع سمومیکه دائماآنرامورد هجوم قرارمی‌دهندخلع‌سلاح خواهدبود. بعضی ازاین سموم محصولات‌فرعی سوخت‌وسازبدن هستندکه کبد باسرعت وکارآئی بسیار ازطریق استخراج ازت‌از فرمول شیمیائی ، آنهارابی‌خطر می‌سازد. همچنین ممکن است‌سمومی که‌بطور طبیعی جائی‌دربدن ندارندنیزبی‌اثر شوند.حشره کشهای "بی‌خطری "چون‌مالاتیون ومتوکسی کلرفقط‌به‌این دلیل ازترکیبات خویشاوندخودبی‌ضرر ترندکه‌آنزیم بخصوصی درکبد برآنهااثرکرده‌وقابلیت مسموم کنندگی آنهارا کاهش می‌دهد باسموم دیگرنیزکم‌وبیش به‌همین روش رفتارمی‌شود. اکنون خط‌دفاعی مادر مقابل سموم مهاجم یاخودی درحال فروریختن است. اگرکبدبوسیله حشره کشی آسیب ببیندنه‌تنها قادربه‌حفاظت بدن درمقابل سموم نیست‌بلکه‌تمام فعالیتهای متعددش نیزمختل خواهندشد. همچنین عواقب آن نه‌تنهادامنه‌داراست بلکه، به‌علت‌تنوع ویاتأخیر دربروزممکن است‌به‌عامل اصلی نیز نسبت داده‌نشوند.

قابل تذکراست که درارتباط‌بامصرف جهانی حشره کشها که‌سموم کبدی به حساب می‌آیندافزایش سریع یرغان که‌دردهه ۱۹۵۰ شروع شده‌بود همچنان درحال اوج‌گرفتن است. گفته‌می‌شود که بیماری سیروزیا تشنج کبدی نیزدرحال

افزایش است. گرچه به طورمسلم کاربا انسان مشکلترازحیوانات آزمایشگاهی است ودرانسان نمی‌توان قاطعانه گفت که عامل" الف تاثیر"ب" راموجب شده، ولی عقل سلیم حکم می کند که تقارن استیلای سموم کبدی رابرمحیط باشیوع بیماری های کبد صرفا تصادفی تلقی نکنیم . بدون توجه باینکه آیاسموم کلره‌عامل اصلی هستندیانه، عاقلانه بنظرنمی رسد که تحت‌چندین شرایطی بدن رادرمعرض ترکیباتی ترارد هیم که‌قابلیت آسیب‌رسانی آنهابه کبدمسلم شده‌است.

دوگروه‌حشره کشها، یعنی کلره‌وفسفره، گرچه بطرزی متفاوت ولی بطورمستقیم سیستم عصبی راتحت‌تأثیرقرارمی‌دهند. این‌مطلب باآزمایشات بیشماردرحیوانات ومشاهده برروی انسان روشن شده‌است. مثلاد.د.ت، به‌عنوان‌اولین سم‌پرمصرف آلی، بیشترین اثرخودرادرانسان برسیستم مرکزی عصبی واردمی کند. بنظـر می‌رسد که‌مخچه ومراکز حرکتی بالاترقشرمخ بیش ازنقاط‌دیگرآسیب می‌بینند. براساس یک کتاب استانداردسم‌شناسی، تماس باسقدارقابل توجه‌د.د.ت مـوجب تحریکات غیرعادی ، سوزن‌سوزن شدن، خارش وسوزش وهمچنین رعشه‌وحتی نشنج می‌گردد.

اولین اطلاعات ماازمسمومیت حاد د.د.ت بوسیله‌چندمحقق انگلیسی فراهم آمد که‌برای درک‌عواقب‌آن، خودراعمداسموم نمودند. دودانشمنداز‌آزمایشگاه فیزیولوژی نیروی هوائی سلطنتی انگلیس، ازطریق‌تماس دست‌بادیواریکه سم د.د.تمحلول درآب ۲ درصد به‌آن پاشیده شده‌ورویش راورقه‌نازک روغن‌پوشانیده بود، خودرادرمعرض سم‌قراردادند. اثرات‌مستقیم برسلسله عصبی درتوزیع‌علائم مسمومیت ازطرف آنهابه‌وضوح روشن‌است.

خستگی، سنگینی وخارش دست‌وپا، همینطورحالت‌روانی وخیم بطورجدی احساس می‌شود. قابلیت‌تحرک بسیارشدیداست..... بی‌میلی شدیدنسبت به انجام هرنوع کار ..... بی‌کفایتی بسیار حتی نسبت به‌انجام ساده‌ترین کـار

PersianPDF.com

فکری ودردشدیدمفاصل وجود دارد.

یک محقق انگلیسی دیگر که د.د.ت رابه‌صورت محلول در استون برپوست خودبکاربرداحساس سنگینی وخارش دست‌وپا، ضعف‌ساهیچه‌ئی‌وگرفتگی و کشش شدیدعصبی راگزارش می‌دهد. اوبارفتن به‌یک‌روز تعطیلی بهبودیافت‌ودرباز گشت به کاربارديگر حالش روبه‌وخامت رفت. سپس سه هفته‌دربسترخوابید ودرتمام این مدت ازخارش مداوم دست‌وپا، بی‌خوابی، کشش عصبی‌واضطراب‌رنج‌می‌برد گاه‌گاه رعشه‌تمام بدنش رامی‌لرزانیدرعشه ازآن نوعی که‌امروزه‌برای شاهدان مرگ پرندگان باسمومیت د.د.ت بسیارآشناست‌اوده‌هفته‌از کاربازماندودرآخرسال وقتی بیماریش به‌یک‌سجنه پزشکی بریتانیا گزارش می‌شدهنوزکاملا بهبودنیافته بود.

(علیرضم این‌شاهدگویا بسیاری محققین امریکائی که‌باد.د.ت روی اشخاص داوطلب آزمایش می کنندناراحتی این افرادراازدردسرواستخوانها بی‌موردانسته وآنهارادردرهای عصبی— روانی‌تلقی می‌نمایند).

هم‌اکنون مواردپزشکی بسیاری به‌صورت ثبت‌شده وجود دارد که‌درآنها هم علائم و هم کل بیماری دلالت برسمومیت ناشی از حشره کشها می کنند. مدارک به‌وضوح نشان می‌دهند که‌این اشخاص بایکی ازحشره کشهابطورمعین تماس‌داشته‌اندرجریان معالجه ،بادورکردن همه‌گونه‌سموم ازمحیط‌بیمار، علائم مسمومیت درآنهافروکش می کند. ولی نکته‌بسیارمهم اینکه یک‌تماس دوباره بااین ترکیبات مهاجم سبب می‌شود که‌علائم مجداظاهر گردند. دربسیاری ـ بیماریهای دیگرنیز همچنین نوع مشاهدات ونه‌هیچ چیزدیگر— مبنای معالجه قرارمی‌گیرد. لذاهیچگونه‌دلیلی وجودندارد که‌این مدارک‌به عنوان هشداری بکارنروندمبنی براینکه‌دیگر عاقلانه‌نیست محیط راباحشره کشها اشباع نمودواین قمارحساب شده‌رابه‌جان خرید.

چرا همه آنها که با حشره کشها سرو کار دارند یکنوع علائم واحد را بروز نمی دهند؟ این دیگر مسئله حساسیتهای فردیست . شواهدی وجود دارد که زنها بیش از مردان ، نوجوانان بیش از بالغین و کسانیکه کارهای کم تحرک و یا در محیط های سربسته دارند بیش از آنها که در بیرون بکارهای سخت مشغولند حساس می باشند. علاوه براینها اختلافات نامحسوس ، ولی واقعی، دیگرنیز وجود دارد. این هنوز یک راز نامکشوف پزشکی است که چرا بعضی در مقابل غبار یا گرده گیاهان حساس اند، سموم بر آنها بیشتر اثر دارد و یا بیش از دیگران به بیماریهای عفونی مبتلا می شوند. معهذا حساسیت یک مسئله واقعی است و گریبانگیر بسیاری می باشد. بعضی پزشکان تخمین می زنند که بیش از ثلث بیماران آنها به نوعی حساسیت مبتلا هستند که متاسفانه در افرادیکه سابقه حساسیت نداشته اند نیز ممکن است بروز نماید. درواقع بعضی پزشکان معتقدند که احتمالا تماس متناوب با مواد شیمیائی موجب حساسیت می گردد. اگرچنین باشد می توان عدم حساسیت افرادی را که دائما به طور حرفه ئی با مواد شیمیائی سرو کار دارند توجیه نمود. تماس دائمی موجب می شود که اینان حساسیت خویش را در مقابل آن ماده شیمیائی از دست بدهند درست همانطوریکه یک متخصص آلرژی بیمار حساس خود را با تزریق مکرر مقادیر کم از ماده آلرژیزا مداوا می کند و حساسیتش را از میان می برد.

مسئله مسمومیت حشره کشها در انسان جمعا بسیار پیچیده است، زیرا برخلاف حیوانات آزمایشگاهی که می توان در شرایط کاملا کنترل شده پرورش داد، انسان هیچگاه تحت تاثیر فقط یک ماده شیمیائی واحد قرار ندارد. بین گروههای مختلف حشره کش و این ترکیبات با مواد شیمیائی دیگر واکنشهای متقابلی صورت می گیرد که استعداد آسیب رسانی آنها به صورت جدی مطرح است. این مواد متفاوت به صورت اجزاء جدا از هم باقی نخواهند ماند، خواه در آب، خاک و یا اینکه در خون انسان وارد شده باشند. در این موارد تغییرات نامرئی و سرسوزی صورت می گیرد که

ضمن آنها یکی قدرت‌آسیب رسانی دیگری راافزایش می‌دهد.

حتی بین دوگروه‌اصلی حشره‌کش نیزواکنشهای متقابل وجود دارد، گرچه معمولا طرزعمل این دوگروه کاملا متفاوت تصور می‌شود. قدرت‌ترکیبات‌فسفره که‌مسموم کننده‌آنزیم حفاظتی اعصاب یعنی کلنیسترازند درمواقعی که‌بدن‌در تماس قبلی بایک ترکیب کلره قرارگرفته وکبد ازآن آسیب دیده باشد بیشتر می‌شود. زیراوقتی درکارکبد اختلالی صورت گیرأمقدارکلنیستر ازدربدن ازحد طبیعی پائین ترمیافتد ودراین شرایط صدمه‌اضافی ناشی ازسم‌فسفره ممکن است برای ایجادمسمومیت حادکافی باشد. همچنانکه خواهم دید، واکنش متقابل دوترکیب فسفره‌بایکدیگر ممکن است به‌صورتی باشد که‌مسمومیت آنهاراصد‌برابر افزایش دهد. ترکیبات فسفره‌آلی باانواع داروها، موادساختگی دیگ‌رو مکملهای غذائی نیزواکنش متقابل دارند— ودرشرایطی که مواد ساختگی دیگر بشر به‌تعدادبیشمارجهان‌راانباشته‌اند آیامی‌توان پرسید که‌غیر ازاینهاچه‌چیز دیگری ؟

ماهیت یک‌ماده شیمیائی ظاهرا بی‌خطرممکن است‌تحت اثرماده دیگر به شدت تغییر یابد. بهترین مثال آن یکی ازخویشاوندان د.د.ت بنام متوکسی کلر است. عملا متوکسی کلررانمی‌توان، آنطورکه‌اغلب گفته‌می‌شود، عاری ازهر نوع خطری دانست‌زیراآزمایشات اخیرروی حیوانات حاکی ازآنست که‌متوکسی کلر بازدارنده بعضی هورمونهای هیپوفیز بوده‌واثرات مستقیمی نیز بررحم وارد می‌سازد— یعنی دوباره‌خاطرنشان می‌کند که‌این مواداثرات زیستی بالقوه‌شدیدی دارند. تحقیقات دیگرنیز ازخسارت‌متوکسی کلر به‌کلیه حکایت می‌کنند . از آنجاکه متوکسی کلربه تنهائی زیاد دربدن تجمع‌نمی‌یابد معمولا گفته‌شده که ترکیب بی‌خطریست، درحالیکه‌انزاماچنین نیست اگرعامل دیگری به کبدصدمه زده‌باشدمتوکسی کلر تا ۱۰۰ برابرحدمعمولش دربدن ذخیره شده‌وشبیه د.د.ت

اثر درازمدتی برسیستم عصبی واردمی‌آورد. درعین حال ممکن است خسارت کبدی که مسئول این تغییرات است بصورت غیرقابل توجهی کوچک باشد. هرموقعیت عادی می‌تواند این نتیجه را به بارآورد – مصرف حشره کش دیگر با یک محلول پاک کننده کلردار مثل تترا کلرور کربن، خوردن یکی ازانواع داروهای آرام بخش که بعضی ازآنها (اسانه همه) هیدروکربنهای کلره بود واستعداد صدمه به کبد را دارند.

آسیبهای سیستم عصبی فقط محدود به مسمومیتهای حاد نمی‌گردد. گاه ممکن است صدمات وارده با تأخیر ظاهرشوند. صدمات درازمدت متوکسی کلرورتر کیبات دیگر به اعصاب ومغز نیز گزارش شده است. دیلدرین علاوه برعواقب سریع، صدمات درازمدت نیز وارد می‌سازد که به صورت بی‌خوابی، کابوس، ازدست رفتن حافظه وجنون ظاهر می‌شوند. براساس تحقیقات پزشکی، لیندین نیز به مقدار قابل توجه دربافتهای کبدی ومغزی ذخیره می‌شود واثرات مهم وطولانی برسلسله عصبی مرکزی واردمی‌آورد. درعین حال این سم که ازگروه هگزا کلرورهای بنزن است بصورت تبخیری به مقدار فراوان به کاررفته وفضای منازل، ادارات ورستوانها راانباشته میسازد.

ترکیبات آلی فسفره، که اغلب در رابطه با مسمومیتهای حاد مورد توجه قرار می‌گیرد، باعث صدمات فیزیکی پایدار به بافتهای عصبی نیز شده وبراساس یافته‌های جدید پزشکی موجب برانگیختن اختلالات روانی نیز می‌شوند. مواردمتعددی ازفلج به دنبال مصرف یکی ازاین ترکیبات گزارش گردیده است. سال ۱۹۳۰ یعنی سال تحریم الکل درامریکا آبستن اتفاقات عجیبی بود که مسئولیت آنها به‌جای حشره کش به‌عهده ترکیبات مشابهی ازگروه سموم آلی فسفره بود. درحین این دوره بعضی مواد داروئی، که ازتحریم برکنار بودند، بجای مشروبات الکلی وارد بازار می‌شدند. یکی ازاین مواد "زنجبیل جامائیکا" بود، ولی چون ساخت این محصول برطبق دستورالعمل داروسازی ایالات متحده گران تمام میشد تولید کنندگان

به فکرمحصولات جایگزین کننده افتادند وبعضی ازآنهابه قدری دراینکار موفق شدند که محصول قلابی آنها درآزمایشات معموله شیمیدانان دولتی راگمـراه می‌نمود. آنهابرای ایجادطعم مطلوب، ماده‌ئی اضافه‌می کردند که‌سولفات‌تریو- توکرسیل نامیده‌می‌شدوشبیه پاراتیون وترکیبات مشابه‌اش‌آنزیم حفاظتی‌اعصاب یعنی کلنیستر از، راازبین می‌برد. دراثرنوشیدن این محصول حدود ۱۵۰۰ نفـر به فلج دائم‌ماهیچه های پامبتلا گشتند، که‌به‌فلج زنجبیل موسوم گشته‌بود. این فلج انهدام عشاء اعصاب وسلولهای شاخه پیشین نخاع رانیز به‌همراه‌داشت.

تقریباًدوده پس‌ازآن ترکیبات‌آلی‌فسفره‌دیگربنام‌حشره کش به بازارآلمان‌آمدند وبزودی‌مواردی‌ازفلج‌ظاهرگشت که ماجرای فلج زنجبیل رایادآورمی‌شد یکی‌آنهادر کارخانه برای یک کارگرگلخانه‌اتفاق‌افتاد که‌چندماه‌قبل‌ازآن‌علائم‌خفیف‌مسمومیت راپس‌ازچندمورد که کاربا پاراتیون احساس کرده‌بود پس‌ازاوسه‌نفردیگر، دریک واحدشیمیائی، دربرخوردبایکی‌دیگرازحشره کشهای مشابه به‌صورت‌حاد مسموم‌شدند آنهادراثرمعالجه بهبود یافتندولی دوروزبعددونفرشان به‌ضعف‌ماهیچه های پامبتلا شدند. یکی‌ازآنهابه‌مدت ۱۰ ماه‌مبتلابودودیگری (یک‌زن جوان شیمیدان) بـه علت شدت‌صدمه‌ازدویابعضی نقاط‌دست‌وبازوفلج گردید و۲ سال‌بعدبه هنگـام گزارش بیماریش به‌یک‌نشریه پزشکی هنوزقادربه‌راه‌رفتن نبود.

گرچه حشرکش مذکوربه‌این دلائل ازبازاربرچیده‌شدولی ترکیبات نزدیک به‌آن هنوزبه کارمی‌روند، وممکن است‌صدمات‌مشابهی واردسازند. مالاتیون، این محبوب‌باغبان، نیزدرجوجه‌مرغهای آزمایشگاه‌ضعف ماهیچه‌ئی شدیدی رابر ـ انگیخته که مثل فلج زنجبیل، توام‌باازبین رفتن غشاءاعصاب‌سیاتیک‌ونخاع ـ بوده‌است.

اگراین عواقب باقی بمانند خودسرآغاز وضع بدتری خواهندبود. دربررسی

اثرات وارده برسلسله عصبی به‌نظرمی‌رسد که بروزبیماریهای روانی اجتناب ناپذیر باشند. این چیزیست که تحقیقات اخیردانشگاه ملبورن وبیمارستان پرنس هنری شهرملبورن ۶ ۱مورد آنراگزارش می کنند که همگی قبلا تماس طولانی باحشرات کشهای فسفره‌داشته‌اند. ۳ نفرازآنهادانشمندانی بودند که تاثیر سمپاشی رابررسی میکردند ۸نفرکارگر گلخانه و ۵نفرکارگرکشاورزی بوده‌اند. علائم بیماری از اختلال حواس تاواکنشهای افسردگی وشیزوفرنی متغییربود، درحالیکه‌سابقه پزشکی همه‌آنهاقبل ازتماس باسموم حکایت‌ازوضع عادی می‌نموده‌است.

انعکاسهائی‌ازاین‌قبیل درسراسرمدارک‌پزشکی پراکنده‌است، گاه‌دراثرمصرف سمی کلره، زمانی‌دیگربوسیله یک‌ترکیب فسفره‌آلی. اختلال حواس، مالیخولیا فراموشی وجنون همگی بهائی گران برای ازمیان بردن موقتی چندحشره‌است، بهای گرانیکه درصورت‌اصرار درمصرف سموم‌عصبی همچنان برماتحمیل خواهد شد.

۱۳- از روزنه‌ای تنگ

زیست‌شناس معروف، جورج‌والد، یکبارموضوع بسیارتخصصی تحقیق خود درباره‌رنگیزه‌های بینائی رابه‌تماشاازروزنه‌تنگی تشبیه‌نمود که‌ازطریق آن‌می‌توان فقط باریکه‌ئی ازنوررامشاهده‌کرد، ولی باجلوآمدن تدریجی، این‌منظره‌وسیع تر می‌شود، تاجایی که‌ازطریق همین روزنه‌تنگ می‌توان جهان رانگریست.

همچنین است، هنگامیکه توجه‌خویش راابتدابه‌سلول، سپس به‌اجزاءریز داخل آن وبالاخره به‌فعل‌وانفعالات نهایی درون این‌اجزامعطوف می‌سازیم. پس ازآن است که‌می‌توانیم خطرات‌جدی ودامنه‌دارناشی ازورود موادبیگانه به‌محیط درون خویش رادرک کنیم. تحقیقات پزشکی بتازگی متوجه‌نقش سلول‌هادرتولید انرژی، این کیفیت لاینفک‌حیات، گشته‌اند. مکانیسم خارق‌العاده‌تولید انـرژی نه تنهابرای سلامت‌بدن، بلکه‌برای تداوم حیات‌نیزضروری است. اهمیت‌این‌عمل حتی ازوجود حیاتی‌ترین اندامهانیز فراترمی‌رود، چراکه‌بدون فرآیند آرام و موثر اکسیداسیون وآزادسازی انرژی هیچکدام ازاعمال بدن انجام‌نخواهدشد. بااین وصف ماهیت‌بعضی ازموادشیمیایی که‌درمبارزه علیه‌حشرات، جوندگان وعلفهای مرز بکاربرده‌می‌شوند، طوری است که‌ممکن است مستقیمابه‌این سیستم اصابت‌ـ نموده‌وموجب اخلال درعمل منظم‌آن گردند.

درک فعلی ماازاکسیداسیون سلولی نتیجه یکی ازچشمگیرترین تحقیقات‌در زمینه زیست شناسی وشیمی حیاتیست. این‌تحقیقات در ربع‌قرن گذشته تـدریجا به پیش رفت‌وحتی ازاطلاعات‌قبل ازآن‌نیزاستفاده‌نمود. درجمع خدمتگزاران‌ومحققین این رشته‌نام بسیاری ازبرندگان جوائز نوبل را می‌توان یـافت. حتی هنوزهم جزئیات آن کامل نیست‌وفقط دردهسال اخیراطلاعات مختلف گردهم‌آمده‌وموجب

روشن شدن طرح کلی اکسیداسیون زیستی گردیده‌است، بطوریکه امروزه بصورت جزئی ازاطلاعات عمومی هرزیست شناسی درآمده‌است. مهمتراینکه پزشکان - فارغ التحصیل قبل ازسال ۱۹۵۰ فرصت چندانی برای درک اهمیت این فرآیند- حساس ومضرات حاصل ازایجاداختلال درآن رانداشته‌اند.

مراحل نهایی تولیدانرژی نه‌دراندامهای مخصوص بلکه‌درهرسلول بدن صورت می‌گیرد. هرسلول زنده‌موادسوختنی راهمچون مشعلی می‌سوزاند تا انرژی لازم برای تداوم حیات رافراهم‌سازد. این تشبیه بیشتر شاعرانه‌است تادقیق، چرا که سوختن درون سلولهافقط درحرارتهای معتدل بدن انجام‌پذیراست. معهذا تمام این‌میلیاردهامشعل کوچک که به‌آرامی می‌سوزندآتش حیات راشعله‌ورنگاه می‌دارند. چنانچه این آتش خاموش شودبقول شیمی‌دان معروف‌یوجین رابینوریچ هیچ قلبی نخواهدطپید هیچ گیاهی برخلاف نیروی ثقل نخواهدرست، هیچ آسیبی شنانخواهد کردویا هیچ حسی درطول اعصاب به‌حرکت درنخواهد آمدوهیچ فکری به مغزانسان خطورنخواهدنمود.

تبدیل ساده به انرژی درسلول امری جاری وهمیشگی است که، چون گردش بی‌انتهای چرخ، دائماتکرارمی‌گردد. هیدراتهای کربن بصورت‌گلوکز ذره ذره وملکول بعنوان سوخت به این چرخ گردان تغذیه می‌شوند. ملکولهای سوخت دراین‌فعل‌وانفعالات چرخشی شکسته‌شده‌ومجموعه‌ئی ازتغییروتبدیلهای شیمیائی‌جزئی‌راتحمل‌می‌نمایند. این تغییرات‌بطورمنظم ومرحله به‌مرحله‌صورت‌گرفته وهرمرحله بوسیله آنزیم خاص خویش‌هدایت وکنترل می‌شود کارآنزیم‌هابقدری اختصاصی‌است که‌هرکدام‌بجزءعمل خاص‌خویش‌قادربه‌انجام کاردیگری‌نیستند. در هرمرحله‌انرژی‌ایجادمی‌شودوتولیدات‌اضافی(بصورت‌گاز کربنیک‌وآب) خارج‌میگردند وملکول‌تغیریافته به‌مرحله‌بعدی‌تحویل‌گردد. زمانیکه چرخش کامل شد، ملکول سوخت‌بصورتی‌درآمده که‌آماده‌ترکیب باملکول تازه‌وارد باشدوچرخه‌جدیدی‌آغازگردد.

این چنین فرآیندهائی که‌درآن سلول همانند کارخانه‌ئی‌شیمیائی‌عمل می‌کند

یکی ازعجایب دنیای زنده است. تمام اجزاء فعال این کارخانه بی اندازه کوچک‌اندواین خودموجب شگفتی بیشتراست. بجزچند مورداستثنائی سلولها بسیارکوچک بوده‌وفقط به کمک میکروسکوپ قابل رویت می‌باشند. البته‌قسمت اعظم این اکسیداسیون در پهنه بسیارکوچکتر، یعنی ذرات بسیار کوچک میتوکندری در داخل سلول صورت‌می‌پذیرد. باوجودیکه‌بیش از ۶۰ سال‌از شناسائی میتوکندری می‌گذرد، تاچندی پیش بعنوان جزئی ازسلول باعملی‌نا شناخته واحتمالابی‌اهمیت تلقی‌می‌گردید. تنهادردهه ۱۹۵۰ بود که‌مطالعات روی آن منجربه‌پیدایش این رشته‌جالب وپرثمرتحقیق گردیدوبه‌اندازه‌ای مورد توجه‌قرارگرفت که درعرض ۵ سال‌بیش‌از ۱۰۰۰ مقاله علمی‌راجع به‌آن‌منتشرشد.

دراینجابارديگرانسان مسحورقوه‌ابتکار، صبروطاقتی می‌گردد که درراه‌حل معمای میتوکندری هابکاربرده‌شده‌است. تصورکنیدذره کوچکی راکه‌حتی پس از ۳۰۰ باربزرگ کردن بامیکروسکوپ نیز مشکل بتوان‌آنرادید. حال چگونه و با چه مهارتی این‌ذرات می‌بایست جدا وشکسته‌شوند، تااجزاءتشکیل دهنده آنهاتجزیه‌وتحلیل گردوعمل پیچیده‌آنهاشناخته شود. معهذااین کار ازکمک میکروسکوپ الکترونی‌وتکسنیکهای بیوشیمیایی نیزبی بهره‌نبوده‌است.

هم‌اکنون روشن شده که‌میتوکندری‌ها کیسه های کوچک محتوی آنزیم‌اند که مجموع تمام تجهیزات لازم منجمله آنزیمهای موردنیاز عمل‌اکسیداسیون رادربرگرفته وبصورت منظم در دیواره‌ها وتیغه‌های میانی خودجای داده‌اند. میتوکندری بمانند نیروگاهیست که‌درآن قسمت‌اعظم واکنش های توایدانرژی صورت‌می‌گیرند. بعدازاینکه‌مراحل اولیه‌اکسیداسیون درسیتوپلاسم صورت‌گرفت ملکول سوخت به‌میتوکندری انتقال داده‌می‌شود. دراینجاست که‌اکسیداسیون کامل گردیده‌ومقدارزیادی انرژی آزادمی‌شود.

اگراین نتیجه‌مهم وجودنمی داشت گردش بی‌انتهای چرخ‌اکسیداسیون در

میتوکندری ازاهمیتی برخوردارنبود. انرژی تولیدشده درهرمرحله ازسیکل اکسیداسیون بصورت ترکیب آشنای بیوشیمیستها یعنی ATP (آدنوزین تری فسفات) که دارای سه گروه فسفات است درمی‌آید. نقش ATP درایجادانرژی حقیقت‌ناشی‌می‌شود که‌این مولکول قادراست یکی‌ازگروههای فسفات‌خودرا همراه با انرژی اتصال الکترونی‌مربوطه‌اش به‌اجسام‌دیگر منتقل کند. بنابراین‌سلول ماهیچه‌ای‌انرژی‌لازم برای‌انقباض‌خویش‌رابه‌همراه‌گروه فسفات‌انتهائی‌از ATP کسب‌می‌نماید. ازاین‌رو چرخه دیگری‌بوقوع می‌پیوندد،این درحقیقت چرخه‌ئی در دل‌چرخه‌دیگراست. سلکول ATP یک‌گروه ازفسفات‌خودراازدست داده‌وبه صورت دوفسفاته‌درمی‌آید وتشکیل ADP (آدنوزین‌دی‌فسفات) رامی‌دهد. اماباادامه‌چرخش این‌گردونه‌یک گروه فسفاته دیگر به‌آن ملحق‌شده و ATP تجدیدمیگردد. این وضع‌شبیه‌به‌شارژباطریست که درآن ATP به‌ماننداباطری شـارژو ADP دشارژ می‌باشند.

ATP واحدرایج‌انرژیست که درتمام‌موجودات‌زنده‌ازمیکروب تاانسان یافت میشود. این‌ترکیب‌انرژی مکانیکی‌را به‌سلولهای‌ماهیچه‌هاوانرژی‌الکتریکی‌رابه سلولهای عصبی می‌رساند. انرژی تمام سلولها از سازندگان هورمون گرفته تا اسپرم‌وتخم لقاح شده‌ئیکه آماده‌طوفانی ازفعالیت است، وبه‌صورت‌یک قورباغـه یک پرنده‌ویانوزادانسان درخواهدآمد، کلا بوسیله ATP تامین می‌شود.قسمتی از انرژی ATP در داخل میتوکندری مصرف‌می‌شود، ولی بخش‌اعظم آن‌جهت سایرفعالیت هافورا روانه‌سلول می‌گردد. محل‌استقرارمیتوکندری درداخل بعضی سلولهاروشنگرعمل آن است، زیرامحل استقرار آن طوری است که انرژی درست به محل موردنیاز رسانیده‌می‌شود. درسلولهای ماهیچه‌ای دراطراف رشته‌های ـــ منقبض شونده‌ودرسلولهای عصبی درمحل اتصال با سلولهای دیگربه منظورتامین انرژی برای انتقال تحریکات واقع شده‌اند. دراسپرم ناحیه تجمع میتوکندریهـا

نقطه‌ای ایست که دم‌متحرک‌سلول به‌سروصل می‌شود.

عمل شارژشدن این باطری که‌درآن ADP وگروه‌آزادفسفات به منظورتجدید ATP ترکیب می‌گردندبافرآیندا کسیداسیون‌پیوندخورده‌است واین پیوندرا اتصال فسفوریلاسیون می‌گویند. اگراین پیوندگسسته شود وسیله لازم‌برای بدست‌آوردن انرژی‌مفیدازبین خواهدرفت، یعنی‌اگرچه تنفس‌ادامه‌می‌یابدولی‌انرژی قابل استفاده بوجودنخواهدآمددراین‌شرایط سلول به‌مانندموتوری‌عمل خواهد کرد که‌گرمااایجاد می‌نمایدولی نیروئی تولید نمی‌شود. لذاماهیچه‌ها منقبض نشده‌وتحریکات درطول اعصاب منتقل نمی‌گردند .

درآن هنگام اسپرم ازحرکت بسوی متصدخودبازمی‌ایستدوتخم لقاح شده قادربه ادامه‌تقسیمات‌پیچیده‌وتکوینی خویش نخواهدبود. درحقیقت نتایج این گسستگی برای هرموجودی چه‌جنین وچه بالغ می‌تواند فاجعه آمیز باشدوبسته به موقعیت، باعث‌مرگ بافت‌ویاحتی خودموجودگردد .

چگونه این گسستگی حادث‌می‌شود ؟ تشعشع یکی ازعوامل مسئول‌گسستگی بوده‌وعده‌ای عقیده دارند که‌مرگ سلولهائی که‌درمعرض تشعشع قرارمی‌گرندبدین دلیل است. متاسفانه بسیاری ازموادشیمیائی‌نیزقادرند که اکسیداسیون‌راازتولید انرژی مجزا سازندوبسیاری حشره‌کشها نیزجزء آنهامی‌باشند .

همانطوریکه‌قبلادیدیم، فنل‌ها اثرات‌شدیدی‌برمتابولیسم دارندوباعث‌افزایش مرگ‌آور درجه‌حرارت‌بدن می‌گردند. این‌وضع به‌علت گسستن فرآیندا کسیداسیون ازسیستم توایدانرژی مفیدصورت می‌گیرد . دی‌نیتروفنل وپنتاکلروفیل نمونه‌هائی از این گروه‌ترکیباتند که‌بطوروسیع بعنوان علف‌کش‌موراداستفاده قرارمی‌گیرند.
۲— ٤—د یکی‌دیگراز علف‌کش‌های منفک‌کننده است . ازگروه‌هیدروکربنهای کلره.د.د.ت یکی‌ازمنفک‌کننده‌هابوده‌واحتمالامطالعات‌بیشترسایرمنفک‌کننده‌های

این گروه رانیزمشخص می‌سازند .

انبته‌جدائی این اتصال راه‌خاموش شدن آتش‌های کوچک تمام یا بعضـی از میلیاردها سلول بدن نیست . دیدیم که هر مرحله از اکسیداسیون بوسیلـه یک آنزیم‌مشخص هدایت‌وتسریع می‌گردد. زمانیکه‌هرکدام‌ازاین آنزیمها ، حتی فقط یکی ازآنها، ازبین رفته‌ویاتضعیف گردد ، چرخه‌اکسیداسیون در داخل سلول متوقف می‌شود. هیچ‌فرقی نمی‌کند که کدامیک ازآنزیم‌هاتحت تاثیرقرارگرفتـه باشند. اکسیداسیون مانندچرخی درحال‌گردش است . اگرچوبی رابین میله‌هـای چرخی فروببریم، بدون توجه‌باینکه درکجافروبرده‌ایم ، چرخ‌ازگردش بازخـواهد ایستاد. به‌همین ترتیب اگریکی ازاین آنزیمهایی راکه درهرنقطه‌ازاین چرخش فعالیت می‌کندازبین ببریم اکسیداسیون متوقف می‌شود . بنابراین دیگرانـــرژی تواید نمی‌گرددونتیجه نهایی بسیارشبیه‌به گسستگی خواهدبود .

بسیاری از مواد شیمیائی آفت‌زدا می‌توانند بعنوان چوبی لای چرخ اکسیدا- سیون عمل کنند.د.دت‌متوکسی کلر، مالاتیون ، فنوتیازین وترکیبات متعـددی دی‌نیتروازجمله‌آفت زدائی‌هستند که‌یک یاچندآنزیم‌چرخه‌اکسیداسیون را متوقف می‌کنند، لذااین موادباقوه قادرندفرآیند تولیدانرژی راستوقف ساخته وسلولهـا راازاکسیژن قابل استفاده‌محروم نمایند. این‌صدمه عواقب بسیار وخیمی رابدنبال خواهد داشت که‌دراینجا فقط‌به‌چندموردآن می‌توان اشاره‌نمود .

همانطوریکه درفصل بعدخواهیم دیدمحققین توانسته‌اند ، باقطع جریـــان اکسیژن سلولهای عادی را به سرطانی تبدیل کنند . از نتایج نامطلوب دیگر محرومیت سلول ازاکسیژن می‌توان به‌آزمایشات انجام‌شده برروی جنین درحال رشد حیوانات اشاره‌نمود. فقدان اکسیژن کافی موجب اختلال درفرآیند منظمی می‌شود که بوسیله‌آن چین خوردگی بافت‌هاگشوده واندامها تکوین می‌یابند. لذا نقص عضوونا‌هنجاریهای دیگـربروزمی‌نمایند . احتمالامحرومیت جنین انسان از

اکسیژن نیزممکن است نارسائیهای مادرزادی رابدنبال داشته باشد .

شواهدی حاکی ازافزایش اینگونه نارسائیها درانسان وجـوددارد . بااین وصف کوشش زیادی درباره پیدا کردن علل آنها نشده است . اداره آمارحیاتی در سال ۱۹۶۱ شروع به جمع آوری مربوط به ناهنجاریهای زمان تولدنمود ، بااین توضیح که این اطلاعات می توانندحقایق لازم راجع به شرایط وموارد بروز این ناهنجاریها رافراهم آورند. بدون شک چنین مطالعاتی براثرات تشعشع تاکیـد خواهندنمود. ولی این موضوع رانباید نادیده گرفت که بسیاری ازمواد شیمیائی نیز اثراتی کاملامشابه تشعشعات نشان می دهند وبعضی ازنواقص و ناهنجاریهـای کودکان فردا که بوسیله اداره آمارحیاتی پیش بینی شد مطمئنا بوسیله این مواد شیمیائی که به دنیای بیرون ودرون مانفوذ کرده اند، بروزخواهدنمود .

شایدبعضی ازنتایج بدست آمده درمورد کاهش زادآوری نیزمربوط به اختلال دراکسیداسیون زیستی وبالنتیجه تمام شدن ذخیره باطریهای APT باشد . حتی قبل ازعمل تلقیح نیزتخم محتاج به مقدارزیادی APT است تابتواندبرای ورود اسپرم وعمل تلقیح، که احتیاج به مصرف انرژی فراوان دارند ، آمادگی داشتـه باشد. حرکت اسپرم ونفوذآن درتخم بستگی به میزان ذخیره ATP خوداسپرم دارد که درمیتوکندریهای ناحیه گردن سلول بطورفشرده متمرکزگردیده اند . پس ازعمل تلقیح وشروع تقسیم سلولی، توسعه وتکمیل جنین نیز تاحد زیادی درگرومقـدار انرژیست که بفرم ATP درآن ذخیره شده باشد جنین شناسان با مطالعه برروی آسانترین ابزارهای جنین شناسی، یعنی تخم قورباغه وتوتیای دریایی به ایـن نتیجه رسیده اند که اگر ذخیره ATP تخم ازحد معینی کمترگردد، تقسیم سلولی متوقف شده وجنین بزودی خواهدمرد .

اکنون این امرغیرممکنی نیست که ازآزمایشگاه جنین شناسی بسوی درخت سیبی گام برداریم که شاخه های آن یک دسته ازتخمهای سبزمایل به آبی ، اماسردو

یخ کرده، سینه‌سرخ رادرخودجای داده‌است. شمع حیات که چندروزی درآنها روشن بوداکنون خاموش گشته‌است، ومی‌توان ازدرخت کاج بلندی بالارفت‌و در راس‌آن، درمیان خرمنی ازشاخه‌هاوچوبهای خشکی که‌منظم چیده‌شده‌اند سه تخم‌بزرگ سفید، ولی‌سردوییجان، راسشانمود. چراجوجه های سینه‌سرخ وعقاب سرازتخم برنیاورده‌اند؟ آیاهمانندقورباغه های آزمایشگاهی، پرورش تخم‌این پرندگان نیزبعلت نداشتن آن‌وجه‌رایج‌انرژی، یعنی مولکول ATP ،متوقف‌گردید وآیاوجودحشره کش ها دربدن‌والدین‌وتخمهاباعث توقف‌چرخ اکسیداسیون‌ودر نتیجه‌فقدان ATP شده‌است ؟

هیچ نیازی به‌حدس وگمان راجع به‌ذخیره‌حشره کش ها درتخم‌پرندگان وجودندارد، که‌اینگونه بخصوص اندازه‌گیریهاومشاهدات‌درآنها بسیارساده‌ترازنطفه پستانداران صورت‌می‌گیرد. ذخیره‌سم‌د.د.ت‌وسموم کلره‌دیگردرتخم پرندگانی که چه درآزمایشگاه‌وچه‌درطبیعت، درمعرض این سموم‌قرار داشته‌اندبه‌میزان‌زیاد مشاهده شده‌است، دریک‌آزمایش درکالیفرنیاتخم‌قرقاول تا۳۴۹ پی‌پی‌ام‌د.د.ت داشته‌است. درمیشیگان، درتخمهائیکه ازمجرای تخم سینه‌سرخهای مسموم شده‌باد.د.ت‌نمونه‌برداری شده‌تا ۲۰۰ پی‌پی‌ام‌ازاین سم‌اندازه‌گیری شده‌است.تخم های برداشته‌شده‌ازلانه های متروک سینه‌سرخ نیزمحتوی د.د.ت‌بوده‌اند. مرغها آندرین پاشیده‌شده‌درمزرعه‌مجاور رابه‌تخمهای‌خودانتقال‌داده‌اندودرتخم‌مرغهایی که بطورآزمایشی به‌آنهاد.د.ت خوراندمشده‌بود تا۶۵ پی‌پی‌ام ازاین سم‌یافت‌ گردیده‌است.

باتوجه به‌اینکه‌د.د.ت ودیگرهیدروکربنهای کلره(شایدهمه‌آنها) چرخه تولیدانرژی رابوسیله غیرفعال کردن یک‌آنزیم مشخص ویاگسستن مکانیسم تولید انرژی ،متوقف می‌سازند، چگونه‌ممکن است که‌تخم باداشتن چنان ذخیره‌ئی ازسموم‌بتواندتکوین یابد. آنهمه‌تقسیمات بیشما سلولی، شکل یابی بافتهاوبالاخر

تولیدموادحیاتی که‌درآخربه ساخت‌موجودی زنده منجرمی‌گردند، همگی محتاج به مقادیرهنگفتی ازانرژی بصورت ATP اند که‌فقط چرخش چرخ متابولیسم قادربه تامین آن است .

هیچ دلیلی وجودندارد که‌این وقایع نامطلوب تنها به پرندگان محدودباشد ATP واحدجهانی انرژی است‌وچرخ متابولیسم مولدآن درپرنده وباکتری‌در انسان‌ویاموش بیک‌منظوردرگردش است .

دانستن این حقیقت که‌حشره کش‌ها درسلولهای جنسی هرگونه موجودزنده‌ای می‌توانند، ذخیره‌شوند برای مابایستی نگران کننده‌باشد ، چراکه‌عواقب مشابهی را برای انسان نیزبدنبال خواهد داشت .

شواهدی دردست‌است که این موادعلاوه‌برجمع شدن درخود سلولهای‌جنسی دربافتها واندامهای تولیدکننده‌آنهانیز ذخیره‌می‌شوند. تجمع حشره کش هادر- اندامهای جنسی انواع پرندگان وپستانداران مشاهده‌شده‌است . درقرقاول، موش وخوکچه هندی تحت شرایط آزمایشگاهی ، درسینه‌سرخ های یک‌منطقه سمپاشی شده برعلیه مرض نارون ودرگوزن‌های جنگلهای غربی که برعلیه کرم جوانـــه صنوبر سمپاشی شده‌بودندمشاهده گردید . درتخمه های یکی ازسینه‌سرخ ها تراکم سم بیشترازهرقسمت دیگربدنش بود ودرتخمه قرقاول ها نیزتراکم بسیار،گـاه تا ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام، موجودبوده‌است .

کوچک ماندن تخمه ها درپستانداران آزمایشی احتمالاً بدلیل اثرات ذخیره سم اتفاق می‌افتد تخمه درموش های صحرائی جوانی که درمعرض متوکسی کلر قرارگرفتند بسیارکوچک باقی ماند . موقعیکه‌به خروس های جوان د.د.ت داده شد، تخمه هافقط ۱۸ درصدرشد طبیعی خودرانمودند . کاکل‌وآویزها هم کـــه رشدشان بستگی به‌هورمون تخمه‌داردفقط به ۱/۳ اندازه‌طبیعی خودرشدیافتند.

خوداسپرماتوزوئید نیزممکن است تحت تاثیرکاهش ATP قراربگیرد .

آزمایش نشان داده است که قابلیت اسپرم گاودراثردی نیتروفنل کاهش می‌یابد چراکه‌دی نیتروفنل موجب گسستگی مکانیسم تولید انرژی ودرنتیجه‌اتلاف‌مقدار زیادی ازآن‌می‌شود. احتمالاسایر ترکیبات مشابه‌نیز ، اگرموردآزمایش قرارگیرند، اثرات‌مشابهی رانشان خواهندداد. شواهدی نیزمربوطبه اثرات احتمالی برروی انسان درگزارشات طبی وجود دارند که حکایت‌از عارضه کاهش تولیداسپرم در بین کارگران گردپاشیهای هوائی باد.د.ت می کنند .

چیزی که‌برای نوع بشردرکل بسیارارزنده‌تر ازحیات فردیست، میراث‌توارثی انسان ، یعنی‌آن حلقه‌ارتباطیست که مارابا‌گذشته‌وآینده‌پیوند می‌دهد. ژن‌ها، این ساختمان‌های ریزی که‌درطول ادوارگذشته تکامل یافته‌اند ، نه‌تنهاماهیت‌مارا انچنانکه هستیم شکل می‌بخشند، بلکه‌آینده‌نسل بشررانیز، چه خوب وچه‌بد ، در خویش حفظ می‌نمایند. بااین‌وجودزوال توارثی انسان ازطریق عوامل ساختـه خوداوبعنوان بزرگترین تهدیدزمانه‌ای مطرح است . یعنی آخرین وبزرگتریـن خطر برای تمدن بشری .

یکبار دیگروجوه‌مشترک بین تشعشعات و موادشیمیایی قطعی ومسلم‌اند.- سلولهای‌زنده‌ئیکه تحت‌تاثیرتشعشع قرارگرفته باشند صدمات زیادی‌می‌بینند که‌ازآن- جمله‌می‌توان‌ازبین رفتن‌قدرت‌تقسیم ، وبروزتغییرات ناگهانی‌درساختمان کروموزم ها و ژن‌ها رانام برد که‌عوامل انتقال‌خصوصیات توارثی‌اند . این تغییرات ناگهانی که به‌جهش یاموتاسیون موسومند موجب می‌شوند که صفات درسلولهای نسـل بعد بصورت جدیدی بروزنمایند . اگر سلولها به‌این تغییرات حساس باشند فورا خواهند مرد ، والاظرف چندسال ممکن است‌بفرم خطرناک‌یابد خیم درآیند.

گروهی از موادشیمیائی معروف به‌اشعه‌مانندها درآزمایشگاه عینا عواقب ـ مشابهی باتشعشعات رابوجودآورده‌اند. بسیاری از موادشیمیائی که امروزه بعنوان آفت‌زدا، علف‌کش مورداستفاده‌قرارمی‌گیرند ، متعلق به‌این گروه‌بوده‌وقادرند کـه

به کروموزمها لطمه واردسازند، تقسیم معمولی سلولها را مختل نموده ویا ایجاد موتاسیون کنند. ماهیت خسارات وارده به عوامل توارثی طوریست که می‌توانند باعث ایجاد بیماری درفرد موردتماس شده ویا اینگه اثرات خودرا درنسل های - آینده نمایان کنند.

تاچنددهه قبل هیچ کس ازاینگونه اثرات تشعشع بامواد شیمیایی مطلع نبود درآن زمان اتم هنوز شکافته نشده بود ومعدودی ازمواد شیمیایی اشعه— مانند آنهم دراوله آزمایش شیمیدان ها یافت می‌شدند. سپس درسال ۱۹۲۷ یک پرفسور جانور شناسی در دانشگاه تکزاس بنام دکتر مولر مشاهده کرد که بادادن اشعه ایکس به یک موجود می‌توان درنسل های بعدی موتاسیون ایجاد کرده. کشف مولر موجب گشایش رشته وسیعی درعلوم وپزشکی گردید. بعدها به پاس این کشف مولر موفق به کسب جایزه نوبل درپزشکی شد. دردنیائی که بزودی پس ازآن با بارانی ازاخگر کسترهای اتمی آشنایی یافت، اکنون برای هرفرد غیر علمی نیز عواقب بالقوه تشعشعات قابل درک و پیش بینی است.

کشف مشابهی نیز توسط شارلت اثورباچ وویلیام روبسون دراوائل دهه ۱۹۴۰ در دانشگاه ادینبورو صورت گرفت، هرچند که کشف آنها خیلی کمتر مورد توجه واقع گردید. ناسبردگان بابکار بردن گازخردل دریافتند که این ماده شیمیایی نارسائی- های دائمی درکروموزمها بوجودمی‌آورد که فرقی با نارسائیهای حاصل ازتشعشعات ندارند. گازخردل روی مگس میوه، یعنی همان حشره‌ای که مولر نیز با اشعه ایکس روی آن کار کرده بود ایجاد موتاسیون نمود. بنابراین ماده شیمیایی موتاژن (موتاسیون کننده) کشف گردید. علاوه برگازخردل هم اکنون تعداد زیادی ماده شیمیائی موتاژن دیگرنیز موجودند که می‌توانند عوامل توارثی گیاهان وحیوانات راتغیر دهند. برای درک چگونگی تغییرات توارث توسط مواد شیمیایی بایددر— ابتدا نمایش زندگی را، آنطور که درصحنه سلول زنده بازی می‌شود، تماشا کنیم.

سلول‌ها که اجزاء تشکیل دهنده یافت‌ها واندامهای بدن هستندمی بایست قدرت تولیدمثل وتکثیر داشته باشند تااینکه بدن به‌نمو خویش ادامه‌وجویبارحیات ازنسلی به‌نسل دیگرجریان یابد. این عمل توسطفرآیندمیتوزیاتقسیم هسته‌ای - صورت می‌گیرد. یک‌سلول درحال تقسیم دستخوش تغییرات بسیارمهمی می‌گردد که ابتدااازداخل هسته‌شروع می‌شودولی آخرالامرتمام سلول رادربرمی‌گیرد. در داخل هسته کروموزومها طوری حرکت کرده‌وتقسیم‌می‌گردند که‌ژن‌ها، یعنی تعیین کنندگان‌توارث، بین‌سلولهای جدید(سلولهای دختری) توزیع گردند. در درابتداآنها به‌شکل نخهایی درمی‌آیندکه ژن‌هاهمچون دانه‌تسبیح رویش قرار گرفته‌اند. سپس هرکروموزم باژن‌هایش ازطول به‌دونیمه می‌شود، بطوریکه‌پس ازتقسیم سلول مادری هریک ازسلولهای دختری نیمی‌ازعوامل توارثی رادرخود داشته‌باشند. ازاین طریق هرسلول جدید دارای یک‌مجموعه کامل کروموزم- همراه‌باهمه عوامل توارثی لازم می‌گردد. درنتیجه تمامیت نژادوگونه‌حفظ‌گردیده وهرموجود مثل خودرامی‌سازد.

درتشکیل سلولهای جنسی نوع بخصوصی ازتقسیم سلولی حادث‌می‌گردد ازآنجائیکه تعداد کروموزمها برای هرگونه‌ثابت است‌سلولهای تخمک واسپرم که برای تشکیل فردجدید بایکدیگر جفت می‌شوندبایدهرکدام فقط‌نصف تعداد کروموزم گونه‌راباخود داشته‌باشند. این کاربادقت بسیار زیادی ،ازطریق‌تغیر رفتار کروموزمها دریکی ازمراحل تقسیم ، صورت می‌گیرد. به‌این ترتیب که کروموزمها بدونیم نمی‌شوند بلکه‌یک کروموزم کامل ازهرجفت بهرکدام‌از دوسلول دختری منتقل می‌شود.

دراین نمایش گسترده تمامی زندگی بصورتی یگانه ظاهرمی‌شود. همه موجودات زنده‌روی زمین درفرآیندتقسیم سلولی مشترک‌اند. هیچ موجودی از انسان گرفته تاآمیب وازدرخت غول‌پیکر سکویا تامخمر تک‌سلولی بدون این

فرآیند قادربه ادامه حیات نیستند، لذا هرآنچه که باعث اختلالی درمیتوز گردد بعنوان یک تهدید جدی برای خودموجودوآیندگانش محسوب خواهد شد.

جرج گیلارد سیمپسون وهمکاران وی پیتندریج وتیفانی درکتاب جامع خود تحت عنوان«حیات» چنین می‌نویسند: جنبه‌های مهم سازمان سلولی ازجمله میتوز بایستی خیلی بیش از ۵۰۰ میلیون ویاحتی ۱۰۰۰ میلیون سال قدمت‌داشته باشند، گرچه‌بطورمسلم حیات پیچیده وشکننده‌است ولی ازکوههانیز بادوامتر و استوارتر می‌نماید. این پایداری کاملادرگرودقت اعجاب‌انگیزی است که در انتقال صفات توارثی ازنسلی به‌نسل دیگراعمال می‌شود.

اما درطول تمام این هزارمیلیون‌سال هیچ چیز جدی‌تر از تشعشعات و مواد شیمیائی ساخته‌وپخش شده‌توسط انسان"این دقت باورنکردنی" رامورد تهدید قرارنداده‌است. هرچه‌موادشیمیائی وروش‌های درمانی قویتری معمول می‌گردند، که خارج‌ازحدودتجربیات زیستی قراردارند، محافظین طبیعی که‌ازرخنه عوامل موتاژن به‌اندامهای درونی جلوگیری می‌نمودند آسیب‌پذیرتر می‌شوند، بطوریکه سرمک‌فارلن برنت، پزشک معروف وسرشناس استرالیائی وبرنده‌جایزه نوبل، آنرا یکی ازمهمترین جنبه‌های پزشکی زمان‌ما می‌داند.

مطالعه کروموزمهای انسان هنوزدرمراحل اولیه‌است واثرات عوامل‌محیطی برروی آنها نیزاخیراً موردمطالعه‌قرارگرفته‌اند. تازه‌درسال ۱۹۵۶ بود که‌به کمک یک روش جدید ، شمارش تعداد کروموزمهای انسان (۴۶ عدد) میسر شد و نیز مشاهده تفصیلی آنهابنحوی صورت گرفت که بتوان حضوریاعدم حضوریک کروموزم ویاحتی قسمتی ازآنرابررسی نمود. مبحث صدمات عوامل محیطی به توارث نیزبسیارجدید بوده‌وغیرازمتخصصین توارث، که‌بندرت دراین امورمورد مشاوره قرارمی‌گیرند، دیگران اطلاعات زیادی ازآن ندارند. خسارت حاصل از تشعشع درفرمهای مختلف آن‌بخوبی آشکاراست ، گرچه‌هنوزهم دربعضی موارد

غیر منتظره این خسارات انکار میشوند . در مورد پذیرش اصول توارث خود دکتر مولر نه‌تنها مواجه با مقامات مکرر سازمانهای اجرائی و تصمیم‌گیرنده بلکه متخصین پزشکی‌نیزگردیده است. این حقیقت که موادشیمیائی‌ممکن است نقش مشابهی باتشعشعات داشته باشندبندرت به‌ذهن مردم‌عادی ویاحتی بیشتر محققین علمی وپزشکی‌خطور کرده‌است. بدین علت‌نقش موادشیمیایی درمصارف عمومی (نه‌برای تجربیات آزمایشگاهی) تابحال‌ارزیابی نشده، درحالیکه‌انجام این کارازاهمیت فوق‌العاده‌ئی برخورداراست .

سرمک‌فارلن تنها فردی‌نیست که‌خطر بالقوه این مواد راتخمین زده باشد . دکتر پیتر الکساندر که یک مقام بریتانیائی سرشناس است می‌گوید : مواد شیمیائی اشعه — مانند ممکن است حتی از تشعشعات نیز خطرناکتر باشند دکتر مولر باسالها تجربه مفید در توارث‌چنین‌اظهارداشته‌است که موادشیمیائی مختلف(ازجمله‌گروه‌حشره کش ها) قادرند که‌موارد بروز موتاسیون را به اندازه تشعشات افزایش دهند . در این مورد که آیا تحت شرایط تماس با اینهمه مواد شیمیائی بیگانه ژن‌های ما به‌چه میزان در معرض عوامل موتاژن قرار دارند ، اطلاعات بسیار اندکی وجود دارد.

شاید دلیل غفلت ازمسئله موتاژن‌های شیمیائی این باشد که اولین ترکیبات کشف شده این‌گروه فقط ازنظرعلمی مهم‌بوده‌اند . گازخردل ماده‌ای نیست که از آسمان برسرجمعیت پخش شده باشد بلکه مصرف آن فقط دردست محققین زیست‌شناس وپزشکانی‌است که به‌منظور درمان سرطان ازآن‌استفاده می کنند . (اخیراًموردی ازخسارت کروموزمی دریکی از بیمارانیکه‌تحت اینگونه درمان قرارداشته، گزارش گردیده‌است). اماسردم بسیاری درتماس با حشره کشها و ـ علف کش ها قرارمی‌گیرند .

علیرغم کم‌توجهی به‌این موضوع، می‌توان اطلاعات دقیقی راجع به‌صدمه

برخی از ایـن حشره‌کش‌هـا به فرآیندهای حیاتی سلول فراهم آورد کـه از ـ خسارت جـزئی کروموزمی گرفته تاموتاسیون متغیر بـود و باعث ایجاد عواقب بدخیمی میشوند.

پشه هائی که چندین نسل با د.د.ت درتماس بوده‌اند ، تبدیل به موجود عجیبی بنام نر ـ ماده شده‌اند که ازنظر خصوصیات نیمه نرونیمه ماده می‌باشند . درگیاهانیکه تحت اثرفنل‌های مختلف قرار داشته‌اند تغییرات غیرقابل برگشت توارثی بفرم تخریب کروموزمی ویابروز موتاسیون‌های متعدد مشاهده گردیده است . تماس بافنل‌ها درمگس میوه، این‌مثال کلاسیک تحقیقات توارثی ، نیز ایجادموتاسیون نموده و خسارت وارده‌نیزبه اندازه تماس باخود علف‌کش‌ها ویا اورتان کشنده بوده‌است. اورتان متعلق به‌گروهی از مـواد شیمیائی بنـام کاربامات‌ها می‌باشد که بسیاری ازحشره‌کش‌هاودیگرمواد شیمیائی کشاورزی ازآنهابدست می‌آیند. دونوع از این ترکیبات بعلت اثراتی که درمتوقف کردن تقسیم‌سلولی دارند برای جلوگیری ازجوانه زدن سیب‌زمینی درانبارها بکـار می‌روند. یکی دیگرازاین مواد بنام هیدرازید مالئیک ، که برای جلوگیری از جوانه‌زدن بکارمی‌روند، ازجمله موتاژن‌های قوی بحساب می‌آید.

گیاهانی که باهگزاکلروربنزن (BHC) یالیندین سمپاشی می‌شوند دچار تغیرشکلهای غیرعادی شده ودرریشه‌هایشان برجستگی‌های غده مانندی‌ایجاد می‌شود. سلولهاحجیم وکروموزمهادوبرابرمی‌گردند. این د وبرابرشدن کروموزمها درتقسیمات بعدی سلول نیزپی‌درپی ادامه می‌یابد، تاجائی که دیگر تقسیـم سلولی به‌دلایل مکانیکی امکان پذیرنیست .

علف‌کش ۲ـ ٤ـ د نیز غده‌هائی‌درگیاهان‌ایجاد نموده است. کروموزمها کوتاه، ضخیم و بصورت انبوه در می‌آیند و تقسیم سلولی بشدت کاهش‌می‌یابد

گفته می‌شود که این ترکیب اثرات عمومی بسیارمشابهی بااشعه ایکس دارد. اینهاجزئی ازمواد متعددند که می‌توان به‌آنهااشاره نمود. تاکنون هنوز هیچ مطالعه جامعی درمورد اثرات موتاژنیکی حشره‌کش‌ها انجام نگردیده وحقایق فوق نیز نتایج جنبی حاصل از مطالعات فیزیولوژی سلولی یا ژنتیک می‌باشد و لذا توجه مستقیم به این مساله شدیداً مورد نیاز خواهد بود.

بااین وصف بعضی دانشمندان که مایل به‌تاکید براثرتشعشعات محیطی روی‌انسان هستند، این مطلب رامورد‌سئوال قرارمی‌دهند که مواد شیمیائی موتاژن نیزبعنوان یک مساله جدی بتوانند اثرات مشابه تشعشعات داشته باشند. آنها قدرت نفوذ پذیری تشعشع راقبول داشته ولی‌در مورد دستیابی‌این موادشیمیائی به‌سلولهای جنسی شک دارند. دراینجانیز ما دوباره بااین‌حقیقت روبرو می‌شویم که تحقیقات مستقیم‌این مسئله برروی انسان کافی نبوده‌است. درهرصورت وجود بقایای د.د.ت درغدد تناسلی و سلوسهای جنسی پرندگان و پستانداران خود دلالت براین دارد که حداقل هیدروکربنهای کلره نه تنها در تمام‌بدن پخش شده بلکه با عوامل توارثی نیزتماس پیدا می‌نمایند. اخیراً پروفسوردیوس ازدانشگاه ایالتی پنسیلوانیا دریافت که یکی از مواد شیمیائی نیرومندیکه مانع تقسیم‌سلولی‌شده ودرمعالجه‌سرطان نیزبه‌میزان کمی بکارمی‌رود می‌تواند باعث عقیمی درپرندگان گردد. چراکه مقادیرکمتر ازحد مرگ‌آورآن سلولهای‌غدد تناسلی‌راازتقسیم‌بازمی‌دارد. پروفسوردیوس در آزمایشات‌صحرائی خود نیزموفقیت‌هائی کسب نمود. بنابراین بدون شک‌امیدیا اعتقادی نمی‌توان داشت که غدد‌جنسی موجودات‌از دسترس مواد شیمیائی‌محیط درامان باشند. کشفیات پزشکی اخیر درزمینه نارسائیهای ژنتیکی‌بسیارجالب ومهم‌اند.

درسال ۱۹۵۹ چندین گروه ازمحققین‌انگلیسی وفرانسوی، هرکدام‌مستقل‌از یکدیگر، به‌این نتیجه مشابه رسیدند که بعضی بیماریهای انسانی ناشی از

اختلال در تعداد طبیعی کروموزمهاست . تعداد کروموزمها در چندین مورد از نارسائیهای مطالعه شده توسط این گروه‌ها بامیزان معمولی متفاوت بوده است . مثلا مبتلایان به بیماری کودنی مغولی دارای یک کروموزم اضافی اند که در بیشتر موارد به کروموزمهای دیگر چسبیده و لذا ظاهراً تعداد کل کروموزمها از ٤٦ عدد تجاوز نمی کند . البته قاعدتاً این یک کروموزم اضافی است و لذا تعداد کروموزمها رابه ٤٧ عدد افزایش می‌دهد . درچنین افرادی علت اصلی نارسائی رامی بایست درنسل قبل جستجو نمود .

به نظرمی رسد که بعضی ازبیماران انگلیسی وامریکائی مبتلابه سرطان مزمن خون تحت تأثیرمکانیسم متفاوتی قرارداشته باشند ، به این ترتیب که دربعضی سلولهای خونی آنهانوع مشخصی ازنارسائی بصورت ازبین رفتن قسمتی از کروموزم مشاهده می‌شود . دراین بیماران سلولهای پوست ازلحاظ کروموزم سالم اند واین خودنشان می‌دهد که ناهنجاری ازسلولهای جنس سازنده این فرد سرچشمه نگرفته بلکه درسلولهای مشخص دیگری (دراین مورد سلولهای خون‌ساز که در طول حیات فرد تشکیل شده‌اند بوجودآمده‌است، ازبین رفتن قسمتی از کروموزم باعث شده که این سلولهااز « دستورالعمل » لازم برای رفتارطبیعی خودبی بهره باشند .

اززمان گشوده‌شدن این قلمرو سیاه بیماریهائی کـه ازنوعی اختـلال کـروموزمی ناشی‌شده ودرگذشته خارج ازمرزهای تحقیقات پزشکی قرارداشتند ، دائماً درحال افزایش است. یکی ازاین موارد به بیمار کلینفلترموسوم است که در اثردوبرابرشدن یکی ازکروموزمهای جنس بروزمی کند. فرد بیمارد رحقیقت نربوده ولی به علت داشتن دو کروموزم x بجای یکی (xxy) (بجای xy) تـا - اندازه‌ای غیرعادی می‌باشد. دراین بیماران عقیمی اغلب بابلندی قدوعقب افتادگی فکری توام است . برعکس فردی که فقط یک کروموزم جنسی داشته باشد (xo

بجای ×× یا ×y) ماده‌است ولی ازبسیاری صفات ثانویه جنسی‌محروم خواهد بود. دراین‌بیماری اخیر که‌به عارضه تورنرمعروف‌است ، اختلالات مـذکـور اغلب بانواقص جسمی وگاه فکری نیزتوام‌است، زیرا که کروموزم × عـلاوه‌بر جنسیت‌بسیاری ازصفات مختلف دیگررانیز تعیین می‌نماید. هردوبیماری مورد بحث‌مدتهاقبل ازشناخت علتشان درمجلات پزشکی‌توصیف شده بودند .

تحقیقات وسیعی درزمینه نارسائیهای کروموزمی دربسیاری ازکشورهادرحال ـ انجام‌است .گروهی ازمحققین دانشگاه ویسکانسین زیرنظردکتر کلائوس پاتائو تحقیقات خود رادرزمینه نارسائیهای مادرزادی، منجمله عقب‌افتادگیهای‌فکری متمرکز کرده‌اند . بنظرمی‌رسد که‌این اختلالات ناشی‌ازدو برابرشدن قسمتی‌از کروموزم‌دریکی ازمراحل تشکیل سلولهای جنس‌باشد. گویـادراین‌مرحله یکی ازکروموزمها، که‌شکسته‌شده، بدرستی بین‌سلولهای دختری‌توزیع نمی‌شود و چنین‌اتفاق ناگواری احتمالاجریان طبیعی‌رشدجنین راسختل می‌سازد.

براساس‌اطلاعات فعلی‌ماوجود یک کروموزم‌اضافی اغلب کشنده بوده‌و جنین راازادامه‌حیات‌بازمی‌دارد. فقطسه‌نوع ازاین نارسائیهاقادربه‌ادامه‌حیات‌اند که‌البته‌یکی ازآنها همان کودنی مغولی‌است.

ازطرف‌دیگروجودیک قطعه کروموزم‌اضافی که‌به دیگران چسبیده باشـد صدمات‌شدیدی واردمی‌آوردولی الزاما کشنده نخواهدبود وبنابه گفته‌محققین ویسکانسین این‌خود چگونگی‌بسیاری ازموارد‌غیرقابل توجیه نوزادان ناقص ـ الخلقه راروشن‌می‌سازد که اغلب باچندین نقص‌مختلف دیگرمنجمله‌عقب‌افتادگی فکری‌بدنیامی‌آینـد .

این‌رشته‌به اندازه‌ای جدیداست که دانشمندان بجای‌بررسی علـل‌آنها هنوز درصدد تشخیص‌نارسائیهای کروموزمی‌هستند که اغلب بااین‌امراض‌واختلالات

رشد تواماً بروزمی کنند. مسلماً تصوراینکه فقط یک عامل به تنهایی مسئول اختلال درساختمان کروموزم ویارفتارنامنظم آن درحین تقسیم سلولی باشد احمقانه است. ولی آیاسی توان این حقیقت راکتمان کرد که درحال حاضرسامحیط خویش رااز ـ موادشیمیائی آکنده می کنیم که قادربه صدمات کروموزمی وظهورچنین عوارضی هستند آیااین قیمت گزاف برای داشتن سیب زمینی بدون جوانه یاحیاط بدون پشه نیست ؟ چنانچه بخواهیم می توانیم از تهدیدیکه متوجه میرات توارثـی ماست بکاهیم ، میراثیکه ازفرازدومیلیاردسال تکامل وانتخاب پروتوپلاسم زنده بمارسیده وفقط در این لحظه، تاسپردن آن به نسل های آینده دراختیارما قراردارد. هم اکنون برای حفظ تمامیت این میراث کاری انجام نمی دهیم، گرچه طبق ، سازندگان مـواد شیمیائی موظفند که محصولات خویش را ازنظرمسمومیت آزمایش کنند ولـی هیچ اجباری درموردآزمایش اثرات آنها برعوامل توارثی ندارند وخـود نیزچنین کاری را نمی کنند .

PersianPDF.com

۱۴- یکی ازچهار

مبارزه‌موجودات زنده‌برعلیه‌سرطان چنان‌قدمتی دارد که‌ازآغازآن‌اطلاع دقیقی دردست‌نیست، ولی‌آنچه مسلم‌است این‌مبارزه دریک محیط‌طبیعی‌آغازگردید و درآن‌موجودات زنده‌زمین تحت‌تأثیرعواملی قرارمی‌گرفتند، که‌چه‌خوب وچه‌بداز خورشید، باران ویاعوامل‌طبیعی زمین‌سرچشمه می‌گرفت. برخی‌ازاین عوامل محیطی‌زیان‌آوربودند وموجودات زنده‌می‌بایست یاباآنهاسازش یافته ویامنقرض شوند. تابش‌های ماوراء بنفش خورشیدمی‌توانست موجب عوارض‌بدخیمی گردد. همچنین تابش‌های حاصل ازبرخی‌سنگهاویامواد آرسنیکی، که‌ازسنگها وخاك شسته‌می‌شدند، غذاویامنابع آب راآلوده می‌ساختند.

حتی قبل از پیدایش حیات در روی زمین نیز این عوامل ناسازگار در محیط وجود داشتند، با این وصف زندگی در کره زمین شکوفا شد و در طی چندین میلیون‌سال از نظر تنوع وتعداد بی نهایت‌افزایش یافت. درطی گذشت صبورانه دورانهای متمادی، که ازخصوصیات بارزطبیعت‌است، حیاط با حذف موجودات ناباب وحفظ‌انواع‌مقاوم خویش، ازطریق انتخاب طبیعی، توانست خود را با عوامل ونیروهای مخرب سازگار نماید. عوامل مولد سرطان های طبیعی هنوز هم در این کره خاکی عمل می‌کنند ولی باید گفت که تعداد آنها اندك بوده وبه آن گروه ازنیروهای مخرب دیرین وابسته‌اند که حیات با آن سازگاری یافته است.

باظهورانسان شرایط دگرگون‌شد. چراکه‌انسان تنها موجودزنده‌ئیست که می‌تواندموادمولدسرطان، یابه‌اصطلاح پزشکان،سرطان‌زارا ایجادنماید.معدودی ازاین‌موادسرطان‌زای‌ساخت بشرمدتهاست که جزء محیط‌شده‌اند. بعنوان‌مثال

می‌توان دوده یا ترکیبات هیدروکربنهای آروماتیک را نام برد. باطلوع عصر صنعت دنیا دستخوش تحولات مداوم وفزاینده‌ای گردید. محیط طبیعی به‌سرعت جای خود رابه‌شرایط مصنوعی سپرد، که عوامل فیزیکی وشیمیائی آن می‌توانند باعث ـــ تغییرات وسیعی در موجودات زنده گردند. بشر در مقابل تولید این مواد سرطان‌زائی که خود آنها را ساخته بی‌دفاع است زیرا که حتی میراث توارثی ما نیز به تدریج شکل گرفته است. سازگاری باشرایط جدید نیز تدریجاً صورت می‌گیرد. درنتیجه این مواد توی به‌آسانی می‌توانند به‌سیستم بی دفاع بدن ما نفوذ نمایند.

تاریخ سرطان بسیار طولانی است ولی اطلاعات ما در این مورد که چه عواملی مولد آن هستند بسیار جدید است. اولین بار این موضوع که عوامل خارجی یا محیطی مولد سرطان هستند، حدود دوقرن قبل، یعنی درسال ۱۷۷۵، بفکر یک طبیب لندنی بنام سرپرسی وال پات رسید. وی عقیده داشت که سرطان کیسه بیضه، که در بین کارگران دود کش پاك‌ـ کن زیاد است، ممکن است به‌دلیل تجمع دوده در بدن آنها باشد. گرچه وی نتوانست این مطلب را ثابت نماید ولی امروزه تحقیقات مدرن پزشکی توانسته است ماده خطرناك مربوطه را در دوره مشخص نماید و نشان دهد که حدس نامبرده صحیح بوده است.

تاحدود یک قرن پس از کشف پات اقدام زیادی در این جهت، که ممکن است مواد موجود در محیط بتواند در اثر تماس مداوم از طریق پوست، تنفس ویا خوردن تولید سرطان نماید، انجام نشد. در اثبات این موضوع صحیح است که سرطان پوست بین کارگران کارخانجات ذوب مس کورنوال وویلز که با بخار آرسینک تماس داشته‌اند، بسیار شایع بوده است. همچنین تائید شده بود که در بین کارگران معادن کبالت ساکسونی ویا اورانیوم جوشیم استال در بوهیما امراض ریوی زیاد دیده میشده که بعدا ثابت شد که این بیماریها چیزی جزسرطان نبوده‌اند. ولی اینها تماماً پدیده های دوران قبل از صنعتی شدن بوده‌اند، یعنی قبل از

شکوفائی صنایعی که محصولات آنها محیط زندگی هر جنبنده ای را تسخیر کرده باشد .

اولین موارد بدخیمی مربوط به دوران صنعت در ربع آخر قرن ۱۹ ظاهر شد. تقریباً زمانی که پاستور منشاء میکروبی بسیاری از بیماریهای عفونی را ثابت می نمود دیگران بفکر تشخیص منشاء شیمیائی سرطان های پوست در بین کارگـران ـ کارخانه های تصفیه ذغال سنگ ساکسونی واسکاتلند ونیز دیگر سرطانهائی بودند که در اثر تماس با قطران وقیرهای حاصل از آن ایجاد می شوند. در اواخر قرن نوزدهم شش عامل صنعتی مولد سرطان شناخته شده بود . در قرن بیستم ـ تعداد این منابع رو به فزونی گذاشت ومردم معمولی نیز مرتباً با آن در تماس قرار گرفتند . در کمتر از دو قرنی که از کشف پات می گذرد، شرایط محیطی تغییرات زیادی نموده است . امروزه فقط مسئله تماس در اثر حرفه وشغل نیست، بلکه این موادوارد محیط زیست هرفردی گردیده اند، حتی محیط کودکانی که هنوز ـ متولد نشده اند . بنابراین جای تعجب نیست اگر ما امروزه زنگ خطر فزاینده این بیماریهای بدخیم راشنیده باشیم .

این افزایش صرفاً محصول یک تخیل ذهنی نیست . نشریه آمار ماه ژوئیه ۱۹۵۹ اداره ثبت احوال امریکا نشان می دهد که افزایش موارد بدخیـم منجمله سرطان بافتهای لنفاوی وخون، ۱۰٪ از کل مرگ ومیر سال ۱۹۵۸ را دربرمی گیرد، درحالیکه این رقم برای سال ۱۹۰۰ فقط ٤٪ بوده است . بطوریکه انجمن سرطان امریکا تخمین زده است حدود ٤٥ میلیون نفر از جمعیت کنونی امریکا مبتلا به سرطان خواهند شد . این مطلب بدین معنی است که از هر سه فامیل دوتای آن دچار این مرض خواهند گردید .

وضعیت درمورد بچه ها بسیار خطرناکتر است . یک ربع قرن قبل سرطان در بین بچه ها بندرت مشاهده می شد . امروزه تعداد بچه های امریکائی که از مرض سرطان

جان خود را از دست می‌دهند بیش از هر مرض دیگر است . این موضوع بحدی جدی گرفته شده که در باستون بیمارستانی بوجود آمده است که منحصراً به مداوای ـ کودکان مبتلا به سرطان می‌پردازد. ۱۲٪ از مرگ و میر اطفال بین یک تا چهارده ساله مربوط به سرطان است . تعداد غده‌های بدخیمی که در بین کودکان زیر ۵ سال مشاهده شده است بسیار زیاد می‌باشد . ولی نگران کننده تر اینکه بسیاری از این غده‌ها در رحم مادر تولد، و یا حتی قبل از آن، نیز وجود دارند . دکتر هوپراز ـ انستیتوی ملی سرطان که یکی از مشهورترین مراجع در سرطانهای محیطی بشمار می‌رود ، معتقد است که سرطانهای اطفال مربوط به مواد سرطان زائی است که مادر در حین حاملگی با آنها سروکار داشته و بدینوسیله در جفت نفوذ نموده و بر بافتهای سریع الرشد جنین اثر کرده‌اند . تجربه نشان داده است که هنگامیکه حیوان در معرض عوامل سرطان زا قرار می‌گیرد، هرچه جوانتر باشد خطر ابتلا بیشتر است. دکتر فرانسیس ری از دانشگاه فلوریدا اظهار می‌دارد که ما با افزایش مواد شیمیائی به اغذیه خود سرطان را افزایش می‌دهیم .... و شاید تا یکی دو نسل بعد نیز نتوانیم بفهمیم که اثرات این مواد چه خواهند بود .

مسئله‌ای که ما با آن مواجه‌ایم این است که آیا مواد شیمیائی که ما از آنها جهت کنترل طبیعت استفاده می کنیم، بطور مستقیم یا غیرمستقیم، در تولید بیماری سرطان مؤثرند؟ برطبق شواهدی که از آزمایش روی حیوانات بدست آمده ، می‌توان اظهار داشت که ۵ و احتمالاً ۶ تا از حشره کشها را می توان جزء سرطان زاترین مواد به حساب آورد. اگر چنانچه موادی را که بنا به گزارش پزشکان ، تولید سرطان خون در انسان می کنند نیز در نظر بگیریم این سیاهه بسیار طولانی تر خواهد شد . البته این دلایل غیرمستقیم‌اند ، زیرا که ما روی انسان آزمایش نمی کنیم، ولی بهرحال بسیار جالب توجه می‌باشد. هم‌چنین به این گروه می‌بایست

حشره کشهای دیگری رانیزاضافه نمود که به هنگام‌ورود به‌سلولها وبافتهـا در حیوانات ممکن‌است بطورغیرمستقیم تولید بدخیمی نمایند .

یکی ازقدیمیترین حشره کشهائی که تولید سرطان می کند،آرسنیک‌است که بصورت آرسنات‌سدیم درعلف کش ها وآرسنات کلسیم وترکیبات گوناگون دیگر درحشره کشها ظاهرمی‌شوند. رابطه بین‌آرسنیک وسرطان چه‌درمورد انسان و چه حیوان سابقه‌تاریخی دارد . بـه‌عنوان یک مثال جالب می‌توان،عواقب آرسنیک‌رادر کتاب « غده‌های حرفه‌ای» نوشته‌دکترهوپریافت. شهرریچنشتاین درسیلزی‌تقریباً هزارسال‌محل استخراج طلاونقره وچندین صدسال‌محل‌استخراج آرسنیک بوده‌است. دراین‌مدت آرسنیک دراطراف چاه‌های معدن تجمع میافته و به رودخانه‌هائی که ازکوه پائین میآمده‌اند وارد میشده است. همچنین آبهای زیرزمینی و بالنتیجه آب آشامیدنی رانیزآلوده میکرده است. قرن‌ها بود که مردم این ناحیه ازبیماری معروف ریچنشتاین رنج میبردند. این‌بیماری آرسنیکی‌تولید اختلال درکارجگر، پوست، معده وروده وسیستم‌های عصبی مینمود وغده‌های بدخیم ازنشانه های بارز این بیماری بود . بیماری ریچنشتاین اکنون فقط از نظرتاریخی قابل توجه است، زیرا ازیک ربع قرن قبل این‌منطقه دارای منبـع آب تصفیه شده وعاری ازآرسنیک میباشد . درایالت کوردوبای آرژانتین نیـز مسمومیت مزمن آرسنیک همراه باسرطان پوست بطورناحیه‌ای رایج است، زیرا آب‌مشروب این محل ازسنگهای‌آرسنیک دار تامین میشود و آلوده بدان‌میباشد.

به علت‌استفاده ممتدازسموم‌آرسنیکی، بوجودآمدن شرایطی نظیرریچنشتاین‌و کوردوبا مشکل بنظر نمیرسد. درایالات متحده مصرف مواد آرسنیکی درمزارع توتون، باغات شمال‌غربی ونیز مزارع بلوبری شرق موجب آلودگی منابع آب گردیده‌است .

محیطی که بوسیله آرسنیک آلوده شده‌باشد، نه‌تنهابرای انسان بلکه‌برای دامهانیز، مضراست. دراین‌مورد گزارشی که درسال ۱۹۳۶ درآلمان منتشرشده جالب می‌باشد . درنواحی اطراف فریبرگ دودحاصله ازکارخانجات تصفیـــه نقره وسرب روی مزارع می‌نشست وگوسفند، گاو وبزهائی که ازاین‌علوفه هـــا تغذیه‌می کردند، پشم‌وموهای خودراازدست‌داده وپوستشان ضخیم‌می‌گردیـد . حتی درگوزنهائی که درنواحی اطـراف می‌چریدند نیز لکه‌های غیرطبیعی در پوست بدنشان پیدامی‌شد. بطورکلی چـه حیوانات‌اهلی وچه‌وحشی به‌بیماری سرطان،زخم‌معده وتشمع کبدی دچارشدند. سرطان سینوس های‌بینی درگوسفند- انیکه درحوالی تصفیه خانه‌ها نگهداری می‌شدند، مشاهده می‌شد. درکالبد شکافی این‌گوسفندان مشاهده شد که‌آرسنیک دربغز، جگروغده‌های آنان‌تجمع کرده‌است. مرگ ومیرحشرات بخصوص زنبورهانیزدراین منطقه بسیارزیاد بوده است . پس‌ازیک بارندگی، که‌آب برگهاراشسته ووارد رودخانه‌هانمود، تعداد بسیارزیادی ازماهیهاتلف شدند .

یک نمونه ازحشره‌کشهای آلی سرطان‌زاماده‌ایست که برعلیه ساس و کنه‌هابکاربرده می‌شود . تاریخ‌این‌واقعه‌نشان داد که‌علیرغم‌اقدامات‌احتیاطی قانونی، که کافی بنظرمی‌رسیده، چگونه مردم درمعرض تماس بایک نوع‌حشره کش قرارمی‌گیرند که قدرت سرطان‌زائی آن مسجل است وچگونه چندین سال ازچنین شرایطی رنج‌می‌برند تازمانی که اقدامات‌کند قانونی وضع‌راتحت کنترل مجدد درمی‌آورد، ولی‌نکته جالب توجه دیگراینکه آنچه‌راامروز ازمردم‌خواسته می‌شود که به‌عنوان « بی‌ضرر » بپذیرند فردا ممکن‌است فوق‌العاده خطرناک از آب درآید .

وقتی‌درسال ۱۹۵۵ این ماده‌برای اولین‌بار به‌بازارآمد کارخانجات سازنده

اظهارداشتند که بقایای آن درروی گیاهان هیچگونه خطری راایجادنمی کند. برطبق قانون هم برای اثبات این مدعا آزمایشاتی درآزمایشگاه روی حیوانات انجام شدونتایج آنهاارائه گردید، ولی اداره مواد غذائی وداروئی با بررسی نتایج، ماده رامظنون به سرطان زائی تشخیص داد ووجود هرگونه اثری ازآنرادر مواد غذائی که بین ایالات ردوبدل می شوند ممنوع دانست، درحالیکه کارخانجات سازنده نیز ازنظرقانون می توانستند که به رای صادره اعتراض نمایند. پرونده برای تجدید نظربه کمیته ای احاله گردید، تا اینکه برطبق رای کمیته به این طریق سازش شد که حدیک پی.پی.ام ازسم روی غذابه مدت ۲سال مجازباشد تادراین مدت آزمایشاتی روی خاصیت سرطان زائی آن انجام گردد. گرچه کمیته مستقیماً چنین چیزی رانگفت، ولی این تصمیم بدان معنی بود که مردم بایدمانند یک خوکچه آزمایشگاهی همراه باسگهاوموشهامورد مطالعه قرارگیرند. ولی نتیجه آزمایش روی حیوانات آزمایشگاهی بسیار سریع است و بزودی معلوم شد که این کنه کش درواقع سرطان زائی قوی است. حتی درآن هنگام، یعنی در سال ۱۹۵۷، هم اداره موادغذائی وداروئی نتوانست حدمجازاعلام شده رالغو سازد زیرابرای مراحل قانونی مختلف یکسال دیگروقت لازم بود. بالاخره دردسامبر ۱۹۵۸ پیشنهادسال ۱۹۵۵، یعنی مقاومت صفراین ماده سرطان زاروی اغذیه، به مرحله اجرا درآمد.

این تنهاسرطان زای شناخته شده نیست، د.د.ت نیز، درحیواناتی که در آزمایشگاه مورد آزمایش قرار گرفته اند، تولید غده های کبدی می کند. دانشمندان اداره موادغذائی وداروئی که این توموررهارا کشف نموده اند نتوانسته اند نام خاصی برای آنهاانتخاب کنند وفقط آنرااز نوع سلولهای سرطانی کبدی دانسته اند. دکتر هوپر درحال حاضر دت رابه عنوان یک ماده شیمیائی سرطان زاتشخیص داده است دوعلف کش ازگروه کاربامات ها یعنی IPC و CIPC نیز در ایجاد

سرطان‌پوست درموش نقش مؤثری‌داشته‌اندوبرخی‌ازاین غده‌های‌حاصله بدخیم بوده‌اند، ظاهراًاین‌مواد تغییرات بدخیمی راآغازمی کنند که بعدابعضی ازمواد معمولی طبیعت می‌توانند آنرا کامل نمایند .

نتایج‌حاصله ازحیوانات آزمایشگاهی نشان می‌دهد که علفکش آمینوتر ـ یازول می‌تواند مولدسرطان تیروئیدباشد. این علف‌کش در سال ۱۹۵۹ توسط تعدادزیادی از کشتکاران آلبالوی باطلاقی مصرف می‌شد و محصول آنها در بازارنیزمحتوی این ماده‌بود . درمجادله‌ئیکه‌پس ازکشف‌میوه آلوده‌توسط‌اداره موادغذائی وداروئی دربازاردرگرفت بسیاری کسان، منجمله بعضی ازپزشکان نیز، درباره سرطان‌زابودن این‌ماده به مباحثه‌برخاستند واین‌ادعاراقبول نداشتند، ولی‌حقایق علمی که‌اداره موادغذائی وداروئی‌ازآزمایش بر روی موش بدست‌آورده بودمشخص ساخت که آمینوتریازول مولدسرطان می‌باشد . درموش‌هائی که به مقدار ۱۰۰ پی‌پی‌ام‌ازاین ماده شیمیائی خورانده شده‌بود پس از ۶۸ هفتـه، غده‌های تیروئید شروع به‌رشد نمودند وپس ازدوسال این غده‌ها هنوردرنصف حیوانات باقی‌بود وبرخی ازآنهابدخیم‌تشخیص داده‌می‌شد. حتی‌گاهی‌اوقـات تغذیه مقدارکمترازاین هم‌تولید مشکلاتی‌می‌نموده‌است. درواقع هیچ حدمجازی ازآمینوتریازول تعیین نگردید که‌ایجاد ناهنجاری ننماید . کسی‌بدرستی‌نمی‌داند که‌چه‌میزانی‌ازاین ماده‌برای انسان سرطان‌زانخواهدبود . ولی‌بقول پروفسـور روشتاین، استادپزشکی دانشگاه‌هاروارد، تعیین هرمیزانی ازاین‌ماده بعنـوان سطح سالم، همانقدر که‌ممکن است‌بنفع انسان باشدبه‌ضرروی نیزمی‌تواندتمام‌شود.

درك تأثیرحشره کشهای کلره وعلف کشهای مدرن‌نیاز به‌صرف‌زمان بیشتری دارد. اغلب‌ناهنجاریهای بدخیم‌بقدری کند رشدمی کنند که گاه پس ازگذشتن بخش مهمی ازعمربیماربصورت قابل تشخیص ظاهرمی‌گردند. دراوائل دهـه ۱۹۲۰ خانمهائی که درکارخانه های ساعت‌سازی اعداد صفحه ساعت راشب‌ـ

نمامی کردند از طریق تماس رنگ با دهان مقدار کمی رادیوم راوارد بدن خودمی کرده‌اند. دربرخی‌ازاین زنان ماده مذکور پس از ۱۰ سال تولید سرطان استخوان‌نمود . برای بروز بیماری دربرخی ازسرطانهای حرفه‌ای زمانی معادل ۱۰ تا ۳۰ سال‌ویاحتی بیشتروقت لازم‌است .

برخلاف تماسهای مذکورباسرطان‌زاهای صنعتی، اولین تماس با د.د.ت برای افراد نظامی ازسال ۱۹۴۲ وافرادعادی ازسال ۱۹۴۵ شروع شد. در- اوائل دهه ۱۹۵۰ بود که مردم‌باانواع این مواد درتماس قرارگرفتند. بنابر- این هنوزبرای به‌ثمررسیدن‌بذرسرطانهائی که‌این‌مواد پاشیده‌اند فرصت‌باقی‌است. دربین عوارض‌بدخیم مختلف که به مدت طولانی برای بروز خویش محتاجند ، یک استثناءوجود دارد وآن درمورد‌سرطان خون‌است. کسانی که توانستند از واقعه هیروشیماجان سالم‌بدربرند سه‌سال پس ازبمباران به‌سرطان خون دچار شدندوهیچ دلیلی وجودندارد که فکر کنیم‌دوره کمون بیماری ازاین‌حد کوتاه‌تر است . برخی ازسرطانهای دیگر دوره کمون کوتاهی دارند، ولی‌همانطورکه گفته‌شد، درحال حاضر سرطان خون نسبت‌به دیگران که بسیار کند پیش می- روند، یک‌استثنااست.

درطی دوره‌ای که حشره کشهای جدیدبه بازارعرضه‌شده تعداد بیماران - مبتلابه‌سرطان‌خون‌روبه‌افزایش بوده‌است. آماراداره ثبت‌احوال به‌روشنی‌نشان- می‌دهد که تعداد افرادی که‌به‌سرطان‌خون‌مبتلامی‌شوندمرتباً افزایش‌یافته‌است. درسال ۱۹۶۰ سرطان خون‌به‌تنهائی ۱۲۲۹۰ نفرقربانی‌داشته‌است‌ومرگ‌ومیرهای ناشی ازهمه‌عوارض بدخیم‌خون بیش‌از ۲۰۴۰۰ نفربوده است . این رقم‌در سال ۱۹۵۰ معادل ۱۶۶۹۰ نفربوده ودرواقع برمبنای ۱۰۰/۰۰۰ نفرجمعیت از ۱۱/۱ نفر درسال ۱۹۵۰ به ۱۴/۱ نفردرسال ۱۹۶۰ افزایش‌یافته‌است.

افزایش فقط مربوط به ایالات متحده نیست. در تمام نقاط جهان آمار تلفات سرطان خون سالانه ٤ تا ٥ درصد افزایش نشان می‌دهد. آیا این به چه معنی است؟ سبب آن چه ماده یا عواملی هستند؟ و در محیط ما چه چیزی به تازگی یافت شده که مردم بیشتر به این بیماری دچار می‌شوند؟

موسسات جهانی معروفی چون کلینیک مایو گزارش نموده‌اند که صدها نفر از ابتلا به اختلالات مختلف خون جان خود را از دست داده‌اند. دکتر هارگریوز و همکارانش در بخش خون شناسی کلینیک مایو اظهار داشته‌اند که این بیماران بدون استثنا دارای سابقه قبلی تماس با سموم و حشره کشهائی مثل د.د.ت، کلردان، بنزن، لیندین و قطران‌های نفتی داشته‌اند.

به عقیده دکتر هارگریوز در طی ده سال گذشته بیماریهای محیطی مربوط به مواد سمی مرتباً افزایش یافته است. وی با تجربیات بالینی وسیع خود عقیده دارد که تعداد زیادی از بیماران مبتلا به امراض خونی و لنفاوی در گذشته تماس طولانی با هیدروکربنهائی داشته‌اند که اغلب حشره کشهای امروزه نیز در میان آنها جای دارند. بررسی دقیق سابقه تاریخی بیمار تقریباً بدون استثنا این رابطه را مشخص می‌سازد. این متخصص اکنون پرونده قطوری از شرح حال تفصیلی بیماران مختلف خونی، منجمله سرطان خون، کم خونی آپلاستیک، بیماری هاجکین و غیره را جمع آوری نموده است که همگی دارای یک سابقه تماس با این عوامل محیطی را داشته‌اند.

آیا این سوابق چه چیزی را نشان می‌دهند؟ خانمی که از عنکبوتهای زیرزمین خانه‌اش می‌ترسید در اواسط اوت به زیرزمین رفت و آن را با افشانی مرکب از د.د.ت و یک قطران نفتی سمپاشی کرد. پس از سم پاشی مبتلا به سرگیجه، اضطراب و تشنج اعصاب گردید ولی پس از چند روز بهبود یافت. این کار را در سپتامبر هم تکرار

کرد. دوباره بیمار گردید وبعد موقتاً حالش بهتر شد، بدون اینکه به چیزی مشکوك شده باشد. بازهم سم پاشی رابرای یکباردیگر ادامه داد. پس ازسومین- سمپاشی علائم جدیدی بروز کرد. تب و درد مفاصل وسوزش دریک پـا. وقتی که دکترهارگریوز وی راسعاینه کرد دریافت که به سرطان خون حاد دچارشده است. وی درطی ماه بعد درگذشت.

یکی ازبیماران دکترهارگریوز شخصی بود که دردفتر کارش تعدادی سوسك پیداشده بود. وی برای مبارزه باآنهاخودش دست به کارشد ودریك روز یك - شنبه تمام محل وزیرزمین راسمپاشی نمود. سم مصرفی د.د.ت ۲۵ درصد بود که در یك ماده حلال به نام نفتالین متیله تعلیق داده بودند. این شخص پس ازمدت کوتاهی شروع به خون ریزی بیرونی وزیرپوستی کرد. وقتی به کلینیک مراجعه نمود ازنقاط بسیاری ازبدنش خون جاری بود. پس ازسعاینه تشخیص داده شد که مغزاستخوانهای وی بشدت فرورفته اند ووی ازکم خونی آپلاستیك رنج می برد درطی ۵/۵ ماه علاوه بردرمانهای دیگرخون وی را ۹۵ بارعوض کردند، گرچه بهبود یافت ولی سرانجام ۹ سال بعدبا بیماری مرگ آور سرطان خون ازمیان رفت.

درمواردی که بیمارسابقه تماس باسم رانشان می دهد ترکیباتی که بیش ازهمه به چشم می خورند عبارتندازد. د.ت، لیندین، هگزا کلروربنزن، نیتروفنل و موادضد بیدی چون پارادی کلروربنزن، کلردان وحلالهائی که با آنها به کار برده میشوند. بطوری که این پزشک تاکید کرده است تماس بدن فقط بایك ماده شیمیائی واحد موردی استثنائی است. سموم تجاری اغلب مخلوطی ازانواع مواد همراه بایك حلال نفتی ویك ماده پخش کننده اند.

ترکیبات حلقوی وهیدروکربورهای اشباع شده حاصل ازگازاتوموبیل هانیزممکن است خود یك عامل خسارت به اندامهای خون ساز به حساب آیند. از نظر علمی

(نه طبی) تفاوت قائل شدن بین ایندوگروه مواد اهمیت زیادی ندارد ، زیرا حلالهای نفتی جزء لا ینفک سموم می باشند .

نشریات پزشکی که در این کشور ودیگر کشورهای جهان منتشرشده‌است ـ مطالب کافی جهت تأییداین نظریه دکترهارگریوز دارند که بین سموم‌شیمیائی‌و سرطان‌خون یادیگراختلالات خونی رابطه‌ای وجوددارد . ازخلال‌این مدارک‌می‌توان به‌زارعی‌برخورد که درمزرعه خودگرفتارسمومی شده که ازسمپاشی‌یا هواپیما می‌ریزد، یادانشجوئی که درموضوع تحقیقات خودبرعلیه مورچه‌سم‌پاشیده وخود نیز به‌منظورمطالعه دراطاق‌باقی‌مانده، یاخانم‌خانه‌داری که‌یک بخارکننده دستی محتوی‌لیندین رادرخانه نصب کرده‌است ویاپنبه کاری که باتوکسافن یا کلردان پنبه‌زارهای خودراسمپاشی می‌نموده‌است، همه‌گونه مردم‌عادی رامی‌توان‌یافت.

داستان دوپسرعموئی که درچکسلواکی باهم‌دریک شهرزندگی می کرده‌وهم بازی وهم کاربودند شنیدنی‌است. این‌دوبچه‌دریک مزرعه تعاون‌بسته‌های سم هگزاکلروربنزن راازکامیونها خالی می کردند. ۸ ماه‌بعد یکی ازآنهادچارسرطان خون‌حاد شدوپس از ۹ روزدرگذشت. درهمین زمان پسرعمویش نیزآثارخستگی وتب رانشان می‌دادوسه ماه‌پس ازآن اونیزبستری شد ویک باردیگرنیزتشخیص سرطان خون‌حاد وعواقب مرگ‌آورش .

هم‌چنین‌است داستان زارع‌سوئدی که به‌طرز عجیبی شباهت‌به سرنـوشت ـ کوبویاما،ماهیگیرژاپنی، دارد که درکشتی لاکی‌دراگون کارمی کرد. کوبویاما زندگی‌خودراازدریاتامین می کرد واین زارع‌سوئدی اززمین . هردوآدمهای‌سالمی بودند. آنچه برسراین‌دوآمد ازسمومی‌بود که ازآسمان‌برسرشان پاشیده‌شد. دراولی خاکسترهای اتمی ودردیگری گردپاش‌های شیمیائی. این زارع‌سوئدی حـدود ۶۰ جریب‌ازاراضی خودراباگردهای محتوی د.د.ت وهگزاکلروربنزن سمپاشی نمود. باد ، به‌هنگام کار، ذرات غباراین گردهارا برسوروی اوفروریخت. عصر

همان روز احساس خستگی به وی دست داد و متعاقب آن در روز بعد عوارضی مثل کمر درد و درد پا نیز بدان اضافه شده بطوریکه وی را به بستر فرستاد، براساس گزارش یک مقام پزشکی وضع وی مرتباً رو به وخامت رفت تا اینکه در روز ۹ مه، یک هفته پس از سمپاشی، او را به یک بیمارستان محلی منتقل نمودند. در این زمان تب شدید و نبض نامنظمی داشت سپس او را به یک کلینیک پزشکی منتقل نمودند و در آن جا پس از ۲/۵ ماه درگذشت. کالبدشکافی معلوم نمود که در این بیمار مغز استخوان بکلی ضایع شده است.

چگونه یک عمل طبیعی و لازم، یعنی تقسیم سلولی، چنان دگرگون می‌شود که بصورت دشمنی خطرناک درآید. این چیزیست که توجه عده زیادی را بخود جلب نموده و مبالغ بی‌حسابی صرف مطالعه آن می‌گردد. چطور می‌شود که تقسیم منظم یک سلول جای خود را به افزایش بیقاعده و دیوانه‌وار سرطان میدهد؟

پاسخ ها اگر پیدا شوند مسلماً متعدد خواهند بود، همان‌طور که سرطان‌ها خود به اشکال متفاوتی ظاهر می‌شوند که هر کدام منشاء متفاوتی دارند، مراحل پیشرفت آنها نیز با یکدیگر فرق می‌کند و عوامل مؤثر بر پیشرفت یا توقفشان نیز متفاوت است. لذا علل بروز آنها نیز بایستی متعدد باشد. ولی اگر بخواهیم آنها را طبقه‌بندی کنیم به چند نوع صدمه کلی محدود خواهند شد. تحقیقات جسته گریخته در زمینه‌های بسیار متفاوت، که گاه حتی مربوط به سرطان نیز نمی‌باشند، نوراميدی دمیده‌اند که انتظار می‌رود برای فردای این مسئله روز روشنی را نوید دهند.

باز هم اگر ما به یک سلول یا کوچکترین واحد زندگی و کروموزمهای آن نگاه کنیم درخواهیم یافت که پاسخ این معما در این واحد کوچک نهفته است و در این دنیای کوچک بایستی توجه خود را به عواملی معطوف داریم که مکانیسم‌های منظم‌سلولی را منحرف میسازند.

یکی ازجالبترین نظریه های مربوطبه منشاءسلولهای سرطانی راییوشمیست ـ آلمانی پروفسوراوتووارېرگ ازانستیتوی فیزیولوژی سلولی ماکس پلانک ارائـه داده‌است. واربرگ تمام‌عمرخود راوقف مطالعه فرآیندهای پیچیده اکسیداسیون داخل سلولی‌نموده‌است. بکمک داشتن این زمینه اطلاعاتی وسیع می‌توان گفت که‌چگونه یکسلول‌طبیعی بدخیم‌می‌شود .

واربرگ عقیده‌دارد که تشعشع بامواد شیمیائی‌سرطان‌زا عمل خودراازطریق بر هم‌زدن تنفس طبیعی سلول‌انجام‌می‌دهند. این‌وضع می‌تواند ازمقادیربسیارکوچک ولی‌مکرراین عوامل نیزبوجودآید. هنگامی که‌این‌عمل انجام‌ونتیجه‌داد، دیر غیرقابل برگشت است. سلولهائی که بلافاصله دراثراین اختلافات تنفسی ازبین نمی‌روند سعی‌می کنند به‌نحوی تلفات‌انرژی خودراجبران کنند . دیگرآن‌فرآیند ـ چرخشی‌تولیدانرژی که درآن مقدارزیادی **ATP** ایجادمی‌شد عملی نخواهد بودوبدین ترتیب سلول‌اجباراً متوسل‌به روش ابتدائی‌ترتولیدانرژی، یعنی تخمیر می‌گردد وبرای تأمین انرژی ازاین‌روش تلاش‌می‌نماید. سلولهای‌جدیدی که ساخته می‌شوند همین حالت‌رادارند وهنگامی که یک‌سلول روال طبیعی تنفس خودراازدست‌داد، بدست‌آوردن مجددآن عملی‌نیست، نه‌دریک‌سال ونه‌دردهسال یاچندین‌دهه، بلکه همان‌طورکه گفته‌شده سلولهای‌باقی‌مانده‌برای جبران‌خسارت انرژی ازدست‌رفته شروع به‌افزایش‌فعالیت‌های تخمیری می کنند. این‌خود یک تنازع بقای داروینی‌است که درآن مناسبترین فرمها بجای‌می‌مانند . یعنی‌سرانجام تخمیربحدی بالامی‌رود که می‌تواندجای‌انرژی ازدست رفته اکسیداسیون را ـــ بگیرد . درچنین شرایطی‌است که گفته‌می‌شود ازسلولهای سالم‌بافتهای سرطانـی ساخته‌شده‌اند .

نظریه واربرگ بسیاری‌ازنکات‌مبهم‌را، که‌بدون کمک آن‌ضدونقیض می‌نمود روشن‌می‌سازد . دوره کمون بسیاری‌ازسرطانها به‌دلیل زمان‌لازم برای‌افزایش‌سلولها

وشکل گیری تدریجی تخمیرسلولی است. مدت زمان لازم برای آنکه تخمیر غلبه نماید درانواع موجودات متفاوت است زیرا که سرعت تخمیر درآنها فرق می کند. این مدت درموشها بسیار کم ودرانسان زیادوگاه ازده هاسال نیز بالغ می شود .

نظریه واربرگ همچنین مشخص می سازد که چطور دربرخی مواد مصرف مقادیر کم، ولی مکرر، خطرناکتر ازمصرف زیادولی یکباره است، چرا که درحالت اخیر سلولها یکباره ازبین می روند درصورتی که درحالت اول برخی ازسلولها زنده باقی مانده وسپس تولید سرطان می نمایند، ازاین جهت است که برای مصرف مواد - سرطان زا نمی توان ازیک میزان سالم یا « بی خطر » نام برد .

همچنین درنظریه واربرگ مشاهده می شود که چگونه یک عامل هم می تواند مولد سرطان وهم معالج آن باشد. مثلا همه می دانیم که اشعه می تواند سلولهای سرطانی راازبین ببرد وهم این که تولید سرطان نماید، همین شرایط درمورد داروهای شیمیائی نیزصادق است، چرا که هردوی این عوامل برتنفس لطمه واردمی آورند. سلولهائی که قبلا صدمه دیده اند باصدمه بیشترازبین می روند وسلولهای طبیعی که برای اولین بارصدمه می بینند براهی می افتند که درنهایت ایجادبدخیمی تازه ای بنمایند.

درسال ۱۹۵۳ عده ای ازدانشمندان باسحروم ساختن متناوب سلولها ازاکسیژن، طی مدت طولانی، توانستندآنها رابه سلولهای سرطانی تبدیل کنند ونظریه واربرگ را تأییدنمایند. درسال ۱۹۶۱ این کارروی سلولهای زنده، نه بافتهای زنده، نه بافتهای کشت شده، انجام شد ویک بار دیگرصحت این نظریه به ثبوت رسید. باین ترتیب که موادنشاندارشده باراديواکتیو به یک موش سرطانی تزریق شد وسپس - بکمک ردیابی آن میزان تنفس وتخمیرسلولها اندازه گیری گردید ومشخص شد که طبق نظرواربرگ میزان تخمیرآنها خیلی بیش ازحد معمول است .

طبق ضوابط واربرگ بیشتر حشره کشها سرطان زا می باشند . بطوری که درفصل قبل دیدیم، هیدروکربنهای کلره، فنل وبرخی از علف کشها

درفرآیند اکسیداسیون وتولیدانرژی سلول‌مداخله‌می کنند . به‌این‌وسیله آنرا بـه یک‌سرطان‌خفته‌بدل می کنند که بعدهابه یک سرطان قابل تشخیص‌منجرگردد .

یکی‌دیگر از راههای سرطانی شدن ممکن است تغییرات کروموزمها باشد. بسیاری‌ازدانشمندان‌معروف‌این رشته‌نسبت‌به‌عواملی که‌باعث‌اختلالات کروموزمی یاتقسیم‌سلولی‌می‌شوندویاعوامل‌مولدموتاسیون‌مشکوک‌اند. به‌عقیده‌این دانشمندان هرگونه موتاسیونی بالقوه می‌تواند عامل سرطان باشد. گرچه درمورد موتاسیون اغلب‌منظورموتاسیون سلولهای جنسی‌است که می‌توانداز‌نسلی به‌نسل دیگـر منتقل‌شوند، ولی‌درسلولهای غیرجنسی‌نیزجهش بوجودمی‌آید. برطبق‌نظریه‌جهش بعنوان‌منشاءسرطان، یک سلول درتحت‌تأثیرتابش یایک ماده شیمیائی‌می‌توانـد جهشی‌داشته‌باشد که‌بدنبال آن‌توالدسلولهاازکنترل خارج گردد. سلولهائی هم که‌ازاین‌توالد حاصل می‌شوند چون‌دارای همین‌خاصیت‌هستند لذاافزایش‌لجام گسیخته‌آنهاادامه یافته وسرانجام‌تجمع‌سلولهاتولید غده‌سرطانی خواهد کرد .

پژوهشگران دیگراین حقیقت راخاطرنشان ساخته‌اند که کروموزمهای‌سلول سرطانی ناپایدارند . ممکن‌است شکسته‌شده یاافزایش یابند ویاحتی‌ممکن‌است دوسری ازآنهادریک سلول وجودداشته‌باشد .

اولین‌بار دکترآلبرت لوان وجان‌بیسل از انستیتوی سرطان سلوان کیترنیگ نیویورك غیرطبیعی‌بودن کروموزم‌سلولهای سرطانی‌راگزارش‌نمودند. آیا کدامیک دیگری‌راایجادمی کند؟ ناهنجاری کروموزمی سرطان‌یابالعکس؟این پژوهشگران بدون تردیداظهارداشته‌اند که ناهنجاری کروموزمی‌سرطانی‌شدن سلولهاراموجب می‌شود . شایدنظریه آنهابراین‌مبنااستواریاشد که‌پس‌ازصدمه‌دیدن کروموزمهای سلول‌وناپایدارشدن آنهاوطی‌یک دوران آزمایش وخطامدت نسبتاًزیادی طـول می کشد تااینکه تعدادجهشهای کروموزمی بحدی افزایش‌یابد که تولید مثل سلولهاازکنترل خارج‌شده وتولیدسرطان‌نمایند .

اجویدوینج که از اولین پایه گزاران نظریه نا پایداری کروموزمهات عقیده دارد که مضاعف شدن کروموزمها حائز اهمیت بسیار است. آیا این صرفاً یک تصادف است که هگزا کلروربنزن وترکیب مشابه اش لیندین در آزمایشات متعدد روی گیاهان موجب مضاعف شدن کروموزمها شده وحضور ضمنی همین مواد در بسیاری ازموارد ثبت شده از کم خونی های کشنده تأیید شده است ؟

درك اینکه چرا بیماری سرطان خون در موارد تماس با اشعه ویاسموم زیادتر از سرطان های دیگر اتفاق می افتد مشکل نیست. هدف اصلی موادفیزیکی وشیمیائی موتاژن مخصوص سلولهائی است که فعالانه تقسیم میشوند واین سلولها در همه بافتها وجود دارند . ولی بافتهای خون سازازهمه فعال ترند. مغزاستخوان سازنده اصلی گلبولهای قرمز خون است ودر هرثانیه . ۱ میلیون سلول جدید را وارد گردش خون انسان می کند گلبولهای سفید نیز در غدد لنفاوی وتا اندازه‌ای درمغزاستخوان درست می شوند.

برخی مواد شیمیائی گرایش خاصی به مغزاستخوان دارند وازاین نظر شبیه تشعشعات استرانسیوم . ۹ عمل می کنند . لذا یکبار دیگر یادآور شباهت عمل خود باتشعشعات می باشند. بنزن که دربسیاری ازسموم بعنوان ماده حلال به کار می رود واردمغزاستخوان شده وگاه تاحدود . ۲ ماه در آنجا باقی می ماند . این ماده دیر زمانیست که درمجلات طبی بعنوان عامل تولیدسرطان خون شناخته شده است.

رشدسریع سلولی در کودکان برای ایجاد سلولهای سرطانی شرایط بسیار مناسبی را فراهم می سازد .

سرمك فارلن برنت اظهار می دارد که نه تنها بیماری سرطان خون در سراسر جهان درحال افزایش است بلکه این بیماری بیش ازهمه دربین کودکان ۳ تا ٤ ساله مشاهده می شود، گرایش سنی خاصی که درهیچ بیماری دیگری دیده نمی شود . بنا به گفته این دانشمندوجود چنین سرگ ومیری در بچه ها آنهم در این سن را نمی توان به هیچ چیز دیگری جز تماس آنها با مواد موتاژن درهنگام تولد مربوط دانست .

یکی دیگر از مواد سرطان زا اورتان است. هنگامی که به موش های حامله از این ماده شیمیائی داده می شود نه تنها خود بلکه نوزادان آنها نیز به سرطان شش دچـار می شوند. نتایج این آزمایش نشان داد که مواد شیمیائی از جفت گذشته و به بـدن نوزاد می رسند، زیرا که این تنها راه تماس بچه موشها با اورتان بوده است. دکتـر هوپر هشدار می دهد، که در جوامع انسانی که در معرض این ماده شیمیائی قرار دارند در اطفال ممکن است بعلت تماس های قبل از تولد غده تولید گردد.

اورتان به عنوان یک کاربامات از نظر شیمیائی با علف کشهای خانواده IPC و CIPC خویشاوند بشمار می رود. علیرغم هشدارهای متخصصین سرطـان هنوز هم کارباماتها، نه تنها به عنوان حشره کش بلکه بصورت علف کش و قارچ- کش ونیز در محصولات مختلفی از قبیل مواد سازنده پلاستیک، دارو، لباس و مواد عایق کننده، بکار میروند.

بعضی از زراهها ممکن است بطور غیر مستقیم به سرطان منجر گردند. حتی مواد غیر سرطان زا نیز می توانند وظایف طبیعی اندامها را چنان مختل کنند که به بدخیمی منتهی گردد. مثال بارز آن سرطان دستگاه تولید مثل است که بنظر میرسد در اثر اختلال در توازن هورمونهای جنسی بوجود می آید. این اختلالات بنوبه خود ممکن است در اثر صدمه بعضی عوامل بر کبد بروز کنند، چرا که قدرت طبیعی کبد در حفظ تعادل هورمونی را از میان می برند. هیدروکربنهای کاره دقیقاً از آن گروه عوامل اند که چنین اوضاع سرطان زائی را ایجاد می کنند، زیرا همه آنها تا حدودی برای کبد سمی می باشند.

مسلم است که هورمونهای جنسی بطور طبیعی در بدن وجود داشته وفعالیت آنها موجب تحریک رشد در قسمت های مختلف دستگاه تناسلی می گردد ولی خود بدن این استعداد ذاتی را دارد که اضافات هورمونها را از طریق کبد دفع نموده و از بهم خوردن تعادل هورمونهای زنانه و مردانه جلوگیری کند. این هورمونها هر

دو هم در مرد و هم در زن تولید می‌شوند، ولی مقادیر آنها در هر جنس متفاوت است. ـ سموم شیمیائی و بیماریها و یا کاهش مقدار ویتامین ب کمپلکس باعث اختلال در تولید و تعادل این هورمونها شده و در چنین شرایطی تولید استروژن از حد طبیعی خود فراتر می رود .

ولی آیا نتایج این امر به چه صورت خواهد بود؟ حداقل در مورد حیوانات، ما تجربه بسیار زیادی داریم. یکی از محققین انستیتوی تحقیقات پزشکی راکفلر اظهار داشته است که در خرگوش هائی که کبد آنها از بیماری صدمه دیده بوده غده رحمی مشاهده شده است. زیرا به عقیده وی در چنین شرایطی کبد قادر به غیرفعال کردن استروژن اضافی نمی باشد و لذا مقدار این هورمون تا حد سرطان زائی افزایش می یابد. آزمایشات وسیعی که روی موش، خوکچه هندی و میمون شده است، نشان می دهند که تزریق مداوم (ولی نه الزاماً به مقدار زیاد) استروژن اختلالات متعددی از تغییرات ـ جزئی گرفته تا بدخیمی را در اندامهای تناسلی موجب می گردد . کاربرد هورمون استروژن در موش ها مستر سرطان کلیه را نیز سبب شده است .

گرچه عقاید پزشکی درباره این مسئله گوناگون است ولی شواهد موجود دال بر این است که اتفاقات مشابه در بافتهای انسان نیز صورت می گیرد. محققین بیمارستان سلطنتی ویکتوریا در دانشگاه مک گیل دریافته اند که در دوسوم از ۱۰۰ مریضی که به علت داشتن سرطان رحم مورد مطالعه قرار گرفته اند دارای مقادیر زیادتر از حد طبیعی ترشح استروژن بوده اند. بعدها در یک مطالعه مشابه دیگر ۹۰٪ از ۲۰۰ مورد، چنین نتایجی را نشان داده اند .

امکان دارد صدمات وارده بر کبد، که بر ترشح استروژن مؤثر می شوند، طوری باشند که نتوان آنها را با آزمایشات معمولی پزشکی تشخیص داد. هیدروکربورهای کلره، همان طور که دیدیم، موجب تغییر در سلول های کبد و در نتیجه اختلال در کار آنها می شوند. همچنین موجب از بین رفتن ویتامین های ب نیز می گردند. این

تغییربسیارحائزاهمیت‌است. زیراویتامین های ب‌درجلوگیری ازسرطان نقش‌اساسی بعهده‌دارند. مرحوم‌سی.پی.رودزکه زمانی سرپرست‌انستیتوی تحقیقات سرطان سلوان کترینگ بوده‌است، اظهارمی‌دارد « اگربه حیوانات آزمایشگاهی که مواد سرطان‌زاداده‌شده مخمر، که‌حاوی مقدارزیادی ویتامین ب‌است، خورانده شود بیماری‌سرطان‌درآنهابروزنخواهد کرد» .مشاهده‌شده که‌اغلب کمبود این‌ویتامین ها با سرطان های دهان وسایراندامهای دستگاه‌گوارش همراه است. این‌وضعیت نه تنهادرایالات متحده‌بلکه درمناطق شمالی‌سوئد وفنلاندنیز، که‌ازنظرتغذیه کمبود ویتامین های ب‌را دارند، مشاهده‌شده‌است. گروه هائی مثل‌قبائل بانتودرآفریقا که مستعد سرطان کبداند، بطرزبارزی‌دچارسوء تغذیه‌می‌باشند . سرطان‌پستان‌مرد ها نیز که دربرخی قسمت های آفریقادیده‌می‌شود باسوءتغذیه وبیماریهای کبدی همراه‌است. دریونان پس ازجنگ‌دوم، ازجمله‌بیماریهای‌رایج‌دوره گرسنگی بزرگ شدن‌پستان درمردان بود .

بطورخلاصه، نقش‌غیرمستقیم‌حشره کشهادرسرطان براین پایه‌استواراست که قدرت آنهادرصدمه رسانیدن به‌کبد وکاهش تولیدویتامین های ب چشمگیربوده ولذا موجب افزایش ترشح استروژن داخلی‌می‌گردند . علاوه براینها مامرتباً با استروژن‌ساختگی نیزسروکارداریم که‌ازآن‌جمله‌می‌توان درلوازم‌آرایش، داروها، موادغذائی وتماس های شغلی بااین‌ماده رانام‌برد . اثرات‌جمعی‌این عوامل بر روی هم‌شرایط خطرناکی‌رابه‌وجود آورده‌اند که درخورتوجه بسیارمی‌باشد .

تماس‌بشرباموادسرطان‌زا (ازجمله حشره‌کشها)خارج ازکنترل‌وچندجانبه است . هرفردممکن‌است به‌چندین صورت بااین‌عوامل سروکار داشته‌باشد. به عنوان مثال‌می‌توان ازآرسنیک نام‌برد که درمحیط زیست هرفرد بصورت‌مختلف یافت‌می‌شود ومی‌توان‌این‌ماده رادربین آلودمسازهای هواوآب وهمچنین درمواد غذائی،داروها، لوازم آرایش، مواد محافظت کننده چوب ویابعنوان‌ماده رنگی

دررنگها وجوهرها یافت نمود کاملا احتمال دارد که هیچ یک از تماسها درحدی که « بی‌خطر » اعلام شده به‌تنهائی تولید سرطان نکنند، با این وصف دریافت مقدار ظاهراً بی‌خطریکی ازاین عوامل ممکن است کفه دریافتهای مارا، که باورودمقادیر « بی‌خطر » قبلی بخوبی سنگین شده‌سنگین ترنمایند .

همچنین ممکن است خطرازجابب دویاچند ماده سرطان‌زاباشد که تواماًعمل میکنند مثلاوقتی انسان درمعرض د.د.ت قرارمی گیرد، مسلماًدرمعرض هیدروکربنهای کلره دیگری که برای کبدمضرندنیز قراردارد. زیرااین مواد بعنوان حلال، پاك کننده رنگ وروغن، پودروما یعات پاك کننده، مواد بیهوش کننده و غیره بکارمی روند. بنابراین آیا میزان «بی‌خطر» برای د.د.ت چقدر است .

شرایطازاین جهت نیزپیچیده‌است که یکی ازمواد ممکن‌است برماده دیگر مؤثربوده واثرآن راتغییردهد. گاهی اوقات برای ایجادسرطان تاثیرتوام دوماده مورد نیازاست، بطوریکه یکی ازموادسلول راحساس وآماده‌ساخته واین‌سلول بعدها دراثرماده دیگربه سلول سرطانی تبدیل شود . بنابراین علف‌کشهای IPC و CIPC ممکن‌است به‌عنوان شروع کننده غده‌های پوستی‌به حساب‌آمده وبذرسرطانی را بکارند که بعداً یک عامل دیگر، گاه حتی یک پودرلباس‌شوئی، بتواندآنراظاهرسازد

همچنین‌ممکن‌است تاثیرمتقابل عوامل فیزیکی وشیمیائی آن‌راموجب‌گردند. مثلاسرطان خون‌دردومرحله ممکن‌است بوجودآید. بدین‌صورت که اشعه‌ایکس ابتداآنراپایه‌گذاری می کند، سپس یک‌ماده شیمیائی، مثل اورتان بعنوان فعال کننده، عمل‌نماید . تماس‌بسیارزیاد مردم‌بااشعه‌ها ومواد شیمیائی که ازمنابع مختلف میرسند، مشکل جدیدی را برای دنیای مدرن ما فراهم ساخته‌است.

آلودگی‌آب بوسیله موادرادیواکتیو خودیک مسئله جدی است. این‌موددر داخل‌آب، باخاصیت یونیزه کننده‌ای که دارند، ممکن‌است ترکیبات‌شیمیائی

دیگرآلوده سازهای آب رابصورت غیرقابل پیش بینی تغییرداده وباهم زدن ترتیب اتمهای آنهامواددیگری راتولیدنمایند . متخصصین آلودگی آب ایالات متحده نسبت به مسئله پودرهای باسشوئی درمنابع آب توجه خاصی دارند، زیرا این مواد درآبهامشکلات گسترده‌ای رابوجودآورده‌اند. هیچ گونه راه‌حل عملی بـه منظور خارج کردن این مواد ازآب وجودندارد. گرچه معدودی ازاین مـواد سرطان‌زا تشخیص داده‌شده‌اند، ولی آنهابطور غیرمستقیم، ازطریق تأثیربرجهازهاضمه نیز می‌توانند مولد سرطان باشند، زیراپوشش داخلی دستگاه هاضمه را بنحوی تغییر می‌دهند که مقدارزیادتری ازمواد مضره جذب گردد. ولی چه کسی می‌تواندعواقب این وضعیت راپیش بینی و کنترل کند؟ ودراین گیرودارتغییرمداوم شرایط، آیاچه میزانی از یک مادمسرطان زابجزصفرمی‌تواند « بی‌خطر » بحساب‌آورد .

باتوجه به‌موردی که‌اخیراً اتفاق‌افتاده می‌توان گفت که ما باتحمل وجودمواد سرطان‌زا درمحیط زیست خویش خطررا بجان خریده‌ایم .درسال ۱۹۶۱ یک‌نوع سرطان کبددربین ماهیهای قزل‌آلادرموسسات پرورش ماهی دولتی وملی شیوع یافت. کلیه ماهیهای قزل‌آلا درشرق وغرب امریکاازاین بیماری صدمه دیدند . دربعضی نقاط عملا ۱۰۰ درصدازماهیهای بالاترازسه سال مبتلا بودند. ایـن اطلاعات بوسیله قرارقبلی که‌بین بخش سرطان محیطی انستیتوی‌ملی سرطان‌واداره شیلات‌و حیات وحش‌ترتیب داده شده بدست‌آمده‌است. برطبق این ترارداره شیلات و حیات‌وحش هرگونه غده‌درماهیهاراگزارش می‌کرد تادرصورت‌وجودآلوده‌سـاز ـ خطرناکی درآب، مصارف‌آن بوسیله انسان‌تحت کنترل‌قرار گیرد .

گرچه مطالعات مربوطه هنوزادامه دارد، تادقیقاًمشخص‌شود که چه‌عواملی باعث این‌بیماری همه‌جاگیرشده‌اند، ولی‌بارزترین نشانه‌هاحاکی از این‌است که یک عامل‌غذائی مسبب این‌شرایط گشته است . البته خوداین مواد، علاوه بر غذا، باانواع متعددترکیبات داروئی ومکملهای‌غذائی‌نیز مخلوط می‌باشد .

داستان قزل آلا ازچند نظر حائز اهمیت است . مهمتر ازهمه این که میتوان آنرا بعنوان مثالی تجزیه وتحلیل کرد، که هنگامی که یک ماده سرطان زا واردمحیط زندگی یک گونه می‌شود چه وقایعی ممکن است اتفاق بیافتد. دکتر هوپر این بیماری مسری رابعنوان زنگ خطری تلقی می کند که باتوجه بدان انسان می‌بایست درکنترل مواد سرطان زای گوناگونی که واردمحیطش می‌شوند، توجه بیشتری نماید. بطوریکه دکتر هوپراظهارداشته است اگرچنانچه دراین مورداقدامی صورت نگیرد سرانجام جمعیت بشری نیزبهمان سرنوشت دچارخواهدشد .

آیا این حقیقت که اکنون مادردریائی ازمواد سرطان زاغوطه ورشده ایم خودگویای این است که سرانجام باشکست مواجه خواهیم شد؟ آیا امید به انجام کاری نیست؟ این عکس العمل بسیاری ازمردم است. ولی آیا غیرعملی است اگر کوشش نمائیم که این مواد راازمحیط خود دورسازیم؟ یابهتراست بجای آن هزینه ها صرف پیدا کردن طرق مبارزه باسرطان گردند ؟

وقتی این سئوالات بادکتر هوپر، که سالها کاربرجسته اش درزمینه سرطان نظریات وی راقابل احترام می نماید، مطرح می گردد پاسخ وی پختگی پاسخ کسی را دارد که سالها درباره این مطلب تفکر کرده واظهارنظرش ازعمری تجربه وتحقیق مایه می گیرد. دکتر هوپرمعتقداست که رویاروئی امروزانسان باسرطان درست شباهت به مقابله اوبااسراض مسری درسالهای آخرقرن نوزدهم دارد. پاستورو کخ رابطه بین بیماریهای عفونی ومیکروبهارا روشن ساختند. اطباوحتی افرادمعمولی نیزآگاه ازاین موضوع شدند که محیط آنهامیکروبهای گوناگونی رادربر گرفته است، درست همانطور که عوامل سرطان زاامروزه درمحیط پراکنده می باشند. بسیاری ازاسراض عفونی درحال حاضرتحت کنترل قرارگرفته ویابکلی ریشه کن شده اند . این موفقیت بدینگونه حاصل شده که علاوه برابداع روشهای معالجه نسبت به پیش گیری نیزاقدامات لازم انجام گرفته است. بنابراین علی رغم اعتقاد مردم عادی به اثرات معجزه آسای دارو ،

موضوع مهمتر همانا پاك كردن محیط ازعوامل مولد بیماری است. بعنوان یك مثال دیگرمی توان ازبیماری وبادرلندن، كه حدود یكصدسال قبل اتفاق افتاده، نام برد. یك طبیب لندنی بنام دكترجان اسنودریافت كه این بیماری ازیك ناحیه كه درآن مردم آب مشروب خود راازیك حلقه چاه عمیق، واقع درخیابان براد، تأمین می كنند شروع گردیده است. دكتراسنوبابیرون آوردن دسته پمپ، برداشت آب ازاین چاه راقطع نمود وجالب اینكه بیماری تحت كنترل درآمد، اما نه بااستعمال یك داروی معجزه آسا، بلكه ازطریق دورکردن عامل بیماری زا ازمحیط. حتی اهمیت اقدامات درمانی نیزبه دلیل كاهش تعداد كانونهای عفونت است نـه درمان بیماران. دلیل نادربودن بیماری سل درحال حاضر آنست كه مردم كمتر در معرض باسیل مولدآن قرارمی گیرند .

امروزه دنیای ما پرازعوامل سرطان زاست. مبارزه برعلیه سرطان، اگرباتاكید برمعالجه صورت گیرد (حتی اگرفكر كنیم كه سرطان معالجه می شود)، به عقیده دكترهوپر، باشكست مواجه خواهدشد. زیراعوامل مولد سرطان به حـدی در محیط زیادند كه هرروزتعدادقربانی جدیدزیادترازافرادیست كه معالجه می شوند.

چراما درمبارزه برعلیه سرطان ازاین روش منطقی استفاده نكرده ایم ؟ شاید، به عقیده دكترهوپر، معالجه بیماران سرطانی هیجان آورتر، ساده تـروچشمگیرتراز پیش گیری است. درحالیكه بقول وی پیش گیری قطعی سرطان بطورمسلم روش انسانی تری ازمعالجه آن می باشد. وی بهیچ وجه به آن گونه افكارتخیلی عقیده ندارد كه بتوان هرروزقبل ازصبحانه باخوردن قرصی خود راازابتلا به سرطان محفوظ داشت. شاید دلیل اینكه مردم درمورد سرطان چنین تصوراتی دارند آن باشد كـه فكرمی كنند سرطان مرضی با یك عامل مولداست ونتیجتاً یك نحوه منحصربفرد معالجه نیزخواهد داشت. ولی این تصورات دورازواقعیت است، زیراهمچنانكه سرطان های محیطی بوسیله عوامل شیمیائی وفیزیكی متعددی تشكیل میشوند لذاعوارض

PersianPDF.com

بدخیم آنها نیز بسیار متفاوت بوده و بفرمهای زیستی کاملا مشخصی از یکدیگر متجلی می گردنـــد .

لذا چنانچه روشی جهت معالجه یک نوع سرطان پیدا می‌شود دلیلی ندارد که در مورد همه سرطانها صحت داشته باشد. تحقیقات روی معالجه آنها که از قبل به سرطان مبتلا شده‌اند می‌بایست ادامه یابد، ولی تصور اینکه ناگهان روشی ابداع شود تا ـ تمام بیماریهای سرطان را معالجه کند برای بشریت زیان آور خواهد بود. بلکه باید انتظار داشت که این کار بتدریج عملی شود . همزمان با اینکه کوشش خـود را صرف معالجه سرطان نموده و میلیونها پول خویش را خرج روشهای مختلف معالجه می کنیم، فرصت های طلائی را که از آنها جهت پیشگیری می‌بایست استفاده شود از نظر دور مـی داریم .

انجام این عمل مایوس کننده نیست. حتی از بعضی جهات این کار نسبت به معالجه بیماریهای عفونی در اواخر قرن نوزدهم دلگرم کننده‌تر نیز هست. زمانی دنیا پر از میکروب بود و حالا پر از مواد سرطان‌زاست ولی از سوی دیگر انسان میکروب را وارد محیط نکرده بلکه آنرا ناخود آگاه منتشر ساخته بود ، درحالیکه انسان بسیاری از مـواد سرطـان زا را خـود وارد محیط کـرده و چنانچـه بخواهـد می‌تواند بسیاری از آنها را از محیط خارج سازد . ورود مواد شیمیائی به محیط از دو ـ طریق انجام شده است. یکی کوشش انسان درجهت رسیدن به یک زندگی ساده‌تر و بهتر و دیگر قبول ساخت و فروش این مواد بعنوان جزئی از فعالیتهای اقتصادی انسان.

شاید غیرواقعی باشد اگر تصور کنیم که تمام مواد شیمیائی سرطان‌زا را می‌توان یا می‌بایست از محیط خارج ساخت. ولی بدون شک تعداد زیادی از آنها ضروری ـ نمی‌باشد و با خارج ساختن آنها از محیط می‌توان تا حدی زیادی از خطر سرطان کاست. خطری که از هرچهار نفر یکی را در حال حاضر تهدید می‌نماید . مهمترین موادی که

لازم‌است درو هله اول ازمحیط خارج گردند. آنهائیست که مواد غذائی، منابع آب وهوای ما راآلوده می‌سازند. زیراآنها باتماسهای، گرچه کوچک‌ولی مکرر، خود که‌درتمام سال ادامه‌دارد خطرناکترین منابع تهدید به‌حساب می‌آیند.

بسیاری از کارشناسان برجسته سرطان باد کترهوپرهم‌عقیده‌اند که‌اگرعوامل سرطان‌زادرمحیط تشخیص داده‌و به‌تخفیف یاخارج‌ساختن‌آنهاازمحیط همت‌گماریم تاحدودزیادی ازشدت بیماری کاسته‌می‌شود. بایدبرای کسانی که‌مبتلا به‌سرطان شده‌اند راههای معالجه‌پیدا کرد، ولی پیشگیری برای کسانی که هنوز ابتلا ـ پیدانکرده‌اند وبرای نسلهای آینده امر ی ضروری‌تراست.

۱۵- ضد حمله طبیعت

درواقع پس ازآنهمه تلاش ومخاطره بمنظورقالب دادن دلخواه طبیعت مایه تمسخراست که دررسیدن به هدف شکست خورده‌باشیم . بااین وصف بنظرمی‌رسد که ما اکنون درچنین وضعی قرار گرفته‌ایم . حقیقتی که اغلب بزبان نمی‌آید ، ولی درعین حال برای جویندگان آن آشکار است، که طبیعت بسادگی قالب نمی‌پذیرد وحشرات قادربه یافتن راههای پیش‌دستی برحمله‌شیمیائی ما هستند .

دکتربریجرزیست‌شناس هلندی‌می‌گوید که« دنیای‌حشرات شگفت‌انگیزترین پدیده طبیعت است . هیچ‌چیز در آن غیر ممکن نیست . غیر متحمل ترین‌واقعه درآنجامعمول‌است . نفس درسینه کسی که دراین دنیای عجیب تفحص‌می کند دائماًازتعجب باز می‌ایستد . اومی‌داند که همه چیزممکن‌است اتفاق افتد وغیر ممکن محض بناگاه ممکن‌است به ممکن بدل شود» .

اکنون‌این «غیرممکن» در دوجبهه‌وسیع درحال‌وقوع است. ازطریق فرآیندژنتیکی نژادهای مقاومی‌در برابر سموم‌شیمیائی‌تشکیل میشوند.این موضوع درفصل بعد موردبحث قرارخواهد گرفت . ولی مشکل گسترده‌تری که دراینجابآن خواهیم پرداخت کاهش قوه‌دفاع ذاتی محیطاست، دفاعی که بمنظورکنترل گونه‌های مختلف موجودات طرح‌ریزی شده‌است . هربارشکستن این سدهای دفاعی‌هجوم بزرگی‌ازحشرات رابدنبال داشته‌است .

گزارشات‌واصله درسراسرجهان حاکی ازاین‌است که‌ماباوضع ناخوشایندی روبروشده‌ایم . پس‌از یک دهه مصرف سموم‌شیمیائی‌حشره‌شناسان‌درمی‌یابند که آنچه تاچندسال پیش حل‌شده تلقی‌می‌شد اکنون همانند طاعون درحال بازگشتن است . ومشکلات تازه ازجانب حشراتی‌ایجاد می‌شود که روزی‌به‌تعداد کم وبی اهمیت وجود داشتند و اکنون تا مرحله یک آفت افزایش یافته‌اند . سموم

شیمیائی به مقتضای طبیعت خود موجب شکست خویشتن می‌شوند، زیرا که در طراحی و کاربرد آنها پیچیدگیهای سیستم زنده ایکه قرار است برآن پاشیده شوند در نظر گرفته نشده‌است . ممکن است که این مواد قبلا روی چند گونه آزمایش شده باشند، ولی برروی جامعه زیستی چنین کاری انجام نمی‌گیرد .

امروزه نفی تعادل طبیعی دربین بعضی ازمقامات بصورت مددرآمده ، باین بهانه که تعادل طبیعی مربوط به‌دنیای ساده گذشته‌است ودرحال حاضرچنان برهم خورده‌شده که می‌توان اصلا آنرافراموش کرد . بعضی این رافرض آسان کننده‌ای یافته‌اند . امابعنوان یک الگوی عملی ، این فرض بسیار خطرناک خواهد بود. گرچه تعادل امروزی طبیعت شبیه دوران پلئیستوسن نیست ولی هنوزوجود دارد. این سیستمی پیچیده، دقیق وشدیداً سازمان یافته ازروابط بین موجودات است که براحتی نمی‌توان آنرانادیده گرفت، درست بهمان گونه که فردی برلب پرتگاه ـ نمی‌تواند جاذبه زمین رانادیده بگیرد ودرعین حال ازمجازات آن برکنار بماند . تعادل طبیعی چیزایستائی نبوده بلکه جاری است ودرحال تغییر و تنظیم مداوم می‌باشد . انسان خود نیز جزئی ازاین تعادل است . گاهی تعادل بنفع اووگاه (غالباً ازطریق فعالیتهای خوداو) بضررش عمل می‌نماید .

درطراحی برنامه های جدید کنترل حشرات به‌دونکته مهم وحساس توجه نشده است . یکی اینکه روش واقعاً مؤثر کنترل حشرات روش معمول طبیعت است نه روش انسان. جمعیت ها بوسیله چیزی درتعادل نگه‌داشته‌می‌شوند که اکواوژیستها آنرامقاومت محیط می‌نامند، واین کارازبدو خلقت اولین موجود ادامه داشته است. مقدارغذا، شرایط آب‌وهوائی، وجود گونه های رقیب وصیاد همگی بطرزحساسی مهم‌می‌باشند . بگفته حشرشناس معروف رابرت‌متکاف مهمترین عاملی که‌مانع ازاشغال جهان بوسیله حشرات می‌شود همانا جنگ خودآنهاعلیه یکدیگراست . با این وصف غالب سموم شیمیائی امروزی حشرات را، چه دوست ما وچه‌دشمن ما ،

بیکسان ازمیان می‌برند .

واقعیت فراموش‌شده دوم‌قابلیت تولیدمثل انفجاری یک گونه‌است که پس ازتضعیف مقاومت محیط بروز می‌نماید. قدرت زادآوری‌بسیاری ازموجودات زنده ازحدتصورما خارج‌است ، هرچند که جسته وگریخته اطلاعات اندکی ازآنها فراهم آمده‌است . ازایام‌دانشجوئی بیاد می‌آورم که دریک شیشه حاوی مخلوط ساده یونجه وآب‌فقط باافزودن چندقطره‌ازیک کشت تک‌یاخته‌های جانوری چه معجزه‌ای می‌توانست بوقوع بپیوندد . درعرض چندروز کهکشانی ازجنبندگان ، ترایونها پارامسی شناگر کوچک وغیرقابل شمارش که هرکدام ازذره‌گردی‌بزرگتر نیستند بوجودمی‌آمد . همه باتنعم‌ازبهشت موقتی که‌درآن ، فارغ ازوجوددشمنان حرارت مناسب وغذای فراوان فراهم‌است بدون هیچگونه محدودیتی‌تولیدمثل می‌نمودند . همچنین می‌توان سواحل سنگی دریاراتجسم کرد که تا چشم کار می‌کندازانبوه صدفهای کشتی - چسب سفیدشده، یاعبورازبین عروسهای دریائی رابخاطرآورد که میلهاازآن بصورت پایان ناپذیری درهمه‌سو گسترده‌است.

معجزه کنترل‌طبیعت رادرماهی روغن (cod) می‌توان دید که هربار در زمستان ، بهنگام بازگشت بدریا، چندین میلیون تخم تولیدمی‌نماید . اگرتمام این تخمهابه ثمر می‌رسیدمسلماً دریا ازماهی روغن انباشته‌می‌گردید. مکانیسمهای تعادلی‌طبیعت طوری عمل می‌کنند که ازمیلیونهانوزاد حاصله بطورمتوسط‌فقط‌بتدریج‌انشینی والدین باقی بماند .

زیست‌شناسان گاه درگذشته بعنوان سرگرمی حدس می‌زدند که اگر بدلیل فاجعه‌آمیزوغیرمترقبه‌ای تعادل طبیعی ازمیان برود اززادوولد یک فرد چه‌میزان افراد جدید بعمل خواهندآمد . مثلاتوماس هاکسلی درقرن پیش تخمین زد که یک شته ماده (که‌قابلیت تولیدمثل عجیبی‌ازطریق بکرزائی، بدون احتیاج به جفت، دارد) بقدری می‌تواند دریک‌سال‌تولیدمثل کند که‌وزن کل زادگانش ازوزن کل جمعیت امپراطوری چین آن زمان بیشترشود .

خوشبختانه بروز چنین حالت اغراق‌آمیزی فقط جنبه نظری دارد ، ولی با توجه به برهم‌خوردن تعادل طبیعی ترس جمعیت شناسان حیوانی از این نظر کاملا قابل توجیه است اشتیاق گله‌داران به برانداختن سگ‌وحشی (Coyote) موجب افزایش جمعیت موشهای صحرائی گردید، که سابقاً بوسیله این حیوان کنترل میشدند. مثال دیگر داستان گوزن کایبب درآریزوناست که مکرراً نقل گردیده است. زمانی گوزن درابن منطقه بامحیط‌خویش درحالت تعادل بسرمی‌برد . صیادان چندی ازقبیل گرگ، شیر کوهستانی وسگ‌وحشی مانع ازآن می‌شدند که جمعیت گوزن‌از منابع غذائیش پیشی‌گیرد . سپس مبارزه‌ای بمنظور حفظ گوزن برعلیه‌دشمنانش شروع گردید وحتی صیادان ازمیان برده‌شدند. جمعیت گوزن بحدی‌بالا رفت که بزودی یافتن غذا برایشان‌مشکل شد. باجستجوی بیشتربرای دست‌یابی به‌غذا سرزسرشاخه های قابل خوردن درختان که مورداستفاده‌گوزن قرارمی‌گرفت بالاتر وبالاتررفت وبتدریج میزان مرگ‌ومیرناشی ازقحطی گوزنها برمرگ‌ومیر حاصل از صیادان‌فزونی‌گرفت. مهمتراینکه در تلاشی مأیوسانه این حیوانات برای یافتن غذا، محیط درمجموع صدمات فراوانی راتحمل گردید .

حشرات‌صیاد درمزارع وجنگلها نقش‌مشابه گرگ‌وسگ‌وحشی‌را در کایبب بازی‌میکنند واگرازبین برده‌شوندجمعیت‌حشرات‌صید بصورت انفجارآمیزی‌افزایش خواهد یافت .

کسی بدرستی نمی‌داند که چند گونه حشره کلا وجوددارد، زیرا بسیاری از آنها هنوزتعیین هویت نشده‌اند . اما ۷۰۰/۰۰۰ گونه‌آنهاازقبل تشخیص داده شده‌است ، یعنی‌اینکه ۷۰ تا ۸۰٪ کل‌مخلوقات‌زمین راحشرات تشکیل‌می‌دهند. غالب این‌حشرات بوسیله عوامل تنظیمی طبیعت، وبدون‌دخالت انسان ، تحت کنترل قرار دارند. اگرجزاین می‌بود هرمقدارقابل تصوری‌ازسموم‌شیمیائی یا هر روش دیگر نیزقادربه تعدیل جمعیت آنها نبود .

مشکل اینجاست که ماغلب پی‌به نقش حفاظتی دشمنان طبیعی نمی‌بریم ،

مگرآنگاه که این عوامل درکارخود با شکست مواجه می‌شوند . غالب مادر عبور ازطبیعت به‌زیبائیها، عجایب وشدت عمل شگفت‌انگیزحیات که‌ما رااحاطه کرده بیکسان بی‌اعتنائیم وباین ترتیب است که‌نقش واهمیت‌حشرات صیاد فقط برای کسان معدودی روشن شده‌است . شاید گاه‌گاه به آخوندك بعنوان حشره ـ عجیب‌وغریب‌وبظاهرمخوف برشاخه های‌درختان باغ برخورده باشیم . ولی‌بندرت به‌این‌مطلب واقف بوده‌ایم که‌این حیوان از حشرات‌دیگرتغذیه می‌نماید. اگر شبی باچشمان کاوشگربه‌باغ‌سری بزنیم‌می‌توانیم‌به کمك چراغ قوه آخوندك رادر اینجا وآنجامشغول شکارحشرات دیگربیابیم. آنگاه‌تاحدودی می‌توانیم‌سرگذشت شکارچی وشکارراحس کنیم‌وسپس تصویری ازنیروهای طبیعت را، که‌بطوربی امان‌در گیرودار‌برقراری‌این‌نظم‌اندترسیم‌نمائیم.

حشرات‌شکارچی، که‌ازدیگرحشرات‌تغذیه‌می کنند، بچندین‌صورت‌دیده‌می‌شوند. بعضی سریع‌اند وباسرعت‌پرستوهاصیدخودراازهوامی‌قاپند. برخی‌دیگربرشاخه هامی‌خرامند وبه‌آهستگی‌حشرات ساکن،مثل شته هارابرچیده‌ومی‌خورند. زنبورهای‌زرد (خانواده **Vespidae**: م) کرمینه های‌نرم‌حشرات‌راشکارمی کنندوعصاره‌آنهارا به‌نوزادان خویش‌می‌خورانند . زنبورهای کمرباریك(خانواده**Sphecidae**:م)لانه های استوانه‌ای از جنس‌رس‌درزیرایوان‌خانه هامی‌سازند ودرآنهاحشرات‌راانبارمی کنند تانوزادشان ازآنهاتغذیه کنند: زنبورسواره‌نظام بربالای‌گله های‌گاوپروازمی کنند و خرمگسهای مزاحم را، که موجب مکیدن خون وآزاردامهامی‌شوند ، شکار می کنند.مگسهای‌گل که‌معمولا بعلت وزوزبندخودبازنبورعسل اشتباه می‌شوند، روی‌شاخه های آلوده‌به‌شته تخم‌می‌گذارند و کرمینه‌آنهاشته های فراوانی‌راصرف می کنند . کفشدوزك ازجمله‌موثرترین کشندگان‌شته ها،شپشکهاو سایرحشرات گیاهخواراست.بیش‌از صدهاشته لازمند تاکفشدوزك باخوردن آنهاآتش کوچك درون خود را مشتعل نگه دارد و بتواند فقط یك دسته کوچك تخم بریزد .

عجیب‌تر ازاینها عادت حشرات انگل است . آنهاقربانی‌خود رافورآنمی کشند، بلکه با سازگاریهای مختلف از آن‌برای‌تغذیه نوزادان خویش بهره میگیرند . آنهاممکن‌است تخم‌خویش رادرکرمینه یاتخم‌میزبان قراردهند، تا نوزاد متولد شده ازآن‌استفاده کند . یااینکه تخم‌خودراباا تصالی به کرمینه میزبان بچسباند و کرمینه آنهاپس ازتولد، پوست بدن کرمینه میزبان راسوراخ نماید . بعضی - دیگر، بکمک غریزه‌ایکه آنهارابه‌پیش بینی وامی‌دارد، تخمهارا روی برگهای مسیر کرمینه میزبان قرارمی‌دهند ، تااوحین تغذیه ناخودآگاه آنهارابخورد .

درهمه‌جا ، درجنگل، مزرعه، پرچین وباغ، حشرات صیاد وانگل‌مشغول ـ فعالیت‌اند . برفرازسرداب سنجاقک‌مشغول پروازوجاخالی دادن‌است. خورشید شعله‌بالهایش رامنعکس می کند . اجدادآن روزی دراین مردابها ، که جایگاه خزندگان عظیم‌الجثه بود، بسرمی‌بردند . اکنون‌نیز ،همچون آن‌دورانهای گذشته سنجاقکهای‌تیزبین پشه هارااز‌هوا شکارمی کنندویکمک‌پاهای‌سبدمانندخود بدهان می‌برند. زیرآب‌نیزنوزادان‌آنهامشغول‌تغذیه‌ازنوزادپشه هاوحشرات‌دیگرآبزی هستند.

مورد دیگرحشره بال‌توری‌است، که‌باچشمان‌طلائی رنگ‌وبالهای تورمانند درمتن‌برگهابخوبی خودرااستتارمی کند .این‌حشره گوشه‌گیرازاخلاف‌نژادهائیست که‌دردوره‌پرمین زندگی می کردند . بالغین‌اکثراً ازشهدگیاهان وعسلک‌شته ها تغذیه‌می کنند وتخمهای خودرا در انتهای یک‌رشته‌اتصالی‌به‌برگهامی‌چسبانند. ازاین‌تخمهافرزندان عجیب‌و کرکداری موسوم‌به شیرشته‌بدنیامی‌آیند که‌ازشته ها شپشک‌هاو کنه های نباتی تغذیه کرده وشیره بدن‌آنهارامی‌مکند . هریک قبل از طنیدن پیله ابریشمی ورفتن به‌مرحله‌شفیرگی معمولا چندین‌صدشته راازبین‌می‌برند. زنبورهاومگسهای‌دیگرنیز هستند که‌وجودشان‌به‌تخریب تخم‌و کرمینه‌حشرات‌دیگر وابسته‌است. بعضی‌ازاین زنبوران‌بسیارریزو کوچک‌هستند. درعین‌حال ازطریق جمعیت فراوان‌و کوشش‌مداوم‌تراکم‌بسیاری‌ازآفات کشاورزی‌رادرسطح نازلی‌نگه‌می‌دارند.

تمام این موجودات کوچک دائماً درحال فعالیت‌اند . درآفتاب ودرباران ودر طول ساعات تاریک شب . حتی درزمستان که آتش زندگی به شعله کوچکی بدل شده‌است این نیروها بکارخویش ادامه‌می‌دهند تادوباره دربهارآتش کـــوچک شعله‌ور گرددودنیای حشرات ازخواب بیدارشود . دراین اثناحشرات صیادوانگل زمستان رادرغارهای محفوظ، شکاف درختان‌وشیارهای‌خاك سفت‌شده، درزیرلحاف برفی، بسرمیبرند.

آخـوندك ماده تخمهای خودرادرکیسه های چرم‌مانند بصورت‌محفوظی بـه شاخه های‌بوته هاچسبانیده وخودبهمراه تابستان‌رفته‌است .

زنبور ماده پولیستس (**Polistes**) درکلاغ پرمنازل پناهگاه جسته وتخمهای لقاح‌شده‌را کـه‌میراث آینده سازکلنی‌خواهند بود دربدن خویش نگه‌می‌دارد. او، کـه‌تنهابازمانده کلنی‌است، دربهارلانه کاغذی کوچکی‌می‌سازد چندتخم‌می‌گذارد وآنهارابدقت پرورش می‌دهد، تاهسته اولیه زنبورهای کارگر رابوجود بیاورد . سپس بکمك کارگران لانه‌راوسعت می‌بخشند وکلنی راتشکیل می‌دهد. آنگاه کارگران درروزهای گرم‌تابستان به‌صحرامی‌روند وکرمینه هـای بیشماری رانابود می‌نمایند .

درنتیجه حشرات، به‌دلیل ویژه‌گیهای زندگی خودوماهیت نیازهای مـا در حفظ تعادل طبیعی متحدان مامحسوب می‌شده‌اند. بااین وصف ماآتشبارهای خود رابرروی‌دوستان‌خویش گشوده‌ایم. خطرواقعی‌دراین‌است که مانقش‌آنهارادر کنترل دشمنان‌دست کم گرفته‌ایم، درحالیکه‌بدون کمك‌آنهادشمنان‌برما غلبه‌خواهند کرد.

باافزایش تنوع وقدرت مرگ آوری‌حشره کشها، هرسال که‌می‌گذرد چشم‌انداز کاهش کلی ودائمی مقاومت محیط بطرز نگران کننده‌ای واقعی‌تر جلوه‌می‌نماید وباگذشت زمان بایدطغیانهای بیشترآفات کشاورزی وناقلین امراض رادر مقیاس بی‌سابقه‌ای انتظارداشت .

ممکن است که به‌پرسید که این درست، ولی آیا این مطلب بیش ازیک‌مفهوم خیالی است ؟ مسلماً چنین حادثه‌ای درطول‌عمرما درهیچ کجا اتفاق نخواهدافتاد.

ولی این‌حادثه هم‌اکنون ودرهمین‌جادرحال وقوع است . مجلات علمی تا ۱۹۵۸ برهم‌خوردن این تعادل را بوسیله . ۵گونه‌از حشرات ثبت کرده‌اند. مثالهای جدیدنیز همه‌ساله‌اضافه می‌شوند. یک سرورتازه دراین موضوع به ۲۱۵ مقاله علمی برخوردمی کند که همگی ازبرهم‌خوردن تعادل طبیعی جمعیتهای حشرات ، بدنبال مصرف حشره کشها ، حکایت میکنند.

گاه‌سمپاشی موجب طغیان همان حشره‌ای شده که‌سم‌به منظور کنترلش بکار- برده‌شده بود . مثل آنچه درباره‌مگس سیاه دراونتاریوصورت گرفت و سمپاشی جمعیت آفت را به ۱۷ برابر قبل از آن افزایش داد . یا درانگلستان که بدنبال سمپاشی شته کلم‌با یک سم‌آلی فسفره جمعیت این‌حشره‌بطرزبی‌سابقه‌ای‌طغیان کرد.

درموارد دیگرسمپاشی برعلیه حشره موردنظرموفق بوده‌ولی آفات دیگررا ـ چنان درمقیاس بی‌سابقه‌ای ازقفس‌آزاد ساخته که مشکلات جدی بوجودآورده‌اند. فی‌المثل کنه عنکبوتی‌اکنون، پس‌ازمصرف‌د.د.ت وازبین‌رفتن دشمنان طبیعیش، به‌صورت‌یک آفت جهانی‌درآمده‌است. کنه عنکبوتی حشره نیست، بلکه به‌صورت موجود هشت پای کوچکی‌است که‌به سختی‌قابل رویت بوده‌وبه گروه عنکبوتها و عقربهاو کنه های حیوانی تعلق دارد . این‌حیوان قطعات‌دهانی مخصوص برای سوراخ کردن‌ومکیدن واشتهای سیری‌ناپذیر برای کلروفیل‌دارد، که‌سبزی‌جهان ازآنست . اوقطعات دهانی‌ظریف ومیله‌ای خودرادرزیر سلولهای خارجی‌برگهای پهن ویاسوزنی فرومی‌برد وکلروفیل آنهارامی‌مکد . آلودگی معتدل کنه درختها درختچه‌ها را برنگ فلفل نمکی در می‌آورد وآلودگی شدید آن‌موجب زردشدن‌و ریزش برگها می‌گردد .

این درست‌همان چیزیست که پس از د.د.ت پاشیهای سال ۱۹۵۶ برروی

۸۸۵/۰۰۰ جریب ازجنگلهای ملی غرب اتفاق افتاد . هدف کنترل کرم جوانه صنوبربود،ولی درتابستان سال بعدمشاهده شد که مشکلی بدتر ازخسارت کرم جوانه بوجودآمده‌است . دربررسیهای هوائی جنگل، مناطق وسیعی ازدرختان بیمار مشاهده می‌شد. درختان باشکوه صنوبردوگلاس برنگ قهوه‌ای درآمده و برگهای سوزنی شکل خودراازدست‌داده بودند. درجنگلهای ملی هلناو دامنه های غربی کوههای بیگ بلت وسپس درمناطق دیگرمونتاناوآیداهودرجنوب درختان به‌صورتی درآمدند که گوئی سوخته‌اند : واضح بود که تابستان ۱۹۵۷ شدیدترین و دامنه‌دار- ترین طغیان کنه عنکبوتی رابوجودآورده‌است . تقریباً تمام‌منطقه سمپاشی‌شده تحت تأثیرقرارگرفته بود، درحالیکه درهیچ کجاخارج ازآن نقاط خسارتی مشاهده نشد. جنگلبانان درکوشش به‌منظوریافتن موارد مشابه، به‌چندین موردیگرنیزبرخورد کردند، گرچه هیچکدام باین اندازه چشمگیربودند.مشکل مشابهی درسال ۱۹۲۹ درطول رودخانه مدیسون درپارك ملی یلواستون بروز کـرد . ۲۰ سال بعد در کلرادو وسپس درنیومکزیکو، به‌سال ۱۹۵۶، اتفاق افتاده‌بود . هربار طغیان بدنبال سمپاشی بروزنموده‌بود(درسمپاشی ۱۹۲۹ که‌قبل ازدوران د.د.ت بوده از آرسنات سرب استفاده‌شده‌بوده‌است) .

چرا همراه با سمپاشیها کنه عنکبوتی به پیشرفت خود ادامه میدهد علاوه‌بر اینکه این‌حیوان به‌این نوع سموم‌حساسیتی‌ندارد، دودلیل دیگر نیز برای وقوع این‌وضع‌وجود دارد . این‌حیوان درطبیعت توسط صیادان گوناگونی مثل کفشدوزکها ، کنه‌های صیاد و مگسهای زگیل‌ساز (Gallmidge) و سایـر حشرات‌صیاد، که همگی به‌شدت به‌سموم‌حساسند، کنترل‌می‌شده‌است. دلیل‌سوم مربوط به‌فشار جمعیت‌درداخل کلنی‌های کنه می‌شود . یک کلنی دست‌نخورده جامعه‌فشرده‌ایست که برای حفاظت ازدشمنان درزیرتور خویش مخفی‌شده‌است. سمپاشی اگرچه باعث مرگ کنه‌ها نمی‌شود ولی‌آنهارابرآشفته کرده واززیر تـور-

حفاظتی خودبیرون می کشد . باین ترتیب کنه ها بدنبال مناطق امن به هرطرف پراکنده می‌شوند وبه فضای وسیعتر وغذای فراوانتری ازگذشته دست می یابند. اکنون دشمنان آنهامرده‌اند واحتیاجی به مصرف انرژی جهت طنیدن تارهای حفاظتی وجودندارد . درعوض تمام انرژی خود را صرف تولید کنه های بیشتر می نمایند. ازبرکت تأثیرحشره کشهااضافه‌شدن، گاه تاسه برابر، تولیدتخم در کنه امری غیر عادی محسوب نمیشود.

دردره شناندوا، که یکی از مناطق معروف پـرورش سیب است، بـه محـض جانشین شدن آرسنات‌سرب بوسیله د.د.ت دسته های بزرگی ازیک نوع حشره کوچک بنام « برگ پیچ قرمز » طغیان کرد . هیچگاه درگذشته خسارت این حیوان تا به این‌حد مهم نبوده‌است . باافزایش مصرف د.د.ت میزان خسارت این آفت به ۵۰٪ محصول سیب بالغ گشت وبه صورت مهمترین آفت سیب ، نه تنها دراین منطقه ، بلکه درسراسر شرق وغرب میانه درآمد .

قضیه گاه به صورت مسخره‌ای درمی‌آید. دراواخر دهه ۱۹۴۰ شدیدترین خسارت کرم سیب درمنطقه نواسکوتیا درباغهای سمپاشی شده بروزمی کرد، ولی درباغهای سمپاشی نشده جمعیت شب پره این کرم هیچگاه تا به حدآفت افزایش نمی یافت .

تولیدکنندگان پنبه درشرق سودان تجربه تلخی ازد.د.ت دارند .دراینجانیز کوشش درسمپاشی، نتایج نامطلوب مشابهی رابوجودآورده. حدود ۶۰/۰۰۰ جریب پنبه آبی دردلتای گاش کشت می‌شد. آزمایشات اولیه د.د.ت پاشی ظاهراً نتایج خوبی داشت. لذاسمپاشی تشدید گردید وازآنوقت بود که مسئله شروع شد یکی از دشمنان مخرب پنبه کرم قوزه‌است،ولی هرچه سمپاشی بیشترصورت می گرفت کرم قوزه فراوان‌ترمی‌شد . درمزارع سمپاشی نشده خسارت کرم به میوه های تازه و قوزه‌های رسیده کمترازسمپاشی شده بود ودرمزارعی که دوبارسم پاشی شده بودنـد تولید بذرپنبه به صورت قابل توجهی کاهش یافت . گرچه بعضی ازبرگخوران بکلی

ازبین رفتند ولی سود حاصله خسارت کرم قوزه راجبران نمی کرد ودرآخر کشتکاران بااین حقیقت نامطلوب مواجه بودند که اگر باشکل خود ساخته و مخارج سمپاشی رانیزتحمل نکرده بودند محصول بیشتری بدست می آوردند .

درکنگوی بلژیک واوگاندانتایج مصرف د.د.ت برعلیه یکی ازآفات درختچه های قهوه تقریباً یک فاجعه بود . بعدها معلوم شد که د.د.ت برخود آفت کاملا بی تأثیر بوده، درحالیکه صیادانش نسبت به آن حساسیت فوق العاده ای داشته اند

درامریکا کشاورزان بابرهم زدن پویائی جمعیتهای دنیای حشرات، از طریق سمپاشی، هربار یک آفت را بدتر معاوضه کرده اند. دوتا از برنامه های وسیع سمپاشی اخیردقیقاً چنین تأثیری راداشته اند . یکی برنامه ریشه کنی مورچه آتشی در جنوب ودیگری سمپاشی علیه سوسک ژاپنی درغرب میانه. (به فصول ۷ و. ۱ رجوع شود).

نتیجه سمپاشی های کلی ۱۹۵۷ مزارع اوئیزیانا باهپتاکلراین بود که دشمن خطرناک نیشکر، یعنی ساقه خوار آنرا آزاد نمود . بزودی پس ازمصرف هپتاکلر خسارت ساقه خواربشدت افزایش یافت . سم مصرفی که به منظورمبارزه بامورچه آتشی بکاربی رفت موجب ازبین رفتن دشمنان ساقه خوار گردید. خسارات وارده به حدی بود که کشتکاران برعلیه دولت ایالتی، بدلیل آگاه نساختن آنهاازصدمات احتمالی، اعلام جرم نمودند .

زارعین ایلینوی نیز، پس ازشستشوی مخرب مزارع خود درحمام دیلدرین ، درس تلخ مشابهی گرفتند ، به این ترتیب که پس از سمپاشی ایلینوی شرقی بـر علیه سوسک ژاپنی مشاهده شد که خسارت ساقه خوار ذرت درمزارع سمپاشی شده خیلی بیش ازسمپاشی نشده است. درواقع تعداد کرمینه های این آفت درمزارع درت این ناحیه بیش ازدوبرابرمزارع دیگربود . شاید کشاورزان این منطقه به عـلل بیولوژیکی این حادثه واقف نباشند، ولی محتاج به دانشمندی هم نیستند که زیان این معامله راگوشزد کند. آنها درکوشش به منظوررهائی ازیک آفت خود رادرمهلکه

آفت مخربتری انداخته اند. براساس تخمینهای وزارت کشاورزی خسارت سالیانه سوسک ژاپنی ۱ میلیون دلار، درحالیکه خسارت ساقه خوارذرت بالغ بر ۸۵ میلیون دلاراست

لازم به تذکراست که در کنترل این آفت برنیروهای طبیعی تاکیدفراوانی شده است. دوسال پس ازورود تصادفی این آفت ازاروپا، دولت امریکاشدیدترین برنامه های ردیابی وورود گونه های انگل ساقه خوار راشروع نمود. ازآن زمان ۲۴ گونه انگلهای مختلف این حیوان باتحمل مخارج زیاد ازاروپا وارد گردیده و از بین آنها ۵ گونه در کنترل آفت با ارزش تشخیص داده شده است. اکنون پس از سمپاشیها و کشتن دشمنان ساقه خوار لازم به گفتن نیست که نتایج تمام این کارهادرمعرض خطر قرار گرفته است.

اگراین مورد غیرواقعی به نظرمی رسد وضع باغهای پرتغال در کالیفرنیارادرنظر آورید که دردهه ۱۸۸۰ درآنجامشهورترین ومؤثرترین مورد مبارزه بیولوژیکی تجربه گردیده است. درسال ۱۸۷۲ یک نوع شپشک که ازشیره درختان پرتقال تغذیه می کند درکالیفرنیا ظاهر شد ودر عرض ۱۵ سال پس ازآن به صورت آفت مخربی درآمد، بطوریکه محصول بعضی مناطق را کلا ازمیان برد: صنایع جوان پرتقال به نابودی تهدیدمیشد. بسیاری ازتولید کنندگان مایوس شده و درختان رااززمین بیرون می کشند. سپس نوعی کفشدوزك انگل این آفت بنام Vedalia از استرالیا وارد گردید. درعرض دوسال پس ازاولین حمل کفشدوزك، درسراسر کالیفرنیاآفت تحت کنترل قرارگرفت وازآن به بعد اگر کسی برای یافتن یک نمونه ازآن روزهادربین درختان پرتقال می گشت چیزی نمی یافت.

سپس دردهه ۱۹۴۰ باغداران پرتقال شروع به تجربه سموم پرزرق وبرق جدید برعلیه دیگرحشرات نمودند. بابروزد.د.ت وسموم خطرناکتردیگرجمعیت Vedalia دربسیاری از نقاط کالیفرنیا کلا نابود گشت. درحالیکه

ورودش برای دوات فقط ۰۰۰/۵ دلار تمام شده بود، منافعش برچندین میلیون دلار درسال بالغ می‌گشت، ولی یک لحظه بی‌فکری تمام این منافع را برباد داده بود . بزودی آلودگی شپشک دوباره ظاهرشد و چنان خسارتی را وارد نمود که در ۵ سال گذشته ازسوی هیچ چیز دیگری دیده نشده‌است .

به قول دکتر پال .د . باچ، ازایستگاه آزمایش پرتقال در ریورساید، « ـ شاید این واقعه به‌معنی پایان یک دوره معین باشد» . اکنون کنترل شپشک بسیارپیچیده شده است . Vedalia رافقط به کمک رها سازیهای مجدد ودقت بسیار دربرنامه سمپاشیها، بطوریکه تماس حیوان باسم به حداقل برسد ، می‌توان درمنطقه حفظ‌نمود. بدون توجه به‌اینکه صاحب باغ چه می کنـــد سرنوشت کفشدوزکها به عنایات باغداران همسایه وابسته‌است، چرا که‌سموم بادآورده ازباغهای مجاورخسارات‌فراوانی به‌آنها وارد می‌سازد .

تمام این مثالهامربوط به حشراتی بود که به‌محصولات کشاورزی حمله‌ می کنند . وضع ناقلین بیماریها چگونه‌است ؟ مثلا درخلال جنگ جهانی دوم سمپاشی شدید درجزیره نیسان واقع درجنوب اقیانوس کبیر ادامه داشت ولی با پایان گرفتن جنگ متوقف گردید . بزودی دسته‌های پشه مالاریا دوباره به‌جزیره حمله کردند . صیادان همه ازبین رفته بودندو فرصت استقرارجمعیتهای جدیدآنها نیز پیش نیامده بود . لذاراه برای انفجارشدید جمعیت پشه‌ها باز بود . مارشال‌ـ لرد ، گزارشگراین مورد، کنترل‌شیمیائی‌راباچرخ چاه مقایسه می کند که وقتی پای درآن گذاشتیم وآنرا به گردش درآوردیم ازترس عواقب ممکنه‌دیگرقادر به‌ترمزآن نخواهیم بود .

دربعضی نقاط دنیااسراض به طریق دیگری باسمپاشی مربوط می‌شوند. ظاهراً به‌علت بعضی دلائل، نرمتنان حلزون‌مانند ازصدمه سموم‌درامانند . این‌مطلب

چندین بارمشاهده شده‌است. درانهدام کلی حیات که به دنبال‌سمپاشی مردابهای نمکی شرق فلوریدا (فصل نهم) روی دادفقط حلزونهازنده ماندند. موردی کـه شرح‌آن گذشت تصویروحشتناکی بود که‌ترسیم آن‌فقط بوسیله‌قلم‌موی‌یک نقاش سوررئالیست ممکن‌است . حلزونها درلابلای اجساد ماهیهای مرده وخرچنگهای نیمه جان می‌گشتند وازاجساد قربانیان این باران سمی تغذیه می‌کردند.

ولی این‌مسئله چه‌اهمیتی دارد؟ اهمیت این موضوع به‌آن خاطراست کـه بسیاری ازحلزونهای آبزی به عنوان میزبان کرمهای انگـل خطرنـاکی عمـل می‌کنند که قسمتی ازدوره زندگی‌خودرا دربدن حلزون وقسمتی رادربدن‌انسان‌ـ می‌گذرانند . می‌توان بیماریهای ادرارخونی یا شیستوزومیا رامثال زد که ووقتی ازطریق‌آشامیدن‌آب‌آلوده‌ویاازطریق پوست، به هنگام استحمام درآبهای‌ناسالم، واردبدن می‌شوند بیماریهای‌خطرناکی رابوجودمی‌آورند. کرمهای‌پهن‌مولداین بیماری‌بوسیله حلزون میزبان درآب‌رها می‌شوند. [redacted]

این نوع بیماریها ، بخصوص در بعضی مناطق آسیا وآفریقا، بسیار سریع‌است . دراین مناطق اگرروش کنترل حشرات طوری باشدکه‌به نفع حلزونها تمام شـود می‌تواندعواقب احتمالی وخیمی رابه دنبال داشته باشد .

البته‌فقط‌انسان درمعرض بیماریهای‌ناشی ازحلزونها قرارندارد. کرمهای کبد، که‌قسمتی ازدوره زندگی خودرادرحلزونها بسرمی‌برند ، درگاو، گوسفند، بزـ گوزن، گوزن شمالی ، خرگوش‌وسایرحیوانات خونگرم‌نیزبیماریهای کبدی‌راایجاد می‌کنند . جگرهائی که باین کرمهاآلوده باشند مصرف انسانی ندارندوبدورـ ریخته‌می‌شوند . ازاین‌راه سالیانه ۳/۵ میلیون دلاربه گاوداران آمریکائی‌خسارت وارد می‌شود وهرچیزی که موجب افزایش تعداد حلزونهاشود به وضوح ایـن مسئله را تشدید خواهد نمود .

در دهه گذشته این مسائل سایه وسیعی برپا گسترده‌اند، ولی ما به کندی آنرا تشخیص داده‌ایم. غالب کسانیکه می‌توانستند در گسترش مبارزات بیولوژیکی مناسبترین نقشها را داشته باشند خود را با روشهای بهیج‌تر کنترل شیمیائی سرگـرم کرده بودند. گزارش شده که درسال ۱۹۶۰ فقط ۲ درصد از حشره‌شناسان اقتصادی کشور در زمینه کنترل بیولوژیکی کار می‌کرده‌اند و بخش عمده‌ای از ۹۸ درصد بقیه روی ترکیبات حشره‌کش مشغول تحقیق بوده‌اند.

چرا باید چنین باشد؟ شرکتهای سازنده موادشیمیائی برای پشتیبانی از تحقیقات سموم مرتباً به دانشگاها پول سرازیر می‌کنند و این پول امکانات مالـی جهت ایجاد مشاغل جدید و تحصیل دانشجویان بالاتر از لیسانس را فراهم می‌آورد. ازطرف دیگر کنترل بیولوژیکی باین اندازه مورد عنایت نبوده‌است، باین دلیل ساده که نوید هیچیک از محصولات صنایع شیمیائی را به کسی نمی‌دهد.

این وضع همچنین مسئله قرارداشتن بعضی حشره‌شناسان برجسته را در بین‌حامیان کنترل شیمیائی روشن می‌سازد، که درغیـراین‌صورت قابل توجیه نبود. بررسی سوابق قبلی بعضی ازاین اشخاص نشان می‌دهد که تمام برنامه تحقیقاتی آنها بوسیله صنایع شیمیائی تأمین می‌شود. حتی حیثیت حرفه‌ای و گاه شغل آنها نیز درگرو تداوم روشهای شیمیائی قراردارد. دراین شرایط آیا می‌توان انتظارداشت‌آنها دستی را گاز بگیرند که خودشان را تغذیه می‌کند؟ با علم به جهت دارابودن عقاید آنها، آیا تـا چه حدی توان به ادعاهای آنان دایر بر بی‌خطر بودن حشره‌کشها اعتنا نمود.

در لابلای پـرونده‌های متعدد حامیان موادشیمیائی، بعنوان روش اصلـی‌کنترل حشرات، به اقلیتی ازحشره‌شناسان برمی‌خوریم که هنوز واقع بینی خویش را ازدست نداده ومی‌دانند که آنها نه شیمیدان ونه مهندس بلکه زیست‌شناسند. اف، اچ، جیکوب از انگلستان اعلام می‌دارد که فعالیتهای بسیاری ازباصطلاح

حشره‌شناسان اقتصادی چنین برداشتی را ارائه می‌دهد که آنها بااعتقاد باین نکته عمل میکنند که نجات واقعی درانتهای فواره سمپاشی قراردارد ووقتی مشکلاتی ازقبیل طغیان مجدد آفات ویابروز مقاومت ومسمومیت پستانداران ظهور کنـد شیمیدانان باقرص دیگری آماده بخدمت ایستاده‌اند . این نظر دراینجا مورد تائید نمی‌باشد. پاسخ نهائی به مسئله بنیادی کنترل آفات ازآن زیست‌شناسان خواهدبود .

دکترپیکت ازنواسکوتیا می‌نویسد که «حشره‌شناسان اقتصادی بایستی درك کنند که باوجود زنده سروکاردارند وکارآنها بایستی چیزی بیش ازآزمایش حشره‌کشها یا کوشش برای یافتن مواد شیمیائی بسیارمخرب باشد » خود وی ازپیش. گامان کار در رشته کنترل سالم حشرات با بهره گیری ازگونه های صیاد و انگل می‌باشد . روشی که اووهم کارانش ابداع نمودند امروزه یکی ازروشنترین روشهاست ، گرچه که دیگران بندرت ازآن تقلید نموده‌اند . فقط درروشهای کنترل تلفیقی کالیفرنیا چیزی مشابه آنرا می‌توان یافت نمود .

دکترپیکت ۳۵ سال پیش کارخود رادرباغهای سیب‌دره آناپولیس درنوا اسکوتیا شروع نمود، که یکی ازمراکز پرورش میوه درکانادااست . درآن زمان عقیده برآن بود که حشره کشها (درآن وقت ترکیبات معدنی) مشکل کـــنترل حشرات راحل خواهند نمودوتنها وظیفه آنها تحریك باغداران دربه کاربردن روشهای توصیه شده‌است . ولی این تصویرزیباتجسم نیافت . حشرات به‌نحوی پایداری می کردند . ترکیبات جدید اضافه شد ، وسائل تازه طراحی گردید ، تمایل به سمپاشی افزایش یافت ، ولی موقعیت کنترل حشرات بهیچ وجـــه بهتر نگردید . سپس د.د.ت نوید ریشه کنی شبیخونهای کرم سیب را داد.ولی یکی از نتایج مصرف آن طغیان بی‌سابقه کنه‌ها بود. دکتر پیک می‌گویـــــد «ما از یک بحران درگیر بحران دیگر می‌شویم و صرفاً یک مسئله را باسئله

دیگر معاوضه میکنیـم».

دکتر پیکت وهمکارانش در این زمان بجای ادامه راه حشره شناسان دیگر که بدنبال سراب ترکیبات هرچه سمی تر می‌گشتند ، راه دیگری را انتخـاب نمودند.آنهابا علم به‌داشتن متحدان نیرومند طبیعی برنامه‌ای راطراحی نمودند که ازکنترلهای طبیعی حداکثر و حشره کشهاحداقل استفاده رامی‌نمود . هرجا که کاربرد سموم لازم‌بود حداقل غلظت ممکنه بکارمی‌رفت (فقط همان قدرکه‌برای کنترل آفت کافی‌بوده ولی خطرقابل اجتناب برای گونه‌های مفیددر برنداشتـه‌ باشد) . مسئله وقت مناسب نیزدر میان‌است، لذا اگرسولفات نیکوتین راقبل‌از صورتی شدن گلهای سیب مصرف کنیم، نه بعدازآن ، یکی ازصیادان مهم‌سالم می‌ماند . احتمالا باین دلیل که دراین موقع‌صیاد هنوزدر مرحله تخم‌می‌باشد.

دکترپیکت درانتخاب سم توجه خاص مبذول می‌دارد تا نوع انتخاب‌شده حداقل‌خسارت رابه‌صیادان وانگلها وارد نماید. اومی‌گوید وقتی نوبت د.د.ت ، پاراتیون، کلردان وحشره‌کشهای مشابه، در مقیاس مصرف ترکیبات معدنی گذشته، می‌رسد حشره‌شناسان علاقمند به‌کنترل بیولوژیکی ممکن‌است کلاازـ مصرف آنها صرف نظر نمایند . بجای‌مصرف‌این‌ترکیبات بسیارسمی، با طیف کشندگی وسیع،وی تاکیدخویش رابرریانا (ماده‌ای‌که از ساقه زیر زمینی یک نوع درخت‌منطقه حاره‌بدست‌می‌آید) ، سولفات‌نیکوتین وآرسنات‌سرب می‌گذارد. ـ دربعضی‌موارد د.د.ت ومالاتیون نیزبه‌غلظتهای خیلی‌کم (یک تادواونس‌در ۱۰۰ گالن، بجای غلظت معمولی ۱ تا ۲ پوند در ۱۰۰ گالن) بکـاربرده می‌شوند. گرچه‌این دوازهمه‌حشره‌کشهای‌جدید سمیت‌کمتری دارند، ولی دکتر پیکت امیدواراست که‌با تحقیقات بعدی بتواند آنهارانیز بوسیله ترکیبات‌سالمتر وانتخابی تر جایگزین نماید .

آیااین برنامه تاچه حد موفق بوده‌است؟ باغداران نوااسکوتیا، که برنامه سمپاشی دکترپیکت راباتغییراتی پیروی می کنند، بهمان نسبت میوه درجه یک برمیدارند که مصرف کنندگان شدید سموم. کل محصول برداشتی آنها نیزباندازه دیگران‌است. باضافه آنها این نتایج رابامخارج بسیار کمتری بدست‌می‌آورند. مخارج کلی سمپاشی در نوا اسکوتیا بیش‌از ۱ تا ۲ درصدمناطق دیگرمیوه‌خیزنمیباشد.

حتی مهمتر ازاین نتایج عالی اینکه برنامه تغییرشکل یافته‌این حشره‌شناسان در نوااسکوتیا تعادل طبیعی را بهیچ وجه‌نقض نمی‌نماید بلکه کاملا هماهنگ با فلسفه‌ای‌است که‌حشره‌شناس کانادائی جی. سی. اولیت دریک دهه قبل بیان داشت. «ما بایستی فلسفه خویش‌را تغییر دهیم‌وایده‌برتری‌انسان‌را بدوراندازیم وقبول کنیم که دربسیاری ازموارد درمحیط طبیعی‌وسائل وروشهائی برای‌محدود کردن جمعیتهادیده می‌شود که ازراههای‌خودمابس اقتصادی‌ترعمل‌می کنند».

۱۶- غرش سقوط بهمن

اگر چنانچه امروز داروین زنده‌بود ، دنیای حشرات از او بخاطر نظریه بقاء اصلح تمجید میکرد . تحت فشار سمپاشی های شدید ، موجودات ضعیف‌تر در بین افراد جمعیت هرگونه از حشرات از بین میروند . در بسیاری از نواحی وبین گونه های متعددی از حشرات‌آنها که قوی‌ترندباقی مانده و کوششهای ما در کنترل آفات را با شکست مواجه میسازند .

حدود نیم‌قرن قبل دکتر ملاندر ، استاد حشره‌شناسی دانشگاه ایالتی واشنگتن ، این سئوال را مطرح کرد که آیا حشرات میتوانند نسبت به‌سموم مقاوم گردند ؟ . اگر چنانچه ملاندر موفق به دریافت جواب روشنی نشدباین دلیل بود که این سئوال را زود مطرح کرده بود . یعنی میبایست بجای‌سال ۱۹۱٤ در حدود ٤ سال بعد این سئوال مطرح میشد . قبل از زمان پیدایش د.د.ت دراثرمصرف مواد شیمیائی معدنی، که درمقایسه با امروز در مقیاس کوچکی مصرف می‌شدند ، نژادهای مقاومی ازحشرات بصورت پراکنده بوجودآمدند . خودملاندردرمبارزه باشپشک سن‌خوزه‌دچار چنین‌مشکلاتی گردید. درآن زمان بااستفاده ازآهکهای سولفوره این حشره رابا موفقیت کنترل می‌نمودند ولی پس ازچندسال درمنطقه کلارك استون واشنگتن حشره‌مقاوم گردید وازبین‌رفتن آن مشکلتر ازباغات دره «وناچی »و «یاکیما» وسایرمناطق شد .

گویاشپشکهادردیگرمناطق کشورنیزبه ناگاه به‌همین نتیجه رسیده بودند که الزاماًنمی‌بایست درمقابل مصرف آهکهای سولفوره ، که باغداران چنان‌مجدانه وسخاوتمندانه مصرف می کردند ، ازبین بروند. درنواحی غرب میانه هزاران ـ جریب ازباغات میوه بوسیله این حشرات مقاوم ازبین رفتند .

دراین‌زمان درکالیفرنیا برروی درختان چادرمی‌کشیدند وگازهای‌اسیـد ـ هیدروسیانیک به‌داخل آن وارد می‌نمودند ولی این روش موفق زمان هم در ـ بعضی مناطق نتیجه مایوس کننده‌ای داشت، بطوریکه از ۱۹۱۵ خود موضوع یک ربع قرن تحقیقات درایستگاه پژوهشی مرکبات کالیفرنیا گردید . حشره ـ دیگری که روش مقاومت‌درمقابل سموم راآموخت کرم‌سیب بود که تا قبل از ۱۹۲۰ به‌مدت ٤٠ سال‌به کمک‌آرسنات سرب تحت کنترل قرارگرفته‌بود

اماظهورد.د.ت ومواد مرتبط آن طلیعه دوران مقاومت واقعی‌درمقابل‌سموم‌ـ بود . برای هرکس که اطلاعات کمی درموردحشرات داشته‌واز تغییرات پویای جمعیت حیوانات آگاهی داشته‌باشد، جای تعجب نخواهد بود اگر گفته شود که درطی چند سال‌این مسئله خطرناك چهره کریه خودراظاهر ساخته‌است . معهذا ـ آگاهی به‌این حقیقت که حشرات درمقابل سموم شیمیائی ازچنین سلاحی برای ضد حمله استفاده می‌کنند هنوزمقبولیت عامه نیافته‌است .

کسانی که باحشرات ناقل بیماری کار می‌کنندازوضعیت بخوبی آگاه می‌باشند، ولی متخصصین کشاورزی هنوزسعی خود راصرف ساختن مواد شیمیائی‌جدیدترو و هرچه سمی‌تر مینمایند ، غافل از اینکه مشکلات امروزی از همین استدلال حق بجانب سرچشمه میگیرند .

اگر چنانچه‌درك پدیده‌مقاومت‌حشرات بکندی صورت گرفت ، این‌موضوع درباره پیدایش‌مقاومت صادق نبود . قبل از سال ۱۹٥٤ فقط ۱۲ گونه از حشرات‌نسبت به‌سموم‌قبل‌ازد . د . ت‌مقاومت‌پیدانموده‌بودند.با پیدایش مواد آلی جدیدوروشهای‌مدرن‌مصرف آنها، تعدادحشرات‌مقاوم‌بطورسرسام‌آوری‌روبه‌افزایش گذاشت ، بطوریکه تعداد این گونه‌ها درسال ۱۹٦۰ به ۱۳۷ رسید . هیچکس نمی‌داند سرانجام‌این وضع به کجاسی‌انجامد ؟ تابحال بیش‌از ۱۰۰۰ مقاله‌علمی

دراین باره به چاپ رسیده‌است . سازمان بهداشت جهانی سیـــاهه‌ای را از ۳۰۰ دانشمند ازسراسرجهان منتشرساخته که درحال حاضرمسئله بروز مقاومت راتنها شکل مبارزه برعلیه حشرات‌ناقل بیماری می‌دانند . جمعیت شناس حیوانی‌معروف انگلیسی بنام دکترچارلزالتون گفته‌است که « ما غرش‌های اولیه چـــیزی را می‌شنویم که سرانجام‌ممکن‌است به‌یک بهمن عظیم‌مبدل گردد ».

گاهی‌اوقات مقاوم‌شدن حشرات بحدی سریع‌است که هنوز قبل‌ازخشک شدن مرکب یک گزارش موفقیت آمیز درباره یک حشره‌کش ، گزارش اصلاحی آن منتشر می‌گردد مثلادرآفریقای جنوبی مسئله کنه‌آبی‌درگاوداری‌ها بحدی غامض بود که دریکسال ۶۰۰ گاوتنهادریک مرتع‌ازبین رفتند، زیرا که‌چندسالی‌بود که این کنه درمقابل سموم‌آرسنیکی مقاوم گردیده بود . سپس هگزاکلروربنـــزن استفاده‌شد وبرای مدت کوتاهی رضایت‌بخش بود . گزارشات اول سال ۱۹۴۹ اظهارمی‌شد که « کنه‌هائی راکه‌درمقابل آرسنیک مقاوم‌شده‌اند بخوبی می‌توان بوسیله این‌ماده شیمیائی جدید کنترل نمود ». ودرآخرهمین سال گزارش‌دلسرد-کننده‌ای درباره مقاومت کنه درمقابل این‌سم انتشاریافت. یـک نویسنده در روزنامه «بررسی‌تجارت‌پوست» می‌نویسد که «تراوش‌چنین‌اخباری ازخلال‌مجلات علمی‌گوشه‌وکنارجهان‌برای‌آنها که به‌عمق‌واهمیت‌مطلب‌پی‌می‌برندبه‌اندازه‌سرفصل درشت اخبارروزنامه‌ها راجع به‌پیدایش یک بمب‌اتمی‌جدیدجلب‌توجه‌می‌کند».

گرچه مقاومت آفات کشاورزی و جنگلداری مهم است، ولی باید گفت که‌این مسئله درزمینه‌بهداشت‌عمومی‌حائزاهمیت‌بیشتری می‌شود. رابطه بین‌حشرات‌ناقل وبسیاری ازبیماریهای انسان اززمانهای قدیم برقراربوده است. پشه‌های جنس - آنوفل بانیش‌خودمیتوانند عامل تک‌سلولی بیماری مالاریا را وارد خون‌انسان سازند. پشه‌های دیگرتب‌زرد رامنتقل می‌نمایند وبرخی دیگرازآنهابیماری ورم مغزی رامنتقل می‌سازند. مگس معمولی، باوجودیکه نیش هم‌نمی‌زند، می‌تواند باسیل مولداسهال خونی راانتقال داده وغذاهای‌مارا آلوده کند . همچنین ایـــن

حشره دربسیاری نقاط جهان باعث انتقال بیماریهای چشم‌می‌شود. ازجمله بیماریها و حشرات ناقل آنها می‌توان به تیفوس بوسیله شپش ، طاعون به وسیله کک ، موش ، مرض خواب افریقائی بوسیله‌مگس تسه تسه ، تب های مختلف بوسیله کنه‌ها وموارد بیشمار دیگر اشاره نمود .

اینها مسائل بزرگی هستند که باید درنظر گرفته شوند . هیچ فردمسئولی نمی‌تواند ازاهمیت بیماریهائی که بوسیله حشرات منتقل می‌شوند چشم‌پوشی نماید . سئوالی که هم اکنون مطرح‌می‌باشد این‌است که‌آیا عاقلانه است که‌با این‌حشرات بوسایلی مبارزه کنیم که خود مسئله راغامض‌تر می کنند ؟ دنیادر مورد غلبه مابربیماریهاازطریق مبارزه با حشرات چیزهای زیادی شنیده است . ولی ازآن سوی قضیه، که به‌شکست مابدنبال پیروزیهای گذرامربوط می‌شود ، چیززیادی نشنیده‌است. امروزه این نظرتاییدمی‌شود که مبارزات ما باین صورت دشمنان راقویترنموده‌است‌نه ضعیفتر . بدتر اینکه باین صورت ممکن‌است اصولا ماسلاح خویش رادراین جنگ ازدست داده‌باشیم .

یکی‌ازمعروفترین حشره‌شناسان کانادائی بنام‌دکتربراون از طرف سازمان بهداشت جهانی‌ماموریافت که درمورد مسئله مقاومت حشرات مطالعه نماید . در گزارش دکتربراون که درسال ۱۹۵۸ ارائه شده آمده‌است که : تقریباً ده سال پس ازپیدایش سموم‌نیرومند حشره کش ، مهمترین مسئله فنی که‌بوجود آمده همانامقاومت حشرات نسبت به این سموم می‌باشد . سازمان بهداشت جهانی‌نیز طی انتشاراین گزارش اظهارداشت که‌مبارزه بر علیه بیماریها بوسیله حشرات منتقل می‌شوند، یعنی مالاریا، تیفوس وطاعون درخطریک شکست جدیست ، مگر اینکه‌برای این‌مسئله چاره‌ای اندیشیده شود .

معیاراین شکست چه چیزیست ؟ در لیست گونه‌های مقاوم‌عملا می‌توان ،

درحال حاضر ، نمایندگانی ازتمام‌گروههای حشراتی راکه ازنظرپزشکی اهمیت دارند یافت نمود . ظاهراً مگس‌های شنی ، سیاه وتسه‌تسه تاکنون نسبت به مواد شیمیائی مقاوم نشده‌اند . از طرف‌دیگر مقاومت مگس خانگی و شپش تاکنون درمقیاس جهانی به‌وقوع پیوسته است . برنامه مبارزه بامالاریابه علت مقاومت پشه‌ها باموفقیت همراه نیست . کک موش‌شرقی، که عامل انتقال طاعون‌است، اخیراً درمقابل ددت مقاوم‌شده ومسئله جدی راتولید نموده است . کشورهائی که ازآنها گزارشاتی درمورد مقاومت تعداد زیادی ازگونه‌های دیگر حشرات واصل شده درتمام‌قاره‌هاو جزایرپراکنده‌اند .

احتمالا اولین استفاده‌های پزشکی از حشره‌کشهادرسال ۱۹۴۳ درایتالیا بود . دراین زمان متفقین درمبارزه علیه تیفوس‌تعداد زیادی ازمردم‌رابا ددت‌گردپاشی نمودند ، این کار در سال بعد برای مبارزه برعلیه مالاریا به صورت سمپاشی تکرار گردید. فقط یکسال بعدازآن بود که‌اولین علائم‌مشکل ظاهرشدند . هم مگسهای خانگی وهم‌پشه‌های‌جنس **Culex** جنسی‌پشه‌معمولی:
م) شروع به‌نشان‌دادن مقاومت نمودند . درسال ۱۹۴۸ یک‌ساده دیگر به نام کلردان به‌صورت کمکی ددت‌مصرف شدوبرای مدت دو سال نتیجه خوبی عاید گردید ، ولی دراوت ۱۹۵۰ مقاومت درمقابل کلردان نیز ظاهر شد ، درآخر آن سال‌تمام مگسهای خانگی و پشه‌ها درمقابل کلردان‌مقاوم گردیده بودند . به مجرداینکه ماده جدیدی وارد بازارمی‌شد حشرات دربرابرآن مقاوم‌می‌گردند .
تااواخرسال ۱۹۵۱ ددت ، متوکسی کلروهگزا کلوربنزن در لیست سموم بی اثردرآمده بودند ودرخلال این مدت مگسها نیز به‌حد فراوانی افزایش یافتند.

همین سری وقایع دراواخردهه ۱۹۴۰ درساردین‌نیزتکرار گردید . دردانمارک محصولات محتوی ددت برای‌اولین باردرسال ۱۹۴۴ به بازارآمد ودرسال ۱۹۴۷

PersianPDF.com

برنامه مبارزه بامگس دربسیاری ازمناطق این کشوربا شکست روبرو شده بود. قبل از سال ۱۹٤۸ مگسها دربسیاری مناطق مصرنسبت به ددت مقاوم شده بودند . دراین مناطق BHC جایگزین ددت شد، ولی این ماده‌هم فقط کمتر از یکسال مؤثربود موردی که دریک دهکده مصری اتفاق افتاده نمونه جالبی به شمارمی‌رود . درسال ۱۹۵۰ حشره کشهادرمبارزه بامگس بسیارمؤثر بوده ومرگ ومیر اطفال به ۵۰ درصد کاهش یافت. درسال بعد مگسها نسبت به‌ددت‌وکلردان مقاوم‌شدید. دراین سال جمعیت مگس به‌سطح قبلی خود بازگشت ومرگ ومیر اطفال دوباره افزایش یافت .

درایالات متحده مقاومت مگس‌ادرمقابل ددت تاسال ۱۹٤۸ دردره تنسی انتشاریافته بود وسپس مناطق دیگر رانیز دربر گرفت . سعی بر اینکه حشره‌را با دیلدرین دفع نمایند نیزموفقیت‌آمیز نبود. زیراحشره در طی دوماه دربرابردیلدرین مقاوم گردید . پس ازآزمایش تمام هیدروکربنهای کلره، موسسات کنترل کننده‌به طرف مواد فسفره آلی روآوردند ، که‌بازهم‌دوباره مسئله مقاومت پیش آمد . آنچه راکه‌می‌توان ازبرنامه‌مبارزه بامگس خانگی نتیجه‌گرفت اینست که‌روشهای استفاده ازحشره کشهاموثر نمی‌باشند ویکباردیگر می‌بایست سطح بهداشت عمومی رابالابرد .

کنترل شپش درنپال یکی‌ازاولین وموفقیت آمیزترین کارهائی بود که با ددت انجام‌گرفت . چند سال بعد موفقترازبرنامه ایتالیا، برنامه موفق مبارزه با شپش درکره‌جنوبی وژاپن بود که توانست درزمستان سال ٤٦—۱۹٤۵ دو میلیون ازاهالی کره و ژاپن راکه‌باآن درگیربودند نجات دهد . درسال ۱۹٤۸ کنترل بیماری تیفوس که دراسپانیا به‌صورت همه‌گیر در آمده‌بود باشکلاتی مواجه‌شد . که‌این خودمی‌توانست به‌عنوان زنگ خطری تلقی شود . علی‌رغم

این شکست عینی، حشره شناسانی که روی این حشره درآزمایشگاه کار میکردند به‌این‌نتیجه رسیدند که شپش درمقابل سموم نخواهد گردید . لذا نتایجی که‌در زمستان ۱۹۵۰—۵۱ درکره‌بدست آمد تکان‌دهنده بود . هنگامی که گروهی ازسربازان کره‌ای باددت سمپاشی شدند نتایج غیرمترقبه حاصل ازافزایش‌آلودگی باشپش‌حکایت می کردند . آزمایش‌شپشهای جمع‌آوری شده نشان‌داد که گرد محتوی ۵ درصد ددت هیچ گونه افزایشی درسرگ ومیرطبیعی آنها نمی‌دهد . نتایج مشابهی نیزازشپشهای‌جمع‌آوری‌شده ازولگردهای توکیو ، یک پناهنده درایتاباشی ونیزاردوگاههای پناهندگان سوریه، اردن و شرق مصربدست آمد و همگی‌نشان دادند که ددت درمبارزه برعلیه شپش وتیفوس مؤثرنیست. وقتی که درسال ۱۹۵۷ لیست کشورهائی که درآنهاشپش درمقابل ددت‌مقاوم‌شده‌گسترش یافت وکشورهای ایران، ترکیه، اتیوپی، افریقای غربی،افریقای‌جنوبی ، پرو ، شیلی ، فرانسه ، یوگسلاوی ، افغانستان ، اوگاندا، مکزیک و تانکانیکا رانیزدر برگرفت، پیروزی اولیه ایتالیانیز محوشده‌بود .

اولین‌گونه‌پشه‌مالاریا که‌درمقابل ددت‌مقاومت‌نشان‌داد پشه **Sacharovi Anopheles** در یونان بود . سم‌پاشیهای سنگتن اولیه درسال ۱۹۴۶ تا اندازه‌ای موفقیت‌آمیز بود، ولی درسال ۱۹۴۹ مشاهده شد که دسته های بزرگی ازپشه ها درزیر پلهای کنار جاده‌ها بسرمی‌برند، گرچه که درخانه‌هاواصطبلهای سمپاشی شده‌دیده نمی‌شدند . بزودی این عادت، که پشه ها به‌اماکن امن‌دور ازخانه‌ها پناهنده شوند، به‌غارها، ساختمان‌های مخروبه وحتی تنه درختان‌نیز سرایت کرد. ظاهراً پشه‌هابقدرکافی مقاوم شده بودند که ازمحیط سمپاشی شده فرارکرده ودوباره سلامتی خود رابازیابند . چندماه بعد این حشرات قادر بودند حتی درهمان خانه نیزبرروی دیوارهای سمپاشی‌شدن‌به نشینندواستراحت کنند .

این حادثه طلایه شرایط شدیدا وخیمی بود که امـروزه باآن روبروئیم . مقاومت پشه‌آنوفل درمقابل سموم به‌علت سمپاشی بی رویه‌ای که درخانه‌هـا انجام می‌گرفت به‌سرعت زیادی افزایش یافت . درسال ۱۹۵۶ فقط ۵ گونـه ازاین پشه‌ها مقاوم‌بودند، درحالیکه دراوایل ۱۹۶۰ تعداد گونه‌های‌مقاوم‌از ۵ به ۲۸ رسید . دربین این گونه‌ها می‌توان پشه‌هائی راشـاهده کرد کـه در افریقای غربی ، خاورمیانه ، امریکای مرکزی ، اندونزی ونواحی اروپای‌شرقی ناقلین خطرناك مالاریا می‌باشند.

همین حالت دردیگر گونه‌های‌پشه که ناقل بیماریهای دیگرمی‌باشند نیزبه به‌وقوع پیوست. یک پشه مخصوص نواحی‌حاره که‌عامل انتقال انگل بیماری الفانتیازیس‌است ، دربسیاری ازنقاط جهان درمقابل سموم‌مقاوم شده است پشه عامل‌بیماری ورم‌مغزی نیزدربرخی نقاط امریکامقاوم گردیده‌است.وضعیت‌وخیم‌تر از این مربوط به‌ناقل بیماری تب‌زرداست، که‌قرنها یکی ازبلایای بزرگ‌جهان محسوب شده‌است . نژادهای مقاوم‌این پشه‌ها درآسیای جنوب شرقی‌پیدا شدند . اکنون‌درمنطقه کارائیب تیربه‌ونورپیدامیشوند .

عواقب‌مقاومت حشرات درموردمالاریاو دیگر امراض دربسیاری از قسمتهای جهان‌گزارش‌شده‌است .برنامه‌مبارزه بر علیه عامل انتقال‌دهنده تب‌زرد در سال ۱۹۵۴ درترینیداد به‌علت مقاومت باشکست مواجه گردید وبدنبال‌آن بیمـاری شیوع یافت . آتش مالاریانیز دراندونزی وایران دوباره زبانه کشیده‌است . پشـه دریونان، نیجریه ولیبریاهنوز به انتقال امراض ادامه‌می‌دهد . نتایج خوبی کـه‌از کنترل‌بیماری‌اسهال ازطریق سمپاشی هوائی درجئورجیابدست آمده بود ، پس از یک‌سال بی‌نتیجه شد . درمصرنیز کاهش بیماری حادورم‌ملتحمه ، ازطریق‌مبارزه بامگس، تاسال ۱۹۵۰ بیشترطول نکشید .

پشه های مناطق باطلاقی فلوریدانیز، گرچه ازنظر بهداشت انسان چندان مهم نیستند، ولی ازنظراقتصادی صدمه واردمی کنند . این حشرات نیزدرمقابل سموم مقاومت نشان می دهند . گرچه این پشه ها عامل انتقال بیماری نیستند، ولی تعدادبسیارزیاد آنهااین مناطق راغیرقابل سکونت ساخته بودند ، تا اینکه روش نابسامان وموقتی کنترل درموردآنهااعمال گردید . ولی کنترل این پشه ها هم مدت زیادی به طول نیانجامید.

پشه های معمولی خانگی نیز کم وبیش مقاوم شده اند و کسانی که مرتباً برنامه های سم پاشی کلی منازل راتربیت می دهند بایداین موضوع را در نظر بگیرند . این گونه ازپشه درمقابل تعدادی ازحشره کشها، ازجمله د.د.ت، مقاوم شده واین موضوع درایتالیا، اسرائیل، ژاپن، فرانسه وقسمتی ازایالات متحده از جمله کالیفرنیا ، اوهایو، نیوجرسی وماساچوست دیده شده است .

کنه ها خود مسئله دیگری راتشکیل میدهند، کفه چوبی (Wood Tick) که عامل انتقال دهنده مننژیت است، اخیراً مقاوم گردیده است . دیرزمانی است که کنه قهوه ای سگ نیز در مقابل سمپاشی با مواد شیمیائی از بین نمی رود . این مسئله علاوه برسگها به انسان نیز مربوط می شود . کنه قهوه ای سگ یک گونه نیمه حاره است وهنگامیکه درمناطق شمالیتر ازنیوجرسی ظاهر می شود باید درزمستان بجای هوای خارج ، درساختمانهای گرم زندگی کند . جان. سی. پالیستر ، ازموزه تاریخ طبیعی امریکا ، درگزارش تابستانه سال ۱۹۵۹ خود اشاره می کند که تعدادی از ساکنین اطراف سنترال پارك وست مرتباً در این باره به بخش وی تلفن می زده اند، آقای پالیسترگفت که درگوشه وکنار این منطقه گاه تمامی یک آپارتمان با کنه آلوده می شودومشکل است که بتوان از شرآن خلاص شد . یک سم می تواند این کنه ها را از سنترال پارك با خود

حمل کند وسپس آنها رابه آپارتمان منتقل سازد . به نظر می‌رسد که این کنه ها دربرابر د.د.ت، کلردان واغلب سموم جدید دیگر مقاوم باشند . سابقاً معمول نبود که درناحیه نیویورك نیز این کنه ها دیده شوند ، ولی درحال حاضرتمام این منطقه به‌اضافه لانگ‌آیلند و وستچسترتا کنتیکت آلوده گشته‌اند .

سوسك حمام آلمانی در سرتاسر امریکای شمالی در مقابل کلردان که‌زمانی با آن دفع می‌شد ، مقاوم شده‌است . بطوریکه درزمان حاضر برای کنترل آن از سموم فسفره آلی استفاده می‌گردد . بهرحال با مقاومتی که مرتبا در این حشرات بوجود می‌آید این سئوال مطرح‌است که مرحله بعدی چه خواهدبود؟

مؤسساتی که مامور کنترل حشرات ناقل بیماریها می‌باشند سعی خود را براین معطوف می‌دارند که همگام با مقاوم شدن حشره به‌یک حشره کش به‌نوع دیگری روآورند . ولی علی رغم نبوغی که سازندگان سموم دارند ، اینکار را نمی‌توان تا بی نهایت‌ادامه‌داد . دکتر براون اظهار می دارد که‌ما یک خیابان یکطرفه راطی می کنیم . اگر چنانچه ، قبل از کنترل حشرات ناقل بیماریها ، این راه به بن بست برسد ما بایک بحران روبرو خواهیم شد .

داستان حشراتی که مزارع را از بین می‌برند نیز به همین صورت است . به لیست ۱۲ حشره‌ئیکه قبلا به سموم مقاوم‌بودند حشرات جدیدی اضافه شده که دربرابر د.د.ت، BHC ، لیندین، توکسافن ، دیلدرین ، آلدرین وسموم فسفره مقاومت پیدا کرده‌اند . درسال ۱۹۶۰ تعداد حشرات مقاومی که بـه نحوی به محصولات خسارت می‌زنند به ۶۰ گونه رسیده بود .

اولین مورد مقاومت حشرات کشاورزی در برابر د.د.ت به سال ۱۹۵۱ ، یعنی ۶ سال پس از اولین مصرف آن در ایالات متحده ، اتفاق افتاده شاید

مشکلترین مسئله مربوط به وضعیت کرم سیب باشد که در حال حاضر در اکثر مناطق پرورش میوه جهان دربرابر د.د.ت مقاوم شده است. مقاوم شدن آفات کام نیز یک مسئله مهم دیگر است . در بسیاری از قسمتهای ایالات متحده آفات سیب زمینی در مقابل مواد شیمیائی مقاوم شده‌اند. شش گونه ازآفات پنبه به اضافه گونه های متعددی از تریپس ،شب‌پره‌های میوه، کرمینه پروانه های دیگر کنه های نباتی ، شته ها، زنجره‌هاوبسیار دیگر از آفات قادر گشته‌اند که حمله شیمیائی زارعین رانادیده بگیرند .

شاید کارخانجات سازنده سموم از دیدن واقعیت تلخ دلخوش نباشند . حتی در سال ۱۹۵۹ که بیش از ۱۰۰ گونه از حشرات مهم مقاومت نشان داده بودند، یکی از معروف ترین روزنامه های شیمی کشاورزی از مقاومت واقعی یا تخیلی صحبت می‌نمود . معهذا اگر این سازندگان در مقابل مسئله رویشان رابر می‌گردانند ، ولی خود مسئله به این سادگی از میان نمی‌رود و تا هم اکنون حقایق اقتصادی تلخی رامطرح نموده‌است . یکی از این مشکلات افزایش دائمی مخارج کنترل شیمیائی آفات است. دیگر ممکن نیست که مدتی قبل از مبارزه سموم را انبار نمود ، چرا که آنچه امروز به عنوان سم شیمیائی مطمئن وموفقی محسوب می‌شود احتمالا فردابی‌اثر ازآب درخواهد آمد . تمام سرمایه گذاریهای که به منظور تدارك وپشتیبانی مبارزه شیمیائی انجام‌گردیده ممکن است برباد رود،زیرا که حشرات یکبار دیگر ثابت میکنند که مبارزه موثر با طبیعت از طریق نیروهای بیرحم و کور میسر نمی باشد . گرچه تکنولوژی مامی‌تواند به سرعت مواد وروشهای جدید راابداع نماید ، ولی احتمالا حشرات همیشه یک مرحله جلوترازما خواهندبود.

خود داروین هم نتوانسته است برای انتخاب طبیعی مثالی بهتر ازمکانیسم

مقاوم‌شدن‌راذکرنماید. ازبین یک‌جمعیت اولیه که‌ازلحاظ‌ساختمانی،فیزیولوژیکی و رفتاری بایکدیگر تفاوتهائی دارند، آنها که قویترند می‌توانند در مقابل‌سموم مقاومت کنند. سم‌پاشی حشرات ضعیف را ازبین می‌برد. آنها که زنده می‌مانند دارای‌چنان کیفیت توارثی هستند که ازصدمه سموم دراسان بمانند. این حشرات والدین نسل جدیدی خواهند بود که خاصیت قوی بودن را به ارث می‌برند. مسلماً سمپاشی با حشره‌کشهای قوی مسئله رابغرنجتر می‌کند، زیرا که پس از چند نسل بجای جمعیتی مخلوط از حشرات قوی وضعیف با توده‌ای ازحشرات تماماً مقاوم روبرو خواهیم بود.

روشی که حشرات ازطریق آن مقاومت می کنند، احتمالا برای هر گونه‌از آنها متغیراست وتابحال هم به خوبی شناخته نشده‌است. دربرخی ازآنها بنظر می‌رسد که به‌دلیل مزایای ساختمانی خاص که دارند مقاومت می‌نمایند، ولی این موضوع تاکنون‌به ثبوت نرسیده‌است. بهرحال روشن شده است که‌برخی از نژادهای حشرات در مقابل سموم مصونیت دارند. آنطور که دکتر بریجر از تماشای مگس هادر انستیتوی دفع آفات اسپرینگ فوربی دانمارک‌گزاش‌داده است اینهابه طوری ازبودن درداخل د.د.ت احساس‌خوشحالی‌می کنند که‌جادوگران ابتدائی ازخوابیدن روی آتشهای سرخ وداغ.

ازدیگر نقاط جهان چنین گزارشاتی رسیده‌است. درمالایا، درکوالالامپور ابتداپشه‌ها ازمحل‌های سمپاشی شده‌فرار می‌کردند،ولی پس ازمقاوم‌شدن در آن اماکن ودرست درروی سطوحی دیده می‌شدند که بقایای د.د.ت روی آنها، به کمک‌نورمشعل،قابل رویت بود ودرنمونه هائی که ازکنه های‌شب‌گزکه از پادگانی درجنوب تایوان جمع‌آوری شده‌بودمشاهده گردید که‌عملا همگی‌روی

سطح بدنشان لایه‌ای از پودر د.د.ت راحمل می کنند . وقتی این کنه‌ها را با طور آزمایشی درلفاف آغشته به‌د.د.ت نگه‌داری کردند مشاهده شد که تا یکماه زنده می‌مانند و به تخم گذاری ادامه می‌دهند . نوزادان نیزرشد نموده و زنده باقی می‌ماندند. بااین وصف کیفیت مقاومت الزاماً نبایستی به‌ساختمان فیزیکی بستگی داشته باشد. مقاومت مگسها دربرابر د.د.ت به علت آنزیمی است که این ماده را تبدیل به‌ماده‌ای باسمیت کمتر بنام ددای می کند. این آنزیم فقط درمگسهائی وجوددارد که ازنظر توارثی دربرابر د.د.ت مقاومند. البته این یک عامل ارثی است، ولی اینکه چطورمگسها وسایرحشرات از درجه سمیت مواد آلی فسفره می کاهند هنوزبه خوبی شناخته نشده‌است .

برخی ازعادات رفتاری نیزحشره‌را ازدسترس سم دورنگه می دارند. بسیاری ازکارگران سمپاشی مشاهده می کرده‌اند که‌مگسهای مقاوم بیشتر تمایل بـه استراحت درروی سطوح افقی سمپاشی نشده‌دارند تادیوارهای سمپاشی شـــده. همچنین برخی مگسها ی خانگی عادت‌پروازمشخصی دارند که به‌هنگام استراحت فقط در یک نقطه بی‌حرکت می‌نشینند ودرنتیجه تعداد دفعات تماس باسـم را بشدت کاهش می‌دهند . بعضی پشه‌های مالاریا ازطریق عادت چنان تمـاس خودرا کاهش می‌دهند که‌عملا درمقابل د.د.ت مقاوم جلوه می‌نمایند. به‌این ترتیب که به‌محض تحریک حاصل ازسمپاشی ، حشره‌صرفا خانه راترك می کندو درهوائی آزاد باقی می‌ماند .

مقاومت معمولی ۲ تا ۳ سال طول می کشد ولی گاهی اوقات دریک فصل وحتی درزمان کوتاهتر نیزبوجود می آید . در بعضی موارد تا ٦ سال هم طول کشیده است . تعـداد نسل حشره درسال مسئلـه مهمی است کـه بستگی بـه گونه وشرایط آب‌وهوائی دارد مثلا تعداد نسلهای مگس درسال درکانادا کمتر از

جنوب ایالات متحده‌است، که تابستانهای بلندو گرم دارد و شرایط مناسبی را فراهم می کند .

گاهی اوقات این سئوال امیدوار کننده مطرح می‌شود که اگرحشرات درمقابل سموم مقاوم شوند آیاانسان هم می‌تواند مقاوم گردد ؟ ازجنبه نظری جواب آری است، ولی چون صدها ویاهزارهاسال طول می کشداین مسئله ازنظر افرادی که درحال حاضرزندگی می کنندنفعی نخواهدداشت . مقاومت‌چیزی نیست که‌دریک فرد بوجودآید . اگرچنانچه طفلی‌به‌هنگام تولد ازکیفیتی برخورداراست که کمتر ازدیگران درمقابل‌سمی حساس می‌باشد شانس وی‌دراینکه زنده بماند و تولید مثل کند بیشتر ازدیگران‌خواهدبود . بنابراین‌مقاومت چیزی است که در یک جمعیت پس ازگذشت چندین نسل بوجودمیآید. درانسان‌تولید هرسه نسل تقریبا یک‌قرن بطول می‌انجامد درحالیکه نسل های جدید درحشرات درمقیاس روزها یاهفته ها صورت میگیرد .

دربعضی‌مواردبصرفه است که ، بجای ازدست دادن وسیله مبارزه دراز مدت خویش ، گاهی اوقات ضربه های کوچکی راتحمل کنیم . این نصیحت دکتر بریجربه عنوان رئیس‌اداره حفاظت نباتات هلنداست . نصیحت عملی اینکه تاسر حد امکان سمپاشی راکاهش دهیم‌نه‌اینکه تاحدودتوانائی سمپاشی کنیم . به عبارت دیگر کمترین فشارممکنه رابرجمعیت‌حشرات وارد آوریم.

متاسفانه چنین بینشی برسالنامه ۱۹۵۲ وزارت کشاورزی آمریکاغلبه‌ندارد. درست‌است که درآن جا ازمقاوم شدن حشرات ذکری به‌میان آمده است ولی‌چنین استدلال‌شده که‌دراین گونه موارد سموم قویتر وبه مقداربیشتر باید مصرف گردند تا کنترل اعمال گردد. ولی این وزارت‌خانه نمی‌گوید که اگر بخواهیم‌این‌نصیحت راقبول کنیم‌چه‌خواهدشدآن‌زمان که‌آخرین‌سم‌مصرفی دنیارانه تنها ازحشره‌بلکه از

هرموجود زنده‌ای خالی نماید؟ ولی درسال ۱۹۵۹، یعنی ۷ سال پس ازاین نصیحت وزارت کشاورزی مجله شیمی کشاورزی وغذائی ازیک حشره‌شناس اهل کنتیکت نقل قول نمود که حداقل درمورد یک یادوگونه حشره آخرین سم جدیدموجود نیزمصرف گردیده‌است.

دکتربریجرمی گویـــد.

« پرواضح است که‌ما درجاده‌خطرناکی قدم گذارده‌ایم. لازم‌است که‌در مورد روشهای دیگرمبارزه تحقیقات وسیعتری‌انجام‌دهیم . روشهائی که می‌بایست زیستی‌باشندنه‌شیمیائی. ما بایدفرآیندهای طبیعی‌را درجهت مناسب سوق دهیم نه‌اینکه قوه‌قهریه‌رابکار گیریم .

مامحتاج یک‌موضع گیری‌متفکرانه وبصیرتی عمیق هستیم، که‌متاسفانه دربسیاری‌ازمحققین آنها راسراغ ندارم. حیات‌چیزی برترازادراك است، باید که به‌آن‌احترام‌گذاریم حتی‌اگرمجبور به مبارزه با آن باشیم. کاربرد وسایلی‌چون حشره‌کش دراین مبارزه خود مبین عدم آگاهی و فقدان ظرفیت کافی‌ما درسوق دادن طبیعت به راهی است که ضرورت استفاده ازقوه قهریه راازمیان بردارد. دراین مقال‌فروتنی قانون‌است و هیچگونه تبختر وغرور علمی جاهلانه مجازنمی‌باشد».

۱۷- جاده‌ای دیگر

هم‌اکنون ، برسر یک دوراهی قرارداریم. اما، برخلاف جـــاده‌های شعـــر معروف رابرت فراست، ایندو راه به یک اندازه مهم نیستند. آنرا که سالها طـی کرده‌ایم بطورفریبنده‌ای آسان‌است . شاهراهی‌است که مادرآن باسرعت زیادی حرکت می کنیم اما در انتهایش مصیبتی درکمین‌است.شاخه دیگر این راه که کمترطی‌شده‌ما رابه‌مقصدی‌رهبری‌می کند که تنهاوآخرین امیدحفاظت ازسیاره‌ماست

درآخرانتخاب بدست خود ماخواهد بود . اگردوام بیاوریم، مسلماً حق خود رادرمورد دانستن چگونگی امور طلب‌خواهیم‌نمود وسپس، اگر ازاین حقیقت‌آگا گردیم که چه خطرات عظیم وبی‌موردی را به‌جان خریده‌ایم، دیگرنمی‌بایست‌به نصایح آنها که مارابه‌پرکردن جهان از سموم شیمیائی تشویق می کنند وقعی بگذاریم، بلکه‌بایستی اطراف خویش رابدنبال راههای‌چاره‌دیگری‌جستجو کنیم .

راههای بسیار متعدد دیگری، غیرازاستفاده ازمواد شیمیائـــی برای کنترل حشرات موجوداند. بعضی ازآنها تااین تاریخ مورداستفاده قرار گرفته و نتایـج برخی دیگر ازآنها چیزی بیش ازتخیلات علمی دانشمندان بوده ودرانتظارفرصتی برای آزمایش می‌باشند . ولی یک مسئله در همه آنهامشترک‌است وآن اینکـــه همگی راه‌حلهای‌بیولوژیکی بوده وبراساس آگاهی اززندگی موجودزنده موردنظر، وشبیه حیاتی که‌این موجود جزئی ازآن‌است،استوار می‌باشند . متخصصین‌مختلف ازهمه رشته های وسیع زیست‌شناسی‌ـ‌منجمله حشره‌شناسی، آسیب‌شناسی، توارث، فیزیولوژی ، بیوشیمی و بوم‌شناسی تمامی‌دانش‌خویش‌را درایجاد علم‌جدید مبارزه بیولوژیکی بکار گرفته‌اند .

پروفسور کارل سوانسون، زیست‌شناس معروف جان‌هاپکینز ، می‌گوید که :

«شاید هریک ازعلوم رابتوان به رودخانه ای تشبیه کرد که نه آغاز واستدادش مشخص است ونه سرعت یادورانهای خشکی وطغیانش همچنانکه ازسرچشمه افکارونتایج تحقیقات دانشمندان دیگرنیرو می گیرد وتغذیه می کند عمق ووسعت می یابـد و مفاهیم وکلیاتش تکامل حاصل می نمایند .»

علم مبارزه بیولوژیکی درمفهوم کنونیش نیزچنین حالتی رادارد. آغازمعلوم این علم حدودیک قرن قبل درامریکا بود وبااولین کوششها به منظور معرفـی دشمنان طبیعی آفات کشاورزی شروع گردید. این کوششها دربعضی مواقع بـه کندی پیش روی می کرد وگاه حتی متوقف می‌شد، اما گاهگاهی نیزبا موفقیت شایان توجهی روبرو می‌گردید. خشکسالی این رودخانه هنگامی بود که محققین حشره‌شناسی کاربردی دردهه ۱۹٤۰ به حشره کشهای جدیددست یافتندواین خود باعث شد که به تمام روشهای بیولوژیکی پشت نمودومبارزه‌شیمیائی راحمایت کنند.

اما آرزوی داشتن دنیای عاری ازحشرات دائماً عقب نشینی نمود تاسرانجام روشن گردید که مصرف غیراصولی مواد شیمیائی برای خود مابیش ازموجوداتی زیان‌آور است که‌این‌سموم درمبارزه‌باآنهابکاربرده‌می‌شوند. اکنون رودخانه‌علم‌مبارزه بیولوژیکی‌دوباره به جریان افتاده وجویبارهای‌فکری‌جدید ی به‌آن‌سرازیرگشته‌اند.

جالبترین روشهای جدیدآنهائی هستند که ازقدرت یک گونه‌برای مقابله با خودش استفاده کرده وازنیروهای حیاتی خودبرای ازبین‌بردنش استفاده می کنند یکی ازبهترین روشهاعبارت «ازعقیم کردن حشرات‌نر» است که اولین بار توسـط دکترادواردنیپلینگ، رئیس قسمت تحقیقات حشره‌شناسی وزارت کشاورزی‌امریکا و همکارانش‌ارائه گردید .

حدود ربع‌قرن‌پیش دکتر نیپلینگ، باپیشنهاد کردن‌روشی‌برای کنترل حشرات، همکاران خود رابه تعجب‌واداشت اونظر داد که اگربتوان تعداد بسیارزیادی

از حشرات راعقیم وسپس رها کرد. حشرات عقیم تحت‌شرایط معین می‌توانند با نرهای دیگر طوری رقابت کنند که پس از رهاسازیهای مکرر فقط تخمهای‌غیر بارور تولید شده وازاین طریق جمعیت منقرض گردد .

این پیشنهاد با دودلی محققان وتشریفات کند اداری روبرو گردید . امـا ایده آن‌درفکرد کترنیپلینگ باقی ماند . قبل از اینکه بتوان آن را به مرحله آزمایش درآورد می‌بایست یک روش عملی عقیم کردن حشرات راپیدا نمود. از لحاظ علمی این حقیقت که حشرات رامی‌توان باتابش اشعه ایکس عقیم نموداز زمانی‌درسال ۱۹۱۶ روشن شد که‌حشره‌شناسی بنام‌رانرچنین‌موردی‌رابرای‌سوسک سیگار گزارش نموده بود . کارهای اولیه هرمن مولر درمورد تولید موتاسیون ازطریق اشعه‌ایکس سبب ایجاد رشته‌های جدید فکری دراواخر ۱۹۲۰ گردید وتا اواسط قرن محققین مختلف امکان عقیم سازی بوسیله اشعه‌ایکس یاگامـارا برای ، لااقل تعدادی ازحشرات، گزارش نمودند

امااین کارها تماماً آزمایشگاهی بوده وتامرحله عمل راه‌زیادی داشتنـد . حدود سال ۱۹۵۰ دکترنیپلینگ سعی نمود که ازعقیمی برای ازبین بردن یکی ازآفات دامها درجنوب، یعنی کرم حفارپوست دامها، استفاده کند. مگسهای‌ماده این گونه تخمهای خود را در زخمهای حیوانات خون گرم مـی گـذارنـد و کرمینه‌های حاصل، به صورت انگل ، ازگوشت حیوان میزبان تغذیه می کنند. یک گاوممکن‌است درعرض ۱۰ روزبه شدت آلوده گردد. خسارت حاصله بـه دامها درامریکا سالانه ۴۰/۰۰۰/۰۰۰ دلار گزارش شده‌است. تخمین خسارت حیوانات‌وحشی مشکل‌است ولی آن نیز می‌بایستی سنگین باشد. مثلا نایاب‌بودن گوزن دربعضی مناطق تگزاس باین حشره نسبت داده می‌شود . این‌آفت یکـک حشره گرمسیری یا نیمه گرمسیری‌است که درامریکای جنوبی ومرکزی، منجمله

مکزیک ، زندگی کرده ودراسریکا معمولا به نواحی جنوب غربی محدودمی‌گردد، ولی درحدود سال ۱۹۳۳ بطورتصادفی به فلوریدا نیزبرده شدودرآنجا توانست که زمستان را به سربرده وتکثیرنماید . این حشره حتی به‌جنوب آلاباما وجورجیا نیز نفوذ کرد وبزودی باعث خسارتی معادل ۲۰/۰۰۰/۰۰۰ دلاردر سال به صنایع دامداری آنجا گردید .

در طول سالهای گذشته اطلاعات وسیعی درموردزیست‌شناسی ایـن حشره بوسیله محققین اداره کشاورزی تگزاس جمع‌آوری شده‌است . درسال ۱۹٤۰ بعد ازچند آزمایش مقدماتی درجزایر فلوریدا دکتر نیپاینگ، برای آزمایش کامـل نظریه خود آماده گردید . برای این منظور وی پس ازتماس با دولت هلند بـه جـزیره کوراکائو دردریای کارائیب رفت که حـداقـل ۵۰ میل از خشکـی فاصله داشت .

دراوت ۱۹۵٤ حشرات پرورش یافته وعقیم شده دریک آزمایشگـاه‌اداره کشاورزی فلوریدا ، به جزیره کوراکائوبرده شدند . ودرآنجابوسیله هواپیما بـه تعداد ٤۰۰ عدد درهرمیل مربع درهرهفته رها گردیدند. متعاقب آن‌تـخمهای گذاشته شده روی بزهای موردآزمایش ونیز باروری‌آنها یکباره کاهش یافت. تنها ۷ هفته بعد ازشروع رهاسازی، تمامی تخمهابارور نشده بودوبزودی یافتن حتـی یک عدد تخم، اعم ازباروریا عقیم، غیرممکن گـردید. درواقع حشره از جـزیره کوراکائو ریشه کن شده بود.

این موفقیت درآزمایش کوراکائو باعث شد که دامداران فلوریدا نیزجهت مبارزه بااین حشره به فکرآزمایشات مشابهی بیافتند. گرچه‌مشکلات دراین‌منطقه باوسعت ۳۰۰ برابرجزیره کارائیب، بسیارزیاد بود، ولی درسال ۱۹۵۷ وزارت کشاورزی امریکا وایالت فلوریدا درجهت ریشه کن کردن این حشره مشترکاً از

لحاظ مالی همکاری کردند . این پروژه مستلزم تولید هفتگی ۵۰ میلیون مگس در کارخانه مخصوصی بود که به‌این منظورساخته شد. همچنین ۲۰ هواپیمای سبک موردنیاز بود تاهرکدام روزانه ۵ تا ۶ساعت مگسها رادرمسیرهای تعیین شده پخش نمایند . هرهواپیماهزار قوطی را، که‌هرکدام حاوی ۲۰۰تا ۴۰۰ حشره عقیم بودند، حمل می کرد.

زمستان سردسالهای ۵۷—۱۹۵۸، که یخبندان شمال فلوریدارا نیزدربر گرفت، فرصت مغتنمی برای شروع این برنامه درشرایطی بود که جمعیت حشره کاهش یافته وبه منطقه کوچکی منحصرشده بود . تاهنگام پایان‌این برنامه‌بعد از۱۷ ماه ۳/۵ میلیاردمگس که مصنوعاً پرورش یافته وعقیم گردیده بودند در فلوریداوقسمتهائی ازجورجیا وآلاباما رها گردید . آخرین دام زخمی آلوده در فلوریدادرسال ۱۹۵۹ مشاهده شد . درطول چند هفته بعد ازآن نیزچندین‌مگس بالغ گرفته شدند ولی ازآن به‌بعد هیچ گونه اثری ازآنهامشاهده نگردید. اکنون ریشه کنی این انگل درجنوب شرقی پایان یافته واین پیروزی جلوه‌ئی ازخلاقیت علم‌است. پیروزی که به مدد تحقیقات بنیادی، پشتکارواراده میسرگشته‌است .

هم اکنون درمی سی سی‌پی قرنطینه‌ای برپاشده تا ازورود مجدد این حشرات ازجنوب غربی جلوگیری بعمل آید . ریشه کنی آن ازاین ناحیه بدلیل پابرجائی عمیق حشره بسیارمشکل‌است، زیرااین ناحیه اولا بسیار وسیع بوده وثانیاً احتمال ورودمجد آن ازمکزیک نیز مطرح‌است. بااین وصف کوششهای وسیعی بوسیله وزارت کشاورزی برای انجام نوعی‌برنامه صورت می‌گیرد که لااقل جمعیت‌حشره رادرتکزاس ونواحی دیگرجنوب غربی به‌سطح پائینی کاهش دهد .

موفقیت‌شایان توجهی که‌درراه مبارزه بااین حشره کسب‌شده باعث‌گردید که

روش مشابهی درمبارزه با دیگر حشرات نیز بکار گرفته شود . البته این روش در تمام موارد مناسب نیست بلکه میزان موفقیت آن به‌دوره زندگی ، تراکم‌جمعیت وواکنش حشره به تشعشع بستگی خواهدداشت .

محققین بریتانیائی آزمایشاتی رابرای ازبین بردن مگس تسه‌تسه با استفاده ازاین روش درزودزیا انجام داده‌اند . این حشره‌حدود ۱/۳ آفریقا را آلوده کرده است وخطراتی برای سلامتی انسان ببار می‌آورد . همچنین سبب می‌گردید کـــه حدود ۰/٤میلیون‌میل‌مربع‌ازچمنزارهای زیردرختان‌مورد استفاده دام‌قرارنگیرد. البته مگس تسه تسه رفتاری کاملا متفاوت از مگس کرم پوست دارد ، و بـــا وجودیکه آنرامی تـوان به‌کمک تابش عقیم نمود ، ولی اشکالات فنی متعددی وجود دارند که قبل ازبکاربردن این روش می‌بایست برطرف شوند .

انگلیسیها همچنین چندین گونه حشره دیگررا ازنظر حساسیت به‌تابش ، آزمایش نموده‌اند . دانشمندان امریکـائی نیز نتایج رضـایت بخشی روی مگس خربزه و مگسهای میوه شرقی ومدیترانه‌ای درکارهای آزمایشگاهی درهاوائی و تحقیقات صحرائی درجزیره دورافتاده رتا بدست آورده‌اند . ساقه خوارهای ذرت و نیشکرنیزمورد آزمایش قرار گرفته‌اند . احتمالا حشراتی راکه از لحاظ طبی‌اهمیت دارند می‌توان ازطریق عقیم کردن کنترل نمود . یکی از دانشمندان کشور شیلی اظهار می دارد که با وجود سمپاشی هنوزپشه مالاریا درآن کشور وجود دارد . بنابراین رها کردن پشه‌های نر وعقیم ممکن‌است برای ریشه کن کردن نهائی‌آن مـــؤثر باشـــد .

مشکلات‌بارز عقیم‌سازی ، ازطریق تابش ، باعث شده که به فکرروش ساده‌تری با نتایج مشابه باشند . هم اکنون توجه زیادی‌به مواد شیمیائی‌عقیم کننده معطوف شده‌است .

دانشمندان آزمایشگاه وزارت کشاورزی در اورلاندوی فلوریدا هم اکنـــون

مشغول عقیم کردن مگس خانگی درتحقیقات آزمایشگاهی وحتی برخی آزمایشات صحرائی‌اند، که درآنجا ماده شیمیائی موردنظردر غذاهای مناسب به کاربرده می‌شود . دریک اقدام آزمایشی درسال ۱۹۶۱، که دریکی‌ازجزایر انجام شد، درعرض فقط ۵ هفته جمعیت مگس تقریباً نابود گردید . البته ازطریق جزایر مجاور جمعیت دوباره تشکیل یافت ، ولی این آزمایش بـه عنـوان یک پـروژه موفقیت آمیز بود . البته هیجان وزارت کشاورزی در بـاره نتیجـه این آزمایش بآسانی قابل درك است . دروهله اول، همانطوریکه دیده‌ایم، هم اکنون مگس خانگی بکلی ازطریق شیمیائی غیرقابل کنترل شده‌است وبدون‌شك‌یک روش کاملا جدید کنترل علیه آن مورد احتیاج می‌باشد . یکی ازمشکلات عقیمی بـا تشعشع این‌است که اینکار نه تنها به پرورش دادن مصنوعی بلکه به رهاسازی نرهای عقیم به تعدادی بیش ازنرهای جمعیت وحشی احتیاج دارد. اینکـار را برای کرم‌پوست که درحقیقت یک حشره فراوان نیست می‌توان انجام داد، ولی دو برابر کردن جمعیت مگس خانگی از طریق رها سازی آنها کاری قابل ایراد خواهـد بود، هرچند که این افزایش بخواهـد امـری موقتی باشـد . یک مـاده شیمیائی عقیم کننده رامی‌توان باغذا مخلوط کرده ودرمحیط طبیعی مگس بکار برد . حشراتی که ازآن تغذیه کرده وعقیم می شوند به تدریج غالب گردیده و نسل خویش را ازبین می‌برند .

آزمایش روی اثرعقیم کنندگی مواد شیمیائی مشکل‌ترازبررسی اثرسمیت این مواداست. به منظورارزشیابی هرماده شیمیائی‌ازاین‌نظر. ۳ روز وقت‌لازم‌است، در چند که می‌توان آزمایشات متعددی رابطور همزمان انجام داد . بین آوریل سال ۱۹۵۸ودسامبر۱۹۶۱ چندین صدماده شیمیائی به‌امید اثراحتمالی عقیم کنندگی درآزمایشگاه اورلاند جمع‌آوری شدند . وزارت کشاورزی ازمیان همه آنهـا حتی

بایافتن تعداد کمی که اثرات رضایت بخشی داشته باشند نیزراضی بنظرمی رسید.

هم اکنون آزمایشگاههای دیگرنیز برروی این مسئله کارمی کنند و مـواد شیمیائی رابرعلیه مگس اصطبل ، مگس خانگی ، سرخرطومی پنبه ومگسهـای میوه آزمایش می کنند. گواینکه تمام اینها تجربی است، اما درعرض چندسال، ازهنگامیکه تحقیق روی موادشیمیائی عقیم کننده شروع شده، این پروژه توسعه قابل توجهی یافته است ، اینکار از لحاظ نظری جنبه های جـالبی رادربـر دارد . دکترنیپلینگ اشاره کرده است که نتایج عقیم کردن شیمیائی حشرات ممکن است به آسانی ازبهترین حشره کشها نیزسبقت بگیرد . برای مثال فرض کنیم که جمعیت یک میلیونی یک حشره درهرنسل ۵ برابرشود. یک حشره کش ممکن است ۹۰ درصد هرنسل راازبین ببرد ودرعین حال ۱/۲۵۰/۰۰۰ حشره رابعد ازنسل سوم زنده باقی بگذارد. برعکس یک ماده شیمیائی که بتواند ۹۰ درصد حشرات را عقیم کند فقط ۱۲۵ حشره زنده راپس ازاین مدت برجاخواهد گذاشت .

روی دیگرسکه این نکته است که دراینکاربعضی مواد شیمیائی بسیارقـوی مورد استفاده قرار می گیرد . خوشبختانه، حداقل درطول ایـن مراحـل اولیـه ، اغلب آنهائی که بااین عقیم کننده های شیمیائی کار می کرده اند به فکرتهیـه مواد شیمیائی کم خطرتر وروش های استفاده بهتربوده اند . ولی جسته وگریختـه پیشنهاداتی درزمینه استفاده ازاین مواداز طریق پاشیدن هوائی صورت گرفتـه است، تامثلا باایجاد قشری ازاین ماده روی برگهائی که کرمینه ها ازآن تغذیه می کند باآن مبارزه شود . هرگونه کاری که دراین زمینه، بدون انجام تحقیقات کامل درمورد خطرات ممکنه صورت گیرد به معنی بی بند وباری محض خواهد بود . اگر خطرات احتمالی حاصله ازمواد شیمیائی عقیم کننده ازمدنظردورگردند مابه سادگی بامسائلی روبرو خواهیم شد که به مراتب پیچیده تر ازمسائل حشره

کشها خواهند بود .

مواد شیمیائی عقیم کننده که که درحال حاضر مصرف می‌شوند بطور کلی به‌دو گروه تعلق دارند که هردواز لحاظ نحوه عمل جالب توجه میباشند . گروه اول اساساً مرتبط بافرآیندهای حیات یامتابولیسم سلول هستند . این مواد خیلی شبیه به‌مواد طبیعی مورد احتیاج سلولها بوده ولذابا مواد طبیعی اشتباه گرفته می‌شوند و در فرآیندهای عادی ساختمانی ازآنها استفاده می‌شود، اما از آنجائیکه این مواد در جزئیات بامواداصلی فرق دارندوفر آیندهای حیاتی رامتوقف می سازند، به ترکیبات ضد متابولیسم موسوم می‌باشند .

گروه دوم آنهائی هستند که روی کروموزمها واحتمالا موادشیمیائی ژنها اثرمی کنند وباعث شکسته شدن کروموزمهامیگردند . مواد شیمیائی عقیم کننده این گروه عبارت ازانواع ترکیبات آلکیل‌ساز که واکنش‌های فوق‌العاده شدید داشته و قادر به ایجاد خسارت سلولی و کروموزمی و تولید موتاسیون میباشند . دکتر پیترالکساندر عضو انستیتو تحقیقاتی چستربیتی درلندن معتقداست که هرآلکیل سازی که‌در عقیم کردن حشرات مؤثر باشد یک موتاژن ومولد سرطان قوی نیز خواهدبود. دکترالکساندرمعتقداست که هر نوع مصرف اینگونه مواد برای کنترل حشرات قابل ایرادشدیداست. بنابراین امیدواراست که آزمایشات فعلی منجربه استفاده حقیقی ازموادشیمیائی نشده، بلکه باعث کشف سایرموادبی ضرروتخصصی گردد که فقط برحشره مورد نظر مؤثر واقع شوند . بعضی ازکارهای بسیار جالب اخیراستفاده‌های دیگریست که از فرآیندهای حیاتی حشرات به عنوان اسلحه‌ای‌علیه خود آنهامی‌شود .حشرات انواع مختلف زهرها، مواد جلب کننده ویا دفع کننده راتولید می کنند .

خصوصیات شیمیائی این‌مواد چگونه است ؟ آیا می‌توانیم‌آنهارا به عنوان حشره کشهای بسیارانتخابی مصرف کنیم ؟ دانشمندان دردانشگاه کرنل ودیگر نقاط بامطالعه روی‌مکانیسم‌دفاعی‌حشرات درمقابل‌دشمنان خودو تعیین ساختمان

شیمیائی مواد دفع کننده آنهادرصدد جواب دادن به بعضی ازسئوالات هستند . گروهی دیگرروی هورمون به‌اصطلاح جوانی کارمی کنند. این هورمون‌ماده بسیارقویست که ازدگردیسی کرمینه حشرات‌ورسیدن‌آنها به‌مرحله‌مناسب‌رشد جلوگیری‌می کند.

شاید یکی ازمفیدترین نتایج تحقیقی روی موادترشحی حشرات ، ایجادمواد گول زننده یاجلب کننده باشد. دراینجا دوباره‌طبیعت راه را نشان داده‌است. یک مورد امیدوارکننده دراین زمینه بید کولیست. حشره ماده به علت سنگینی بدن قادربه‌پروازنیست . این حشره درنزدیک، وباروی سطح زمین زندگی می کند ودر پوشش گیاهان کوتاه به‌اطراف حرکت کرده وبااز تنه درختان‌بالامیرود. بر عکس حشره نر قدرت پروازخوبی دارد و ازفواصل زیاد بوسیله بوی مترشحه‌از غدد مخصوص‌حشره ماده جلب‌می‌گردد . حشره شناسان در طول سالهای زیاداز این حقیقت استفاده میکردندوبا زحمات فراوان این ترکیب راازبدن حشره‌ماده استخراج کرده ودرتله‌هائی که‌به منظورآماربرداری حشرات نردر حاشیه‌سنطنه گسترش حیوان نصب میشداستفاده‌می‌نمودند. امااینکاربسیار گران تمام‌می‌شد . علیرغم سروصدای زیاد درموردآلودگی ایالتهای شمالی به‌این حشره‌یافتن‌تعداد کافی ازآن برای تهیه این ترکیب مشکل بود و گاهی لازم می‌شدکه شفیره این حشره به‌قیمت دسته‌ئی نیم دلار ازاروپاوارد گردد. لذاوقتی پس ازسالها کوشش، شیمیدانهای وزارت کشاورزی موفق به‌خالص ساختن این ماده‌شدند، اینکارموفقیت غیرمنتظره‌ئی قلمدادمی‌شد . متعاقب این موفقیت ماده مشابهی بطورمصنوعی ازروغن کرچک ساخته شد، که این ماده نه تنهاباعث گول‌زدن حشرات نر می‌شد ، بلکه کاملا همانندماده طبیعی جذابیت داشت، بطوریکه‌یک میکروگرم (یک دریک‌میلیون‌گرم) آن دریک تله برای گول‌زدن‌حشره کافی‌بود.

این پیروزی چیزی فراتر از یک علاقه علمی است ، زیرا ماده جدید و ارزان بیدگول‌زن‌نه‌تنها می‌تواند درکارهای شمارش بلکه کنترل‌نیزبکارآید . چندین مورد جالب ازاینکاردر حال حاضر تحت مطالعه می‌باشد . دریک آزمایش که

می‌توان آنراجنگ روانی نامید، ماده جلب کننده رابایک ماده دانه‌دانه ادغام می کنند وسپس با هواپیما پخش می‌نمایند . هدف ازاینکار گمراه کردن‌حشرات نرو تغییر دادن رفتار طبیعی آنها بطوریست که ردیابی بوی ماده واقعی برایشان ممکن نباشد. دراین مبارزه حتی آزمایشاتی صورت گرفته که هدف آنها گول زدن نرو وادار کردن‌آن به جفت گیری باماده قلابی‌است . در آزمایشگاه بیدهای نر سعی به جفتگیری با مواد بیجانی چون خرده‌های چوب، ذرت، رس ودیگراجسام آغشته به ماده جلب کننده می‌نمایند . اینکه آیا ایجاد چنین تغییراتی درغریزه جفت‌گیری، و انحراف آن به طرف یک مسیر غیر بارور می‌تواند باعث کاهش جمعیت حشره گردد یانه موضوعیست که باید آزمایش شود ، ولی به هرحال به عنوان یک امکان جالب می‌تواندمورد مطالعه قرار بگیرد .

ماده فریب دهنده بید کولی اولین ماده جلب کننده جنسی‌است که ساخته شده، ولی احتمالا مواد دیگری نیز بزودی ساخته خواهند شد . تعداد زیادی از حشرات کشاورزی ، که انسان ممکن است مواد جلب کننده راازآنهاتقلید کند، هم اکنون مورد مطالعه قراردارند . نتایج جالبی با مگس سن مبارك (Hessian fly) و کرم شاخدار تنباکو بدست آمده‌است .

مخلوط مواد جلب کننده وسمی نیز برای مبارزه با چند گونه حشره مورد آزمایش قرار گرفته است . دانشمندان دولتی مساده جلب کننده‌ای بنام میتل اوژنول ساخته‌اند که حشرات نر مگس میوه شرقی و مگس خربزه را بسی‌تاب می کند . درآزمایشاتی در جزائر بونین ، در ۵۰ ۴ میلی جنوب ژاپن ، این ماده بایک ماده سمی مخلوط ومورد آزمایش قرار گرفت . به این صورت که بابراده فیبر مخلوط وباهواپیما درتمامی جزیره به منظور جلب وکشته شدن مگسهای‌نر پراکنده گردید . برنامه ریشه کنی حشرات نر درسال ۱۹۶۰ شروع شدویکسال بعد وزارت کشاورزی تخمینی زد که بیش از۹۹ درصد جمعیت ازبین‌رفته‌اند .

این روش امتیازات چشمگیری به روش متداول پخش سموم دارد. زیرا سم بکار رفته یک‌سم آلی فسفره‌بود که‌فقط برروی قطعات‌فیبرمحدودشده واحتمال اینکه‌حیوانات وحشی آنرا بخورند بسیار کم است . بعلاوه بقایای سم به سرعت از بین می رود و خاك و آب را آلوده نمی کند .

اما تمام ارتباطات دنیای حشرات از طریق بوهای جاذب و دافع صورت نمی‌گیرد صدا نیز ممکن است یک عامل اخطاردهنده یا جلب کننده باشد .

جریان مداوم امواج ما فوق صوتی که از خفاش در هنگام پرواز ایجاد می‌شود ، وبه مانند رادار در هنگام شب اورا راهنمائی می‌نماید، بوسیله بعضی ازشب پره‌ها شنیده شده ومانع ازخورده شدن آنها توسط خفاش‌می‌گردد. صدای بال زدن بعضی ازسنگسهای انگل باعث می‌شود که کرمینه زنبورهای اره‌ای برای حفاظت خود تجمع کنند . از طرف دیگر صدای بعضی حشرات چوبخوار باعث می‌شود که انگلهایشان آنها را پیدا کنند . برای پشه نر صدای بال‌پشه ماده نوعی عشوه‌گری محسوب می‌شود .

ازاین استعدادحشرات دررد یابی و واکنش نسبت به صداها چه استفاده‌می‌توان نمود؟ گرچه به صورت آزمایشی، ولی به‌هر حال موفقیت جالب توجهی در زمینه پشه‌های نربه این صورت حاصل شده که با پخش‌نوار صدای بال زدن‌پشه‌های ماده نرها رابه طرف تله‌های حاوی الکتریسیته هدایت می کنند ودرآنجاازمیان می‌برند . در کانادا اثرات دفع کنندگی امواج‌مافوق‌صوت برعلیه ساقه‌خوارذرت وپروانه کرم یقه‌برمورد‌مطالعه‌است. پروفسورهوبرت‌وپروفسورمابل‌فرینگر، دونفراز متخصصین‌صدا درحیوانات‌ازدانشگاه‌هاوائی،معتقدند که‌موفقیت‌روشهای‌صحرائی تغییررفتارحشرات به‌کمک صدا فقط‌درگرو پیدایش کلیدیست که‌بتواندابن باب را گشوده و از اطلاعات وسیعی که هم اکنون درزمینه تولید و دریافت صدا در حشرات موجوداست‌بهره‌گیرد.

صداهای دفع کننده ممکن است بیش از صداهای جلب کننده امکانات مناسب فراهم نمایند . اگر نوار صدای ساری را که درحالت ناراحتی ضبط شده پخش کنیم دیگران آنرا به عنوان علامت خطر تلقی کرده و به اطراف پراکنده می‌شوند. فرینگز بخاطر کشف این حقیقت معروفیت فراوانی یافته است. شاید از این موضوع برای حشرات نیز بتوان استفاده نمود. صاحبان صنایع اینرا یک احتمال واقعی می‌دانند وحداقل یک مؤسسه مهم الکترونیکی برای انجام چنین آزمایشهایی در صدد ایجاد یک آزمایشگاه برآمده است . برای استفاده از صدا به عنوان عامل تخریب مستقیم نیز آزمایشاتی صورت می‌گیرد . امواج مافوق صوت قادرند که تمام کرمینه های پشه رادرمخازن آزمایشگاهی آب ازبین ببرند، اگرچه این امواج سایرموجودات زنده را نیز می کشد . درآزمایشات دیگری مگس گوشت، کرم آرد و پشه ناقل تب زرد همگی در عرض چندثانیه بوسیله امواج مافوق صوت از بین رفته‌اند . تمام این آزمایشات قدمهای اولیه در راه بکار گرفتن روشهای کاملا جدید کنترل حشرات محسوب می‌شوند که روزگاری ممکن است ازطریق وسایل الکترونیکی امکان پذیر باشد .

روشهای جدید کنترل بیولوژیکی حشرات تماماً با استفاده ازدستگاههای الکترونیکی، اشعه گاما و یا دیگراختراعات انسان نبوده‌است. بعضی ازآنها ریشه‌های تاریخی داشته وبر اساس این حقیقت استواراست که حشرات نیز چون انسان مبتلا به امراض می‌شوند. امراض باکتریائی به شدت جمعیت حشرات را کاهش می‌دهند. ویروسها نیزباعث مرگ ومیرآنها میگردند. وقوع امراض درحشرات قبل از زمان ارسطو شناخته شده بود . دراشعار قرون وسطی راجع به جشن امراض کرم ابریشم آمده‌است واز طریق مطالعه روی همین حشره بود که اولین اصول امراض واگیر بوسیله پاستور تشخیص داده شد .

حشرات نه تنها بوسیله ویروسها وباکتریها، بلکه توسط قارچها، تک

یاخته های جانوری، کرمها ی میکروسکوپی و موجودات کوچک دیگر نیز به بیماری مبتلا میشوند . میکروبها فقط موجودات بیماری زا نبوده بلکه انواعی از آنها باعث ازبین بردن مواد زائد، افزایش حاصلخیزی خاک و کمک به فرآیند ها ی بیشمار بیولوژیکی چون تخمیر ونتیریفیکاسیون نیز میشوند. چرا از آنها نتوان درمبارزات برعلیه حشرات استفاده کرد ؟

یکی ازاولین کسانی که چنین استفاده‌ای را از موجودات ذره بینی نمود جانورشناسی بنام الی مچنیکوف درقرن نوزدهم بود . دردهه های آخرقرن نوزدهم ونیمه اول قرن بیستم ایده کنترل میکروبی کم کم شکلی بخود گرفت . اواین آزمایش جامع ، درمورد اینکه آیا می‌توان یک حشره راباسعرفی یک بیماری به محیط طبیعیش کنترل نمود یانه ، دراواخر دهه ۱۹۳۰ انجام گردید . این آزمایش بر روی مرض شیری سوسک ژاپنی صورت گرفت که توسط نوعی باکتری ازجنس باسیلوس ایجاد می‌گردد . همانطوریکه درفصل هفتم نیز به‌آن اشاره شداین نمونه قدیمی ازکنترل توسط باکتریها، در قسمت شرقی ممالک متحده امریکا سابقه تاریخی دارد .

هم‌اکنون امید زیادی بریک باکتری دیگر از همین جنس بنام Bacillus thuirngiensis بسته شده است . این باکتری ابتدا درسال ۱۹۱۱ دراستان Thuringia درآلمان کشف گردید . درآنجا باعث یک‌بیماری عفونی مرگ آور بر روی کرمینه های شب پره آرد می‌گردید . این باکتری درحقیقت نه از طریق بیماری بلکه از راه مسمومیت موجب مرگ حیوان می‌گردد . در میله های رویشی این باکتری، همراه با اسپورها، بلورهائی ازمواد پروتئینی وجود دارند که به شدت برای بعضی حشرات مخصوصاً کرمینه شب پره‌ها سمی می‌باشند . کرمینه ها بلافاصله بعداز خوردن برگهای آغشته به‌این سم فلج شده واز خوردن باز می‌ایستند و بزودی از

PersianPDF.com

بین می‌روند. این حقیقت که تغذیه کرمینه بلافاصله پس از خوردن سم متوقف می‌شود ، دارای اهمیت عملی فراوانیست . زیرا به مجرد کاربرد عامل بیماری‌زا خسارت حشره متوقف می‌گردد . ترکیبات حاوی اسپور این باکتری تحت‌نامهای تجارتی مختلف هم اکنون بوسیله چندین کارخانه در امریکا ساخته‌می‌شوند. آزمایشات صحرائی در چندین کشور از جمله فرانسه و آلمان بر علیه پروانه کلم و در یوگوسلاوی برعلیه کرم کارتونک‌باف انجام شده است . در پاناما این آزمایشات در سال ۱۹۶۱ شروع شد و ممکن است این حشره‌کش باکتریایی برای یک یا چند تا از مشکلات مهم کشت کنندگان موز راه حل مناسبی باشد . در این کشور حشره خوار موز آفت مهمی بوده و باخوردن ریشه وضعیف کردن درخت مقاومت آنرا کم می‌نماید . در نتیجه درختان به‌سادگی دراثروزش بادبه زمین می‌افتند . دیلدرین تنها ماده شیمیائی موثر بر علیه این آفت بوده است ، ولی هم اکنون حشره‌دربرابر آن نیز مقاومت نشان‌می‌دهد . بعلاوه این سم باعث ازبین رفتن چندین صیاد طبیعی حشرات شده در نتیجه موجب افزایش شب‌پره‌های شاخه خوار (تورتری سید) وشب پره‌های دیگری گردیده که سطح موز را سوراخ می‌کنند. دلائل امیدوارکننده وجود دارد که حشره‌کشهای میکروبی بتوانند این حشرات را، بدون برهم زدن کنترل طبیعی، ازبین ببرند .

در جنگلهای شرقی کانادا وممالک متحده امریکا حشره‌کشهای میکروبی ممکن است مهمترین راه حل برای حشراتی چون کرم جوانه وبیدکولی باشند . در سال ۱۹۶۰ هر دوکشور آزمایشاتی را با یک محصول تجارتی محتوی باسیل Thuringiensis شروع کردند وبعضی ازنتایج اولیه بسیار دلگرم کننده بود . مثلا در ورمونت نتایج نهائی کنترل با باکتری به‌اندازه سمپاشی با د.د.ت رضایتبخش بود . مشکل فنی مهم پیدا کردن محلولی است که بتواند اسپورباکتریها را به برگهای سوزنی شکل درختان همیشه سبز بچسباند . برای

گیاهان زراعی این مسئـله‌ای محسوب نمیشود و حتی با گردپاشی نیز می‌توان اینکار راانجام داد . حشره کشهای باکتریهائی هم اکنون درمورد بسیاری از سبزیجات، خصوصاً درکالیفرنیا، آزمایش شده‌اند .

در همین زمان باویروسها نیز کارهائی انجام شده، هر چند که تااین حدچشمگیر نبوده‌است . مزارع یونجه جوان کالیفرنیا گاه‌گاه با ماده‌ای سمپاشی شده که برای کرم برگ خوار یونجه‌به اندازه هر حشره کش دیگری کشنده بوده است . این ماده‌محلولی‌است‌محتوی یک ویروس که ازبدن کرمهای مرده (دراثر این مرض ویروسی) بدست آمده‌است . ویروس حاصل از بدن پنج حشره برای پاشیدن بر یک جریب یونجه کافی است . دربعضی از جنگلهای کانادا نتایج بکاربردن ویروسی که بر زنبور اره‌ای کاج مؤثر است چنان رضایت بخش بود که آنـرا جایگزین کنترل ازطریق حشره کشها نموده‌اند .

دانشمندان درچکسلواکی برروی نوعی تک‌یاخته جانوری بر علیه کرمهای کارتونک‌باف‌ودیگر حشرات کار می کنند و در ممالک متحده امریکایکی ازاین تک یاخته های انگل یافت شده کـه می‌تواند قدرت تخمگذاری چوب خوار ذرت راکاهش دهد .

کلمه حشره کش باکتریائی برای بعضی‌ممکن‌است جنگهای باکتریائی را مجسم سازد، که فرمهای دیگر حیات رابه مخاطره میاندازند. این امر حقیقت ندارد . برخلاف مواد شیمیائی، عوامل بیماری‌زای حشرات بجز حشره موردنظر هیچ موجود دیگری را تهدید نمی‌کند . دکتر ادواردداشتین‌هاوس یکی از متخصصین سرشناس امراض حشرات چنین بیان می‌دارد که «هیچ‌مورد مستند ، چه در آزمایشگاه وچه درطبیعت، که عامل بیماری‌زای یک حشره باعث‌بیماری عفونی درحیوانات مهره‌دارشده باشد مشاهده نگردیده‌است» . عوامل بیماری‌زای حشرات چنان اختصاصی‌اند که فقط گروه کوچکی ازحشرات و دربعضی‌اوقات

فقط یک گونه بخصوص را آلوده می کنند . اینها از لحاظ بیولوژیکی طوری هستند که باعث بیماری درحیوانات عالی وگیاهان نمیشوند .دکتر اشتین هاوس همچنین بیان کرده‌است که بیماری حشرات درطبیعت فقط به حشرات منحصرشده وگیاهان میزبان وحیوانات تغذیه کننده‌را مبتلا نمی‌سازد .

حشرات دارای دشمنان طبیعی فراوانی هستند که فقط محدودبه میکروبها نبوده بلکه انواع دیگر حشرات‌را نیز شامل می‌شوند . اولین پیشنهاد درمورد کنترل حشرات، بوسیله دشمنان طبیعی آنها، مربوط به ارسموس‌داروین درسال ۱۸۰۰ می‌باشد . ازآنجائیکه استفاده از یک حشره علیه یکی دیگر اولین روش عملی کنترل بیولوژیکی بوده، اشتباهاً چنین تصور شده است که به جز مبارزه شیمیائی این تنها راه ممکن باشد .

درممالک متحده مبارزه بیولوژیکی بصورت کنونی ازسال ۱۸۸۸، یعنی زمانی شروع گردید که البرت کوبل به‌عنوان اولین حشره شناس به‌منظور یافتن دشمنان طبیعی شپشک استرالیائی، که‌مرکبات کالیفرنیارا تهدید می کرد، به استرالیا سفرنمود . همانطوریکه درفصل ۱۰ مشاهده شد این ماموریت باموفقیت بسیار همراه بود ودر قرن بعد سراسر جهان به خاطر یافتن دشمنان طبیعی حشرات ناخوانده‌ئی که به سواحل وارد شده بودند جستجوگردید. کلا حدود ۱۰۰ گونه حشرات صیاد وانگل وارداتی استقرار یافتند . علاوه برکفشدوزك استرالیائی که بوسیله کوبل وارد گردید ، دیگر حشرات وارداتی نیز باموفقیت زیاد همراه بودند . نوعی زنبور ازژاپن وارد شد که کنترل کامل آفتی را، که باغات سیب شرق راموردحمله‌قرارمی‌داد ، برعهده گرفت . چندین دشمن‌طبیعی با کنترل شته لکه‌ای یونجه ، که به طور تصادفی از خاور میانه وارد گردیده بود، موجب نجات یونجه کاری کالیفرنیا گردیدند . کنترل بیدکولی از طریق صیادان و انگلهای وارداتیش نیز مثل کنترك سوسك ژاپنی توسط زنبور **Tiphia**

بـانتیجه مطلوبی روبـرو گردیـد . کنترل بیولـوژیکی شپشکهـای آردی و سایـر شپشکها درکالیفرنیا باعث جلوگیری از بهدر رفتن چندین میلیـون دلار در سال دراین ایالت می‌گـردد . درواقع دکترپـال دبـاچ تخمین زده است کـه در ازاء ٤٠٠/٠٠٠ دلارسرمایه‌گذاری درکارهای کنترل بیولوژیکی درکالیفرنیابازدهی برابر ١٠٠/٠٠٠/٠٠٠ دلار بدست آمده‌است .

نمونه‌های موفقیت آمیز کنترل بیولوژیکی آفات مهم ازطریق وارد کردن دشمنان طبیعی آنها راتقریباً در ٤٠ کشور جهان می‌توان یافت نمود . مزایای این روش برروشهای شیمیائی کاملا واضح است، زیرا که نسبتاً ارزانتر ودائمی بوده وبقایای سمی‌ازخود برجانمی‌گذارد . بااین حال کنترل بیولوژیکی ازحمایت کافی‌بی‌بهره مانده‌است. کالیفرنیا تنهاایالتی است که برنامه های رسمی کنترل بیولوژیکی داشته ، ولی ایالتهای زیادی هستند که حتی یک حشره شناس هم ندارد که تمام وقت خود رادراین راه صرف نماید . شاید علت حمایت نشدن ازکنترل بیولوژیکی به کمک دشمنان طبیعی این باشد که این قبیل کنترلها همیشه مبتنی برتحقیقات کامل علمی نبوده واثرات آنها برروی حشره صید بادقت بررسی نشده‌است. بطوریکه رهاسازی حشرات همیشه به آن دقت که بتواند فرق بین موفقیت و شکست را آشکار سازد، نبوده‌است.

صیاد و صید مورد شکارش به تنهائی زندگی نمی کند، بلکه خود قسمتی‌از زنجیره حیاتی و سیعی می‌باشند که باید آنرا نیز حساب آورد . شـایـد کنترل بیولوژیکی مناسبترین نوع کنترل برای جنگلها باشد . مزارع کشاورزی مدرن بسیار مصنوعی گردیده وباآنچه در طبیعت وجود دارد مطابقت نمی کنند ، ولـی شرایط جنگلها بسیار بامحیط های طبیعی مشابه‌است . در اینجا باحداقل کمک وحداکثر کاستن از دخالت انسانی می‌توان به طبیعت امکان داد تا راه خویش رابازکرده و، بابرپا ساختن‌سیستمهای جالب وپیچیده‌ی کنترل وتعادل، خود را از

خسارت بموقع حشرات حفظنماید .
بنظر می‌رسد که درایالات متحده متصدیان جنگل بطور کلی مبارزه‌بیولوژیکی رافقط براساس معرفی انگلها و صیادان حشرات می‌شناسند ؛ کانادائیها در این مورد دید وسیعتری دارند . بعضی ازکشورهای اروپائی در زمینه توسعه علم بهداشت جنگل وسیعترین راه راپیموده‌اند. به عقیده متصدیان جدید جنگل در اروپا ، مورچه‌ها، عنکبوتهای جنگلی و باکتریهای خاك به همان اندازه بـه جنگل تعلق دارند که درختان جنگلی.آنها کوشش می کنند جنگلهای جدید خودراباین عوامل حفاظتی تلقیح نمایند . استفاده ازپرندگان دروهله اول قرار دارد. درجنگلهای جدید مکانیزه درختان‌توخالی باقی‌نمی‌مانند و لذا محل لانه‌سازی برای دارکوب وپرندگان دیگری که در درختان آشیانه می‌سازند وجـود ندارد . این کمبود بوسیله لانه‌های جعبه‌ای جبران شده و بدینوسیله پرندگان به جنگلها بازگردانیده می‌شوند . جعبه‌های مخصوصی نیز برای جغد و خفاش طرح ریزی شده‌است تاازاین موجودات نیز برای شکار حشرات در تاریکی‌استفاده شـود .

اما این تازه‌شروع کاراست. بعضی ازکارهای جالب کنترل بیولوژیکی در جنگلهای‌اروپاسربوط به استفاده از مورچه قرمز جنگل می‌شود ، که‌یکی ازصیادان مهاجم حشرات‌است . متاسفانه اینگونه‌در امریکای شمالی وجود ندارد . حدود ۳۰ سال قبل پروفسور کارل گوسوالد، ازدانشگاه ورزبرگ، روشی را جهت‌ازدیاد این‌حشره و تولید کلنیهای آن ارائه داد . تحت مدیریت وی در ۹ منطقـه آزمایشی درآلمان فدرال بیش از ۱۰۰۰۰ کلنی مورچه قرمز ایجاد گردیـد. روش‌دکتر گوسوالد در ایتالیا و دیگر کشورها نیز بکار برده شده‌است‌و دراین مناطق موسسات پرورش مورچه ، به منظور تولید و توزیع آن در جنگلها ، ایجاد شده‌است . برای مثال درآلپنیز صدها لانه مورچه به منظور حفاظت جنگلهای

احیاء شده برپا گردیده‌است .

دکتر هینزروبرتشوفن کارشناس جنگل در مولن‌آلمان‌اظهار می‌دارد: «ما درجائی که بتوانیم ترکیبی ازپرنده ومورچه همراه با خفاش وجغد برای‌حفاظت داشته‌باشیم تعادل طبیعی‌اساسا بهبودیافته‌است» . وی معتقد است که انگل و یا صیادی که از جای دیگر به منطقه آورده شده باشد دارای اثر کمتری، در مقایسه با ملازمان طبیعی درختان بومی منطقه، خواهد بود .

کلنیهای جدید مورچه در جنگلهای مولن به‌منظور جلوگیری از خسارت دارکوب‌بوسیله‌تورسیمی حفاظت میشوند. باین‌ترتیب دارکوبها که جمعیتشان در طول ۱۰ سال ، در بعضی مناطق آزمایشی، تا ۴۰۰ درصد افزایش یافته، باعث کاهش جدی کلنیها نیز نمی گردند . درعوض، با خوردن کرمینه های مضرروی‌درختان، استفاده خود را می‌رسانند. بیشتر کارهای نگه داری کلنیهای مورچه (ونیز جعبه‌های لانه پرندگان) بوسیله گروهی ازبچه‌های دبستانی ۱۰ تا ۱۴ ساله انجام می‌گیرد. به‌این ترتیب مخارج این برنامه بسیار کم ولی در عوض منافع آن حفاظت دائمی جنگلهاست .

یکی دیگر ازکارهای جالب دکتر روبرتشوفن در مورد عنکبوتهاست . به نظر می‌رسد که دراین رشته او یکی ازپیشگامان محسوب می‌شود. گرچه قبل از او کارهای زیادی در زمینه رده بندی و دوره زندگی عنکبوتها انجام گردیده ، ولی این تحقیقات پراکنده بوده وبه هیچ وجه به ارزش این حیوانات به عنوان عوامل کنترل بیولوژیکی نیز مربوط نمی‌شده است . از ۲۲۰۰۰ گونه عنکبوت شناخته شده ۷۶۰ تا بومی آلمان (و ۲۰۰۰ تا بومی ایالات‌متحده) می‌باشند . از ۲۹ خانواده عنکبوت‌ها درجنگهای آلمان نمونه‌هائی یافت می‌گردند .

برای یک جنگلبان مهمترین حقیقت راجع به‌عنکبوتها نوع لانه ایست که این حیوانات می‌سازند . عنکبوتهای لانه چرخی ازهمه مهمتراند، زیرا تارهای

لانه بعضی ازآنها چنان نزدیک بهم‌بافته شده که کلیه حشرات درحال پرواز رابدام می‌اندازد . یک توروسیع (تاقطر ۱۶ اینچ) ازعنکبوت صلیبی (Cross Spider) دارای ۱۲۰/۰۰۰ گره برروی رشته‌های‌خودمی‌باشد . یک عنکبوت بطور متوسط درطول ۱۸ ماه اززندگی خود ممکن‌است ۲۰۰۰ حشره رانابود کند.

جنگلی که از لحاظ بیولوژیکی سالم باشد می‌بایستی درهرمتر مربع خود بین ۵۰ تا ۱۵۰ عنکبوت داشته باشد . در نقاطی که تعداد کمتر از این باشد کمبود را می‌توان، بوسیله‌جمع کردن پیله‌های محتوی تخم وپراکندن‌آنها در نقاط دیگر، جبران نمود . دکتر روبرتشوفن اظهار می‌دارد که هرسه‌عدد پیله‌عنکبوت زنبوری (که در امریکا نیز وجود دارد) قادر به تولید هزار عنکبوت است ، که جمعاً ۲۰۰/۰۰۰ حشره را شکار می کنند . بخصوص عنکبوتهای لانه چرخی جوان و کوچک، که‌دربهارظاهر میشوند، ازاهمیت فراوانی برخوردارند ، چراکه بنا به گفته ایشان این عنکبوتها بطور دسته جمعی‌تور چتر مانندی، دربالای‌شاخه‌های جوان می‌طنند و آنها را از گزند حشرات‌محفوظ می‌دارند . با رشد عنکبوتها تور آنها نیز وسیعتر می‌شود .

زیست شناسان کانادائی نیز اصول تحقیقات مشابهی را دنبال کرده‌اند ، البته با رعایت این تفاوت که قسمت اعظم جنگلهای امریکای شمالی طبیعی‌اند نه کاشته شده ، وگونه‌های موجود برای سالم نگهداری جنگل نیز متفاوت از اروپا است . درکانادا تاکیداصلی روی پستانداران کوچک بوده که برای کنترل بعضی حشرات، بخصوص آنها که در داخل اسفنج کف جنگل زندگی‌می کنند ، موثر می باشند . بین این حشرات می توان زنبور اره‌ای رانام برد . این زنبور بدین جهت اره‌ای نامیده شده که ماده آن دارای تخم‌ریز اره مانندی برای سوراخ کردن برگهای درختان همیشه سبز و تخمگذاری در آنهاست . کرمینه‌ها درآخر رشد خویش روی زمین افتاده ودر بالای با طلاقهای زیردرختان

تاماراك ویاخاکبرگهای کف جنگلهای کاج وصنوبر ایجاد پیله می‌نمایند .
اما در زیرخاك جنگل دنیائی از کانالها و راههای‌لانه زنبوری متعدد بوسیله پستانداران کوچکی چون انواع موش پا سفید ، موش حفار (Vole) و موش پوزه دراز (Shrew) حفر شده است . ازمیان تمام‌این‌موجودات حفار موش پوزه‌دراز بیشترین مصرف کننده پیله‌های زنبور اره‌ای است . این حیوان ، باقراردادن پای جلوی خود روی پیله وگاز گرفتن انتهای آن ، از پیله تغذیه نموده و استعداد عجیبی در تشخیص پیله‌پراز خالی نشان‌می‌دهد . قدرت پرخوری سیری‌ناپذیر این حیوان بی‌رقیب‌است. در حالیکه‌موش حفار می‌تواند حدود ۲۰۰ پیله را درروز مصرف کند، موش پوزه دراز بسته به گونه آن ممکن است تا ۸۰۰ پیله راازبین برده و، برحسب نتایج آزمایشگاهی، این مقدار فعالیت ممکن است موجب نابودی ۷۰ تا۹۸ درصد پیله‌ها شود .

جای تعجب نیست که‌درجزیره نیوفوندلند ، جائیکه موش پوزه‌دراز وجود ندارد ، زنبور اره‌ای چنان فراوان وجود داشته باشد . احتیاج به این پستاندار کوچك بحدی بود که در سال ۱۹۵۸ مبادرت به ورود این حیوان و موش پوزه‌دراز ماسك دارگردید، که‌ازمؤثرترین صیادان این حشره‌اند. بنابه گزارشات منابع کانادائی ، درسال ۱۹۶۲ اینکار با موفقیت روبرو بوده است . این حیوان درسراسر جزیره تکثیر و گسترش یافته وبعضی از افراد آن تا ۱۰ میل دورتر از نقطه رهائی نیز مشاهده شده‌اند .

بنابراین زرادخانه‌ای‌ازسلاحهای مختلف‌برای‌جنگلبانانی که‌مایل‌به‌یافتن یک راه‌حل دائمی برای‌حفاظت واستحکام روابط طبیعی درجنگل هستندوجود دارد. مبارزه شیمیائی برعلیه حشرات جنگل، دربهترین شکل خود ، بجای ایجاد یک راه‌حل‌حقیقی باعث وقفه کوتاهی درخسارت‌آفت می‌شود، ولی اغلب باعث مرگ ماهی درورودخانه‌های جنگلی ، طغیان حشرات و برهم خوردن کنترل طبیعی و

احتمالا تلف شدن افرادی می شود که با آن سروکار دارند . دکتر روبرتشوفن اظهار می دارد که همزیستی موجودات جنگل کاملا از حالات طبیعی خارج شده است و اکنون خسارت ناشی از آفات درفواصل زمانی کوتـاهتری دائمـاً تکرار می‌شوند . بنابر این مابایدچنین دخالتهای غیر طبیعی را، که‌در مورد یکی ازمهمترین وتقریباً آخرین منابع‌حیاتی باقیمانده اعمال می‌شود، خاتمه دهیم .

ازخلال تمام روشهای خلاق و سازنده درحل مسئله اشتراك زمین با سایر موجودات‌زنده یک‌نکته دائماً خودنمایی می کند وآن آگاهی به این مطلب است که‌مابا حیات و جمعیتهای موجودات زنده سروکار داریم ، با تمام فشارها و ضد فشارها ، طغیانها وپس رویهایشان، وفقط بارعایت این نیروهای زنده و هدایت محتاطانه آنها در مسیرهای موردنظر خویش است که می‌توانیم بین خود و خیل حشرات به نوعی ازسازگاری وتوافق امیدوار باشیم .

در روال فعلی‌استفاده ازسموم این حقایق اساسی بکلی نادیده‌گرفته شده‌اند. مواد شیمیائی چون اسلحه‌ای خشونت بار، همانند گرزغارنشینان، برعلیه‌دستگاه حیات بکاربرده می‌شوند . دستگاهیکه از طرفی بسیار ظریف وآسیب پذیر واز سوی دیگر به طرز شگفت آوری‌خشن وقادربه‌نشان دادن عکس‌العمل‌از راه‌های غیرمنتظره‌است. مسئولین مبارزات شیمیائی‌به چنین استعدادهای فوق‌العاده‌حیات نه‌اهمیتی‌داده ونه‌دربرخورد باآنها ازخودجهت‌یابی‌متفکرانه‌وتواضعی‌نشان‌داده‌اند.

ازعبارت«کنترل طبیعت» نوعی خودپسندی استنباط می‌شود که ثمره زیست‌شناسی و فلسفه عصر نئاندرتال، یعنی زمانیست که گمان می‌رفت طبیعت بخاطر رفاه انسانی برپا شده باشد . و قسمت اعظم مفاهیم وعملیات حشره شناسی کاربردی نیزبجهان عصرحجرعلوم‌باز می‌گردد. برای مابدشانسی‌نگران کننده‌ئیست که علمی چنین ابتدائی به مدرنترین و مخوفترین سلاحها مجهز شده باشد و آنها را نه تنها برعلیه حشرات بلکه بر علیه تمامی زمین بکار گیـــرد .

لطفاً قبل از مطالعه اغلاط چاپی زیر را اصلاح کنید

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۹	۲۲	داستان	دادستان
۱۸	٤	سفصل	متصل
۱۹	۱۲	۱/۱۰۰ کم	۰/۰۰۲ گرم ید
۲۰	٤	درحداقل	دراین است که حداقل
۲۳	۱۳ و ۱٤		مطالب این دوسطر بهم پیوسته اند
۲۸	۱۸	بنماید	بگیرد
۵۵	۲	توسط حیاتی	حیاتی
۵٦	۹ و ۹٦	BCH	BHC
٦۰	٤	خودرا این	خودرا دراین
٦۲	۱	سرزنده	سازنده
۷۹	۵	این گیاه، بجای ازبین بردن	برای ازبین بردن این گیاه بجای
۸۳	۱	تخریب بی مودر	تخریب بی مورد
۸٦	۱۰	نسبتاً نازکی	نسبتاً نازلی
۸۷	۹	زاوپر	پرواز
۱۰۱	۲٤	حشره این	این حشره
۱۰۸	۱۹	حشرات رادور	حشرات را درو
۱۱٦	۱۷	باعث این	باعث قطع این
۱٤۰	۷	۸۰ الی ۵۹	۸۰ الی ۹۵

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱٤٦	۱٤	پرندگان رسم شده است. دریائی	پرندگان دریائی
۱٦٦	۳	مرضی	مرغی
۱٦۹	۱٦	تخم	شخم
۱۷۱	۱۰	معشوقان	مشوقان
۱۷٥	۱٥	که این سموم	که از هر صد نفر که این سموم
۱۸٥	۱۱	فرآیند	فزآینده
۱۸۷	۲۰	مثل سازمان	مثل آن مأمور سازمان
۲۰۰	۳	درایجاد انرژی	درایجاد انرژی ازاین
۲۰٤	٤	راسشا نمود.	را مشاهده نمود.
۲۰٤	۱۰	که اینگونه بخصوص	بخصوص که اینگونه
۲۱۰	۲	مقامات	مقاومت
۲۱٥	۹	گرچه طبق	گرچه طبق قانون
۲٥۳	۸	آفت را بدتر	آفت را با آفت بدتر
۲٥۷	۱۷	جهت دارا	جهت دار
۲٦۳	۳	شکل	مشکل
۲٦۷	۲	سموم نخواهد گردید	سموم مقاوم نخواهد گردید
۲۷۷	۱۷	وشبیه حیاتی	وشبکه حیاتی

Ferdowsi Universiti

silent Spring

by

Rachel Carson

Translated

by

A.H. Vahabzadeh

A. Koocheki

A. Alizadeh

Ferdowsi University Press

Mashhad , 1979