



بهار خاموش

کشتاری درباره آلوده سازهای ساخته دست بشر که حیات
روی زمین را تهدید می نماید

نوشته

راشل کارسون

ترجمه

عبدالحسین و مانتب زاده ، عوض کوچکی ، امین علیزاده

اردیبهشت ۱۳۵۸

مشخصات

- نام کتاب : بهارخاموش
- مترجمین : عبدالحسین وهاب زاده - عوض کوچکی - امین علیزاده
- ناشر : مؤسسه چاپ و انتشارات و گرافیک دانشگاه فردوسی
- چاپ و صحافی : چاپخانه مؤسسه
- تاریخ انتشار : اردیبهشت ۱۳۵۸
- حق چاپ محفوظ است

کتاب بهار خاموش، برنده ۸ جایزه معروف*، پرفروش‌ترین کتاب تاریخ سازی است که دنیا را در مورد آلودگی‌های کره زمین تکان داد. هیچ کابوس علمی - تخیلی نمی‌تواند با این نیروی مخرب نامرئی که در این کتاب تصویر شده و زندگی را در دنیا عوض می‌کند برابری نماید.

بهار خاموش حمله کوبنده‌ای بر بی‌احتیاطی‌ها، آزمندیها و عدم مسئولیت‌های انسانی است. هرکس، اگر بخواهد این کشور در زمانی نه چندان دور سنگ قبر دنیا نشود، باید این کتاب را مطالعه کند.

ساتردی ریویو

* جوایزی که خانم راشل کارسون بخاطر تالیف کتاب بهار خاموش دریافت کرده است

- مدال شوایتزر (انستیتوی حمایت حیوانات)
- جایزه جامعه ملی کتابهای زمان
- جایزه خدمات ارزنده (جامعه نویسندگان طبیعت نگار نیوانگلاند)
- جایزه حفاظت منابع طبیعی سال ۱۹۶۲
- جایزه بنیاد ملی حیات وحش
- جایزه سال ۱۹۶۳ دانشکده پزشکی البرت انشتین
- جایزه بنیان گزاران سال
- جایزه انجمن آمریکائی و بین المللی زنان

بهار خاموش

من مطالعه کتاب بهار خاموش را بیش از هر کتاب دیگری توصیه می‌کنم
یریل: نویسنده کتاب تراوشات مغزی انسان
محققاً تاثیر این کتاب بر افکار مردم و سیاست های عمومی سراسر جهان تاریخ
ساز خواهد بود .

اخبار کلوب کتاب - ماه

خانم کارسون یک دانشمند است و بی‌جهت کسی را به بی‌احتیاطی متهم
نمی‌کند. اگر به ما چیزی را خاطر نشان می‌سازد، همان گونه که در این کتاب
با فوریت انجام داده است، بهتر است آن را بگوش بگیریم. کتاب بهار خاموش
می‌تواند یکی از بزرگترین کتابهای زمان حاضر باشد. مطالعه این کتاب
برای هر فرد مسئول یک ضرورت است .

شیگا گودیلی نیوز

فریاد و اعلام خطر خانم کارسون بسیار به موقع است. اگر گونه مانند
بر علیه افزایش جمعیت، سلاحهای هسته‌ای و آلودگی مبارزه کند سرانجام
ازین خواهد رفت .

نیویسورکک تا همسز

زنی بزرگ ملتی را از خطرات پیرامونش آگاه می‌سازد. شدیداً مدیون خانم
کارسون هستیم .

استوارت اودال: وزیر کشور سابق امریکا

اکنون زمانی است که مردم از تغییرات سریعی که در محیط زیست صورت میگیرد آگاه شده و همگی در جنگی که ممکن است سیمای زندگی را در کره زمین تغییر دهد شرکت جویند .

نیویورک تایمز ، قسمت مرور کتاب (صفحه اول)

جای تعجب نیست، که نویسنده کتاب «دریای پیرامون ما» یکی دیگر از شاخه های علم را گرفته و چنان مسئله را پرورانده است که هر فرد عادی ذی شعور بتواند بفهمد که وی از چه سخن می گوید . آری بفهمد و بر خود بلرزد ، زیرا وی از آنچه بر توازن طبیعت می گذرد ، یعنی علم زندگی ، و آنچه انسان در انهدام آن انجام میدهد (یا انجام داده است) ، یعنی علم مرگ ، تصویر زنده ای را ارائه میدهد .

بولتن ویرجینیایا کرکسوس

تقدیم به آلبرت شوایتزر

که گفت :

انسان قدرت پیش بینی و پیش گوئی خود را از دست

داده و سرانجام زمین را منهدم خواهد کرد .

فهرست مندرجات

۱	۱-داستانی برای فردا
۳	۲-جبر بقاء
۱۳	۳-اکسیرهای مرگ
۳۷	۴-آبهای سطحی و دریا‌های زیرزمینی
۵۱	۵-قلمروهای خاک
۶۱	۶-پوشش سبز زمین
۸۳	۷-تخریب بی مورد
۹۹	۸-وهیج پرنده‌ای نمیخواند
۱۲۷	۹-رودخانه‌های مرگ
۱۵۳	۱۰-باچشم بسته ازآسمان
۱۷۱	۱۱-فرا‌تر از تخیل برجیسان
۱۸۵	۱۲-بهای انسانی
۱۹۷	۱۳-ازروزنه‌ای تنگ
۲۱۷	۱۴-یکی ازچهار
۲۴۳	۱۵-ضد حمله طبیعت
۲۶۱	۱۶-غرش سقوط بهمین
۲۷۷	۱۷-جاده‌ای دیگر

جگن های دریاچه ها می خشکند
و دیگر پرندگان آواز نمی خوانند

کیتس (Keats)

من به نژاد بشر بدبینم زیرا اودر مورد منافع خویش بیش از حد زیرک و
هوشیار است .

روش ما در مقابل طبیعت این است که آنرا بکوئیم و مغلوب خویش سازیم
ولی اگر بجای خود کامگی و بدبینی در مقابل این سیاره خود را با آن وفق
میدادیم و قدر شناسانه به آن می نگریستیم شانس بقاء ما بیشتر میبود .

وایت (E.B.White)

۱- داستانی برای فردا

روزگاری در قصب آمریکا شهری بود که در آن موجودات زنده هماهنگ با یکدیگر به زندگی خویش ادامه میدادند. این شهر در غرب میانه واقع بود، با مزارع و گند مزارها و باغات میوه‌اش در بهار ابرهای سفید بر مزارع سایه می‌افکندند و دریا نیز درختان بلوط و غان و نارون با رنگهای خود در متن درختان کاج خود نمایی میکردند. روباهها در دشت زوزه می‌کشیدند و گوزنها به آرامی از مزارع میگذشتند، در حالیکه نیمی از بدنشان در سه صبحگاهی فرو می‌رفت.

سرتاسر سال درختان توسکا و پیچک با بوته‌های سرخس و گل‌های وحشی چشم رهگذران را در جاده خیره می‌ساخت. زمستان هم کناره جاده خالی از زیبایی نبود زیرا که هزاران پرند در آنجا از دانه‌های خشک تمشک و دیگر بوته‌هایی که سر از برف به بیرون داشتند تغذیه میکردند. در واقع مزارع آن ناحیه از نظر تعداد و تنوع پرندگان زیانزد بود. به هنگام بهار و پائیز که هجوم پرندگان مهاجر به آن سرزمین آغاز میشد، مردم زیادی از نواحی دور به اینجا می‌آمدند تا این منظره‌قشنگ را تماشا کنند. به این جایی آمدند تا از رودخانه‌های زلال و خنک آن ماهی آزاد صید کنند. این روال از زمانی که اولین سکنه در این سرزمین مستقر شدند و به حفر چاه و ساختن خانه مشغول گردیدند ادامه داشته است. یکباره خمودگی عجیبی بوقوع پیوست و همه چیز عوض شد. گویی شیطان در آن جاخانه برپا ساخته بود. پرندگان همه از بین رفتند. گاوها و گوسفندان همگی مردند. همه جا سایه مرگ بود. روستائیان همه از بیماری خانواده‌های خود حرف می‌زدند. در شهر پزشکان از بیماری عجیبی که در بیمارانشان دیده میشد متعجب بودند. مرگهای ناگهانی و عجیب‌نه تنها در بین افراد مسن بلکه حتی بین کودکان نیز رایج بود. بچه‌ها در حین بازی

یکباره به زمین می افتادند و در طی چند ساعت هلاک می شدند . بیماری عجیبی بود . مردم همه از هم با تعجب می پرسیدند پریندگان کجارتند؟ ظرفهای دان خوری در حیات خانه ها متروک مانده بود . هر جا که یکی دو پرنده دیده میشد آنها نیز در حال مرگ بودند و قدرت پرواز نداشتند .

بهار خاموش گشته بود . دیگر از آن صبحگاهانی که صدای قمری ، سینه سرخ ، بلبل و صدها پرنده دیگر به گوش می رسید خبری نبود و فقط سکوت بود که بر جنگل و مرداب مستولی بسود .

ما گیانها در مزرعه تخم می گذاشتند ولی جوجه ای از آن سر به بیرون نمی آورد . زارعین شکوه داشتند که دیگر نمی توانند خوک پرورش دهند . خوکچه های لاغر و جوان فقط چند روز بیشتر زنده نمی ماندند درختان سیب شکوفه می بستند ولی این شکوفه ها بارور نمی شد و ثدیری نمیدادند . حاشیه جاده های قشنگ گذشته اکنون پوشیده از گیاهان قهوه ای و خشکیده بود که گوئی آتش گرفته اند . این جانیز عاری از هر موجود زنده ، خاموش و متروک مانده بود .

هیچ جادو یا عمل خصمانه ئی اتفاق نیفتاده بود بلکه مردم خود حیات را در این سرزمین خاموش کرده بودند . در حقیقت چنین شهری که شرح آن آمد در هیچ جای عالم وجود ندارد ولی هزاران شهردر آمریکا و در سراسر دنیا می توانند به چنین سرنوشتی دچار شوند . من هیچ جامعه ای رانمی شناسم که تمام بلاهای مذکور را تجربه کرده باشد ولی یک یا چند تا از این بلا یا درجائی اتفاق افتاده اند . شیخ سیاهی بر مسایه نداخته است و این تراژدی خیالی روزی به آسانی تحقق خواهد یافت و همه ما شاهد آن خواهیم بود .

آن سکوت بهاری که در بسیاری از شهرهای آمریکا مشاهده میشود از چیست ؟ در این کتاب سعی خواهد شد به این پرسش پاسخ داده شود .

۲ - جبر بقاء

تاریخ زندگی در کره زمین تاریخ تأثیر متقابل موجودات زنده با محیط خود بوده است. در واقع شکل فیزیکی ونحوه زندگی گیاهان و حیوانات تحت تأثیر محیط قرار داشته است. اگر تمام دوران عمر زمین را در نظر آوریم، مشاهده میشود که مسیر مخالف آن، یعنی جایی که زندگی بر محیط اطراف تأثیر عمده گذاشته باشد بسیار اندک است. فقط در یک لحظه زمانی، یعنی در قرن حاضر است که یک گونه از موجودات زنده (انسان) با دست یابی به نیروئی شگرف، قادر گشته است که ماهیت دنیای خویش را دگرگون سازد.

در طی یک قرن گذشته، این نمونه نیرونه تنها از نظر قدرت تخریبی افزایش یافته، بلکه ماهیت آن نیز عوض شده است. مهمترین زنگ خطری که از تأثیر صدمات انسان بر محیط حکایت میکند آلودگی هوا، زمین، رودخانه ها و دریاها با مواد خطرناک و مرگ آور است. این آلودگی در بسیاری از موارد غیر قابل جبران است. سلسله زیانهای که به این وسیله بوجود می آید نه تنها در دنیائی که باید زندگی را در خود بپروراند بلکه حتی در بدن موجودات زنده نیز به صورتی غیر قابل برگشت ادامه می یابد. در میان دنیائی از آلوده گیهای همه جاگیر، مواد شیمیایی و رادیو اکتیو که کمتر شناخته شده اند نقش مهمی را در تغییر ماهیت جهان، یعنی طبیعت حیات، ایفا میکنند. استرانسیوم، که با انفجارهای هسته ای در هوا پراکنده میشود بوسیله باد و باران و یا بصورت خاکستر، تمی به زمین منتقل و وارد خاک میشود. سپس از آنجا وارد علوفه، ذرت یا گندمی میشود که در آن زمین

سی رویند، سپس بنوبه خود بوسیله انسان مصرف شده و در استخوانهای وی جا میگیرند و تادم سرگ در آنجا باقی میمانند.

به همین طریق سواد شیمیائی دیگری که روی مزارع، جنگلها و یا باغات پاشیده می شوند، مدت ها در خاک باقیمانده، وارد بدن موجودات زنده شده و زنجیروار از بدن موجودی به موجود دیگر وارد و همگی را سموم و از بین میبرند. این سواد ممکن است به طور عجیبی وارد آبهای زیر زمینی شده و پس از آن که به نحوی به سطح زمین رسیدند در مجاورت هوا و نور آفتاب به سواد دیگری تبدیل شده موجب از بین رفتن گیاهان شوند، گاوها را مریض نمایند و یا به کسانی که قبلا از آب خالص چاهها استفاده میکردند، زیانهای ناشناخته ای وارد سازند. همان طور که آلبرت شوایتزر گفته است: انسان به سختی می تواند شیطان را که خود خلق کرده است باز شناسد. برای موجودات سی که اکنون روی زمین زیست می کنند صدها میلیون سال وقت لازم بوده تا بوجود آیند تکامل یابند و با محیط خود به مرحله تعادل برسند. محیط که همواره موجودات زنده اش را شکل بخشیده و در جهت خاصی رهبری کرده است از مجموعه عناصری تشکیل یافته است که برخی از آنها برای زندگی هم مفید هستند و هم نسبت به آن خصومت می ورزند. بعضی از سنگها تشعشعات خطرناک از خود خارج می سازند. حتی در نور آفتاب که اکثر موجودات انرژی مورد نیاز خود را از آن دریافت می دارند نیز تابشهایی با طول موج کوتاه وجود دارد که برای زندگی زیان آور است.

ولی در طی هزاران سال گذشته در زندگی موجودات تعادلی بوجود آمده است زیرا که زمان عامل اساسی است. ولی در دوره جدید دیگر زمانی وجود ندارد. سرعت تغییرات و ایجاد شرایط جدید زاده روشهای بی پروای انسان هستند نه روند آگاهانه طبیعت. منشاء تابشها منحصرا به سنگهای رادیواکتیو نیست بلکه تابشهای کیهانی و ماوراء بنفش، حتی قبل از آنکه موجودات زنده بوجود آیند وجود داشته اند.

تابشهای امروزه مخلوقی غیر طبیعی است که در اثر بازی انسان با اتم بوجود می آیند. سواد شیمیائی که زندگی باید با آن سازگاری یا بددیگر فقط کلسیم، سیلیس، مس

و دیگر مواد معدنی که از شستشوی سنگها حاصل آمده و بوسیله رودخانه به دریاستقل شده باشند نیستند، بلکه این مواد ساختگی و زاده فکر بشرند که در آزمایشگاه ها بوجود آمده و هیچ گونه مشابهی در طبیعت ندارند.

سازگاری با این مواد نیاز به مصرف زمان طولانی دارد که خاص طبیعت است. این زمان در مقیاس سالهای عمر یک انسان نیست بلکه بسیار بیشتر بطول می انجامد. حتی اگر معجزه رخ دهد و این زمان هم سپری شود، کاری است بی فایده، زیرا تا آن زمان سلسله وار مواد جدیدی در آزمایشگاه ها ساخته میشوند. فقط در آمریکا سالیانه ۰۰ ماده جدید شیمیائی ساخته می شود. شاید باسانی نتوان اهمیت این رقم را درک کرد. ۰۰ ماده جدید که بدن انسان و حیوانات هر سال باید بآن سازگاری پیدا کنند، موادی که کاملاً خارج از حدود تجارب زیستی ما قرار دارند. از آن میان می توان تعداد زیادی را نام برد که در جنگ انسان بر علیه طبیعت مورد استفاده قرار گرفته اند. از اواسط دهه ۱۹۴۰ تا کنون بیش از ۲۰ ماده اساسی شیمیائی ساخته شده است تا بر علیه حشرات، علفهای هرز، چونندگان و دیگر حیوانات که بعنوان آفت معرفی شده اند بکار برده شوند و این مواد تحت عنوان هزاران نام تجارتي مختلف بفروش رسیده اند. امروزه این مواد بصورت قطرات ریز، گرد و افشان در بیشتر مزارع، باغات، جنگلها و خانه ها مصرف شده و قادرند کلیه حشرات را چه مفید و چه مضر از بین ببرند، صدای پرندگان و تحرک ماهیان در جویبار را خاموش سازند و بر روی برگ درختان و خاک، قشری از مواد سمی را ایجاد کنند، در حالیکه هدف از کاربرد آنها فقط یک یا دو علف هرز یا حشره است. آیا می توان تصور کرد که این همه سم خطرناک بحال حیات در دنیا مصرف می شود؟ شاید مناسبتر آن باشد که این مواد را بجای «حشره کش» «زندگی کش» نام دهیم.

بنظر میرسد که سمپاشی یک فرآیند ماریپیچ بدون انتهاست. از زمانیکه مصرف عادی د.ذ.ت شروع شد همیشه سعی بر این بوده است که مواد قوی تری تولید گردند. زیرا حشرات بر اساس اصل تنازع بقاء داروین، نژادهائی بوجود آورده اند که در مقابل

مصرف یک ماده شیمیائی بخصوص دارای مصونیت بیشتری می باشند. یعنی همیشه لازم است که مواد شیمیائی جدید مرگ آورتر باشند. دلیل دیگر اینکه حشرات بععلی که بعدا خواهد آمد پس از هر سم پاشی با تراکم بیشتری باز میگردند تا بدین وسیله در مقابل سموم مقاومت نمایند. عبارت دیگر جنگ شیمیائی هرگز برنده نخواهد شد بلکه همواره خشن تر می شود.

همراه با امکان از بین رفتن زندگی بشر بوسیله جنگهای هسته ای مسئله اساسی در زمان ما آلودگی محیط انسانی با موادی است که قدرت زیان رسانی آنها بسیار زیاد است. این مواد دریافت گیاهان و حیوانات جمع شده و حتی در سلولهای تناسلی نیز نفوذ میکنند و از نظر ارثی اختلالاتی را ایجاد می نمایند. به این ترتیب بر شکل زندگی در آینده نیز مؤثر خواهند افتاد. این همه خطر کردن بخاطر چیست؟ تاریخ نویسان آینده از این طرز کار انسان در تعجب خواهند بود. چطور عقل اجازه میدهد بخاطر از بین بردن یکی دو گونه ناخواسته محیط را چنان آلوده سازیم که ممنوعان خودمان را از بین ببریم. و این در واقع همان چیزی است که ما الساعه مشغول انجام آن هستیم. به ما گفته شده است که این کار را بخاطر حفظ محصولات کشاورزی انجام میدهم ولی آیا یکی از مسائل ما تولید محصول اضافی نیست؟ مقدار تولید اضافی بحدی است که مایات دهندگان امریگائی در سال ۱۹۶۲ بالغ بر یک میلیارد دلار برای هزینه نگه داری محصولات اضافی پرداخت نموده اند و آیا این کار صحیح است که بخشی از وزارت کشاورزی سعی کند تولید را کاهش دهد در حالی که دیگران، بطوری که در سال ۱۹۵۸ عنوان شد، سعی بر آن داشته باشند تا در برابر کاهش سطح زیر کشت بوسیله «بانک خاک» با تقسیم مصرف کودهای شیمی میزان محصول را به حداکثر برسانند؟

هدف این نیست که بگوئیم آفات مسئله ئی نیستند و کنترل آنها لزومی ندارد، بلکه منظور این است که در کنترل آفات باید واقعیات در نظر گرفته شده و روشهایی بکار روند که موجب انهدام نوع انسان نگردند.

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

حشرات ناقل بیماری زمایی اهمیت پیداسی کند که انسان بصورت متراکم زندگی نماید و شرایط خاصی مثل بدی بهداشت، عوارض جنگ و حوادث ناگوار طبیعی و یافتن 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 و خیم 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 می گردد. 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 می باشد. طبیعت به جانب تنوع بسیار گرایش دارد در حالیکه 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 هر گونه است.

مسلم است که حشراتی که در گندم زارها زندگی می کنند، در مناطقی که یکسره اختصاص به کشت گندم داشته باشد زاد و ولد 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 هادرشهرهای

امریکا باد رختان 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 سنه زمین شناسی جستجو کرد که طی آن هزاران نوع از موجودات از موطن اصلی خود به مناطق دیگر هجوم برده اند. این مهاجرت های 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 صد میلیون سال قبل، طغیان دریاها بسیاری از راه های ارتباطی بین خشکی ها را از بین برد و موجودات خود را در جزایری محصور یافتند. در این جزایر گروه هایی که از دیگر افراد هم گونه جدا شده بودند انواع جدیدی را بوجود آوردند. پس از آنکه، حدود ۱۰ میلیون سال قبل، برخی از خشکی ها 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. قرنطینه نباتی کاری است که بتازگی انجام می شود و زیاد هم مؤثر نیست. اداره واردات گیاهی ایالات متحده به تنهایی بیش از ۰.۰/۰.۰ گونه گیاهی را وارد امریکا نموده است. تقریباً نیمی از ۱۸ یا بیشتر آفات گیاهان در امریکا بطور تصادفی از خارج وارد شده اند و بیشتر آن ها به همراه 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 بر علیه این تصرف بسیارگران تمام می شود.

همان طور که دکترا تون بیان میدارد: ازین بردن یازنده نگهداشتن این موجودات بوسیله اعمال یک رشته عملیات تکنولوژیکی سهم نیست، بلکه لازم است برای جلوگیری از هجوم آفات دانش خود را در زمینه تواید مثل موجودات و رابطه آن با محیط اطراف افزایش دهیم. بسیاری از دانشهای مورد لزوم شناخته شده اند ولی بکاربرده نمی شوند. مادر دانشگاه هایمان بوم شناسی تربیت سی کنیم و حتی آنها را در سوسهات خود استخدام می کنیم ولی هیچ وقت حرف آنها را بگوش نمی گیریم. ما اجازه داده ایم که باران مرگ آور مواد شیمیائی بر سرمان به بارد، گوئی که هیچ چاره دیگری وجود ندارد، در حالیکه راه حل های فراوانی موجودند و اگر فرصت باشد بسیاری دیگر نیز یافت خواهند شد.

آیا مادر چنان حالتی از جذبه گرفتار آمده ایم که الزاماً مجبور به انتخاب راه پست تر و یا مرگ آور باشیم، گوئی که دیدی امیل خویش را در انتخاب راه بهتر از دست داده ایم؟ این طرز تفکر بقول بوم شناسی معروف، پال شپارد، «زندگی ایده آلی است که فقط سر از آب بیرون باشد، یعنی چند اینچی بالاتر از حد تحمل فرسایش محیط خویش.....» چرا میبایست جیره ای از سموم ضعیف، خانه ای در محله ای بی روح، و یا همنشین در حلقه کسانی را تحمل کنیم که جز و دشمنان تمام عیارمان نیستند؟ چرا از سرو صدای موتور ها فقط تا بان حد فارغ شویم که هنوز قادر به ایجاد تالمات روحی در ما باشند؟ چه کسی می خواهد در جهانی زندگی کند که فقط مرگ آور نباشد؟

با این وصف چنین جهانی بر ما تحمیل می شود. بنظر میرسد که این جنگ مقدسی که در راه خلق جهانی عاری از حشره و سترون شده با مواد شیمیائی پرپاشده، در بسیاری از متخصصان و موسسات با اصطلاح کنترل شوری برانگیخته است. در همه جا شواهد حاکی از آنند که آنها که به عملیات سمپاشی مشغولند با نیروی بی امانی سروکار دارند. بقول نیلی تورنر حشره شناس اهل کنتیکت حشره شناسان تنظیمی بعنوان داستان، قاضی، هیات منصفه، مامور مالیات و کلانتر عمل میکنند، تا قوانین خویش را اعمال نمایند.

تجاوز کارانه ترین سوء استفاده ها، چه در سطح موسسات فدرال و چه در سطح مؤسسات ایالتی، بدون چون و چرا 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 کلاً 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 ماحتوی هیچگونه تضمینی برای شهروندان در مقابل سموم توزیع شده توسط افراد خصوصی و یا موسسات عمومی نیست، این از آنروست است 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 تا همین 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 بر می آورند مطالب نیمه واقعی به عنوان قرص مسکن به آنها خورانیده

می‌شود. مابه‌شدت نیازمند خاتمه دادن به این اطمینان دهی دروغی یعنی پوشانیدن حقایق تلخ به لعابی شیرین، می‌باشیم. این عموم‌پردمند که از آنها خواسته شده تا خطر محاسباتی مسئولان کنترل حشرات را قبل نمایند و آنها سی‌بایست تصمیم بگیرند که آیامی خواهند در همین مسیر فعلی ادامه دهند یا نه؟ البته آنها زمانی قادر به این کار می‌باشند که بر همه حقایق آگاهی داشته باشند. به قول جین روستاند «این جبر بقاء است که به ماحق دانستن می‌دهد» .

۳ - اکسیرهای مرگ

اکنون برای اولین بار در تاریخ، هر انسان از مرحله جنین تا زمان سرگ جبرآبا مواد شیمیائی خطرناک در تماس است. در کمتر از ۲۰ سال که از مصرف این مواد می گذرد حشره کشها به اندازه ای در سراسر دنیای جاندار و بیجان پخش شده اند که اصولاً در همه جا یافت می شوند تا آنجا که در اکثر رودخانه های مهم و حتی در جریانات نامرئی زیر زمینی نیز دیده شده اند. بقایای آن ها در خاک کی که سالها قبل بدان اضافه شده اند، باقی می ماند. دامنه نفوذ این مواد بداخل بدن ماهیها، پرندگان، خزندگان و حیوانات اهلی و وحشی سراسر جهان باندازه ایست که برای محققین جانورشناسی غیر ممکن است بتوانند موجودی را عاری از آن بیا بند. این مواد در بدن ماهیهای دریاچه های دور دست، کوهستانها، کرم خاکی، تخم پرندگان و همچنین در جنین انسانها یافت شده اند. در شیر مادر و احتمالاً 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 بمواد بی خورد شد که برای حشرات کشنده بودند. این اسری اتفاقی نبود، زیرا از حشرات به مقدار زیادی جهت آزمایش مواد کشنده انسان استفاده میشد.

نتیجه آن که تولیدظواهرایی انتهای حشره کشها بوده است. این ترکیبات ساخته انسان از طریق تغییرات مولکولها و جایگزین کردن اتمها و تغییر دادن ترتیب آنها در آزمایشگاه بوجود آمده اند و کاملاً 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 گلکهای خشک گیاهی متعلق به جنس گاوچشم

(*Chrysanthemum*) ، سولفات نیکوتین حاصله از گیاهان وابسته به تنباکو و روتینون موجود در بقولات بومی مجمع الجزایر مالایا بدست می‌آمدند .

آنچه که حشره کشهای جدید را از مواد مشابه متفاوت میسازد قدرت بسیار زیاد آنها در برخورد با عوامل زنده است. این حشره کشها با قدرت زیاد خود نه تنها مسموم کننده اند، بلکه بداخل اساسی ترین فرآیندهای حیاتی نفوذ نموده اند و آنها را به راههای شوم مرگ آوری سوق میدهند. بدین معنی که این ترکیبات، همچنانکه خواهیم دید باعث از بین بردن اثر آنزیم هائی میشوند که مسئول حفاظت بدن در مقابل خطرات اند. این مواد فرآیند اکسیداسیون را که تأمین کننده انرژی بدن است متوقف می نمایند و اعمال عادی ارگانها را مختل می سازند و ممکن است در بعضی از سلولها تغییرات کند و غیر قابل برگشتی را شروع کنند، که منجر به نتایج ناگواری شوند .

هرساله مواد شیمیایی خطرناک جدید اضافه شده و موارد استفاده تازه برایشان پیدا می شود. از اینرو تماس با این مواد عملاً در سطح جهان توسعه یافته است. تولید آفت کشهای مصنوعی در آمریکا از ۰۰/۲۵۹/۱۲۴ پوند در سال ۱۹۴۷ به بیش از برابر یعنی ۰۰/۶۶۶/۶۳۷ پوند در سال ۱۹۶۰ رسید، که قیمت کلی آن بیش از ۱/۴ میلیارد دلار می گردد. اما برای کارخانجات تولیدی این تازه شروع کار است .

لذا کم و کیف حشره کشها به همه ما مربوط می شود. اگر قرار باشد که ما در تماسی این چنین نزدیک با این ترکیبات زندگی کرده و آنها را خورده و نوشیده و وارد مغز و استخوان خود کنیم بهتر است که دست کم اطلاعاتی درباره طبیعت و قدرت آن ها داشته باشیم .

گرچه جنگ جهانی دوم نقطه عطف تغییر از ترکیبات معدنی بدنیای شگفت آور - ملکول های کربن دار بود، ولی چندین ترکیب قدیمی هنوز باقی مانده است. از بهترین آنها می توان آرسنیک را نام برد که هنوز جزء اصلی انواع حشره کشها و علف کشهاست.

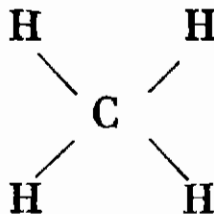
آرسینک یکی از کانیهای بسیار سمی است که به مقدار وسیع در سنگ معدن بیشتر فلزات موجود بوده و به مقدار کمی در آتشفشان ها، دریاها، و آبهای معدنی نیز یافت میشود. ارتباط آن با انسان متنوع و قدیمی است. از آنجائیکه بیشتر ترکیبات آن بدون طعم است از زمانهای قبل از برجیسان تا کنون برای آدم کشی از آن استفاده می شده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

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

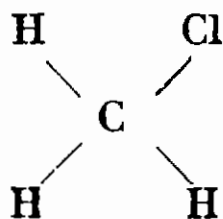
که به کلره موسوم اند. گروه دیگر حشره کشتهای آلی فسفره اند که از آنها مالاتسیون و پاراتیون رامی توان نام برد. تماسی این حشره کشته در یک خصوصیت مشترکند و آن اینکه، همانطور که در بالا آمد، تماسی آنها بر پایه اتمهای کربن ساخته شده اند، که جزء ضروری ساختمان موجودات زنده نیز هست. لذا بنام «آلی» طبقه بندی می شوند. برای شناخت آنها باید دید که چگونه و از چه موادی ساخته شده اند و، گرچه شالوده شیمیایی آنها بحیات نزدیک است، چگونه موجب تغییرات سرگ آوری می شوند.

عامل اساسی آن یعنی (کربن) دارای اتمهایی است که قدرتشان در ترکیب بایکدیگر بصورت زنجیر و یا حلقه و یا فرمهای دیگر و نیز اتصال با اتمهای مواد دیگر بی نهایت می باشد. در حقیقت نوع بسیار زیاد موجودات زنده، از باکتری گرفته تا نهنگ آبی بزرگ، تا اندازه زیادی مدیون این استعداد کربن است. مولکولهای پیچیده پروتئین چربی، کربوهیدراتها، آنزیم ها و ویتامین ها دارای اتم های کربن بعنوان پایه می باشند. تعداد بسیار زیادی از اشیاء غیر زنده نیز اتم کربن را بعنوان پایه دارا هستند. لذا کربن الزاماً یک نماد حیات نیست.

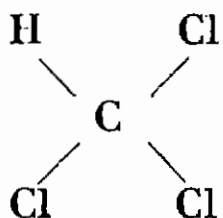
بعضی از مواد آلی ترکیبی از کربن و هیدروژن هستند. ساده ترین آن ها گاز متان یا گاز سردابها، است که در طبیعت در اثر پوسیدگی مواد آلی توسط باکتری های زیر آب بوجود می آید. اگر گاز متان به نسبت مناسبی با هوا ترکیب شود اساس آتش سوزی در معدنهای زغال سنگ را تشکیل میدهد. ساختمان آن خیلی ساده و متشکل از یک اتم کربن و چهار اتم هیدروژن است که به آن متصل می باشند.



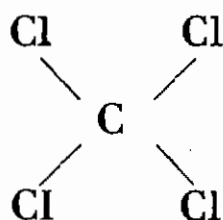
شیمی‌دانها چنین دریافته‌اند که میتوان یک یا تمام اتمهای تیروژن را برداشته و بجای آن عناصر دیگری جایگزین نمود. برای مثال اگر یک اتم کلر به جای یک اتم تیروژن قرار دهیم کلرومتیل به دست می‌آید.



اگر سه اتم هیدروژن را برداشته و بجای آنها کلر قرار دهیم کلروفرم بدست می‌آید که از آن در بیهوشی استفاده میشود.



و اگر بجای هر چهار اتم تیروژن کلر قرار دهیم تتراکلورکربن حاصل میشود، که مایعی پاک کننده است.



بعبارت ساده تر تغییرات مختلفی که روی مولکول متان میتواند انجام بگیرد ماهیت سموم کلره را روشن میسازد. اما این امر پیچیدگی حقیقی هیدروکربنها و یا تولید انواع بسیار زیاد موادی را که یک متخصص شیمی آلی می‌تواند تولید کند نشان نداده است. زیرا میتوان بجای کاربامولکول ساده متان، که یک اتم کربن دارد مولکولهای هیدروکربنی که دارای چندین اتم کربن اند بکار گرفت. اتمهای

کربن بصورت حلقه یا زنجیر ترتیب یافته و ممکن است دارای زنجیرها یا رشته های جانبی نیز باشند و این 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. مثلاً علاوه بر بهم بودن جزئی که بر اتم کربن مفصل است محل اتصال آن نیز بسیار بهم می باشد. 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 ۱۸۷۴ 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 و مکتشف سوئسی اش « پال مولر » را برنده جایزه نوبل نمود.

د.د.ت امروزه در مقیاسی چنان وسیع مورد استفاده است که اغلب مردم آن را مانند هر چیز معمول دیگر بی ضرر می شناسند و شاید 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 و زندانی بر علیه شپش بوده است. مردم معتقدند با وجودیکه عده بسیار زیادی با این سم تماس نزدیک داشته اند ولی اثرات سوئی از این تماس مشاهده نشده است و لذا این ماده بی ضرر می باشد. چنین عقیده نادرستی بر مبنای یک واقعیت استوار است که د.د.ت وقتی بصورت پودر باشد، برخلاف سایر هیدرو کربنهای کلره باسانی به داخل پوست نفوذ نمی کند، ولی بصورت محلول در چربی، یعنی فرم معمولی مورد استفاده اش، بدون شک یک ماده سمی است و اگر بلعیده شود به آهستگی جذب دستگاه گوارش شده و به ششها نیز ممکن است وارد گردد. بمجردی که د.د.ت وارد بدن شد، چون قابل حل در چربی است، در اجزائی که دارای ماده چربی هستند، از قبیل غدد فوق کلیوی، بیضه ها یا تیروئید و هم چنین به مقدار نسبتاً زیادی در جگر و کلیه و یاد چربیهای محافظه و رامعاء ذخیره می گردد. این ذخائر معمولاً از مقدار بسیار جزئی (که اغلب بصورت باقیمانده های موجود در مواد غذایی است) شروع شده و بتدریج به سطح قابل توجهی افزایش می یابند. منابع چربی دار بدن بعنوان غنی کننده های بیولوژیکی عمل می کنند. بنابراین تغذیه مقدار بسیار ناچیز

آن ، مثلاً ۱/۱ پی.پی.ام (یک قسمت در یک میلیون قسمت)، همراه با غذا باعث ذخیره. ۱ تا ۱ پی.پی.ام آن در بدن می‌گردد، که افزایش بیش از صد برابر است. این ارقام که برای شیمیدانها و داروسازان اغلب معمول است برای ماچندان مفهومی - ندارد. مثلاً یک پی.پی.ام به نظر میرسد که خیلی نا چیز باشد ولی این ماده باندازه‌ای نیرومند است که مقدار بسیار جزئی از آن می‌تواند تغییرات زیادی در بدن بوجود آورد. در آزمایشهایی که روی حیوانات صورت گرفته است غلظت ۳ پی.پی.ام آن باعث توقف یک آنزیم اساسی در ماهیچه‌های قلب شده است. میزان فقط ۵ پی.پی.ام آن باعث سرگ بافتهای زنده یا متلاشی شدن سلولهای جگر شده است و فقط ۲/۵ پی.پی.ام از مواد شیمیائی مشابه آن مانند دپلدرین و کلردان سنجربه اختلافات مشابهی گردیده است.

این موضوع نباید مایه تعجب باشد، زیرا در شیمی بدن انسان یک عدم تساوی کلی بین علت و معمول وجود دارد. مثلاً یک تغییر ناچیز. . . ۱/۱ کم می‌تواند مرز میان سلامت و بیماری را تعیین کند. چون مقادیر بسیار کم حشره کشها تدریجاً در بدن جمع و ذخیره گشته و به آهستگی دفع میشوند، بروز مسمومیت مزمن و اختلالات حاصله از آن در جگر و دیگر اعضا حتمی می‌باشد.

دانشمندان در مورد مقدار د.د.ت قابل ذخیره در بدن اختلاف عقیده دارند. دکتر آرنولد لهن، رئیس داروسازان اداره مواد غذایی و داروئی، چنین معتقد است که نه یک حداقل وجود دارد که پائین تر از آن جذب انجام نگیرد و نه یک حداکثر که در بالاتر از آن جذب و ذخیره بیشتر د.د.ت متوقف شود. از طرفی دیگر دکتر ویلند هیز از اداره بهداشت عمومی آمریکا مدعی است که در هر فرد یک نقطه تعادل بوجود می‌آید که د.د.ت سازد بر آن دفع می‌گردد. عملاً مهم نیست که کدامیک از این دو نظر صحیح است. ذخیره این سم در انسان بخوبی تحت بررسی قرار گرفته است و ما میدانیم که یک فرد متوسط مقدار بالقوه مضر از آن را ذخیره می‌کند. بر طبق مطالعات متعدد، 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. ت در بدن خود ذخیره کرده اند. بنابراین دانسته تغییرات مقدار ذخیره وسیع است، ولی اهمیت موضوع در حداقل مقدار پذیر ذکر شده نیز بالاتر از سطح مضر برای جگر و دیگر اعضای سی باشد.

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

و کره حاصل از آن حاوی ۶۵ پی. پی. ام. د. ت خواهد گردید. با توجه باین فرآیند حمل و غنی سازی، مشاهده می شود که اگرچه ذخیره د. ت. در اندامها با مقدار بسیار کم آغاز می شود ولی متدرجاً ممکن است به تراکمهای بسیار زیاد برسد. گرچه اداره سواد غذایی 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 سواد غذایی و داروئی امریکا پیدا شده است. بدین ترتیب به بدن نوزادانی که از پستان مادر تغذیه می کنند، مقادیر کمی از آن وارد می گردد. البته باید توجه داشت که به هیچ وجه این اولین تماس نوزاد با سم 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 سواد 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

تراز افراد بالغند. چنین موقعیتی خود نشان دهنده آنست که یک فرد متوسط تقریباً از مرحله شروع حیات تمام سواد 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 سواد غذایی و داروئی در سال ۱۹۵۰ اظهار دارند که: با احتمال بسیار زیاد قابلیت آسیب رسانی 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.ت. دارای عیوب خاص خود نیز می باشد. بقایای آن مدت ها در خاک، سواد غذایی یاد هر کجا که پاشیده شود باقی می ماند. کلردان برای ورود به بدن از تمامی راههای موجود استفاده میکنند: از طریق پوست، تنفس و یا دستگاه هاضمه (در صورتیکه بلعیده شود). و همانند سایر ترکیبات کلره نحوه ذخیره شدن آن در بدن بصورت تجمع می باشد. مصرف غذایی حاوی ۲/۵ پی.پی.ام. کلردان ممکن است منجر به تجمع ۷۵ پی.پی.ام. از آن در چربی حیوانات آزمایشی گردد.

داروسازان تجربه ای چون د کتر لهن 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 اخطار به د کتر لهن 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 ۴ دقیقه علائم سمومیت 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، مثلاً ۱/۱ پی.پی.ام. از آن باشند موجب ذخیره شدن مقسدار 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 باشد.

از اواسط دهه ۱۹۳۰ تحقیقات انجام شده نشان داده که گروه معینی از هیدروکربنها بنام نفتالین کلر باعث بروز برقان 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، آلدترین 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. ۴ بار سمی تر از د.ت. می باشد. معروفیت آن بعلت تأثیر سریع و بسیار زیاد بر سیستم عصبی است که مریض را به تشنج

واسیدارد .

اشخاص مسموم خیلی بکندی بهبودی می یابند و این مبین اثرات مزمن سم است. همانند سایر هیدروکربنهای کلره این اثرات طولانی باعث وارد شدن خسارت شدیدی به جگر نیز می شوند. علیرغم تلفات شدیدی که سم دیلدین به حیوانات وحشی وارد کرده است، بعنت دوام زیاد بقایای آن و اثرات کشنده ای که بر حشرات دارد امروزه این سم از پر مصرف ترین حشره کشهاست. آزمایشات انجام شده روی قرقاول و بلدرچین نشان میدهد که سمیت این ماده ۰ تا ۰۰ مرتبه بیش از د.ت. می باشد .

اطلاعات مادر مورد نحوه ذخیره، توزیع و یادفع دیلدین در بدن ناقص است . زیرا از مدت ها قبل نبوغ شیمی دانها در تهیه سموم بردانش مادر باره چگونگی اثرات آنها بر موجودات زنده پیشی گرفته است البته به دلایل زیادی روشن است که این سموم مدت ها در بدن به حالت خفته ذخیره می شوند و مانند آتشفشان خاموش ممکن است ظاهراً صدمه ای نداشته باشند ولی به محض اینکه بدن تحت فشارهای فیزیولوژیکی محتاج به استفاده از ذخایر چربی خویش گردد .

این آتشفشان زیانه خواهد کشید بیشتر اطلاعات مادر حال حاضر بر اساس تجربیات مهم سازمان جهانی بهداشت در مبارزه با مالاریا استوار است. در این مبارزات به مجرد اینکه دیلدین جایگزین د.ت. شد (بعنت مقاومت شدن پشه مالاریا در مقابل د.ت.) موارد مسمومیت در کارگران سمپاش مشاهده گردید. در این مورد حمله ناگهانی مرض شدید بود و بسته به برنامه عمل سم پاشی از نصف تا تمام افراد مسموم دچار تشنج شدند . در چندین نفر مسمومیت منجر به مرگ گردید و بقیه تا چهار ماه بعد از آخرین تماس با سم مبتلا به تشنج بودند.

آلدین ماده ای اسرار آمیز است زیرا با وجودیکه بصورت یک ماده جداگانه است، ولی خیلی نزدیک به دیلدین بوده و قابیل تبدیل بدان نیز هست . اگر از زمینی که

به آن آلدترین داده شده است هویج برداشت گردد بفا پای دیلدترین رامی توان در آن پیدا نمود. این تغییرات در بافت‌های زنده و خاک حادث میگردند. چنین تغییرات کیمیاگرانه ای منجر به ارائه گزارشهای غلطی شده است. چون اگر یک شیمیدان تنها با علم به اینکه آلدترین اضافه شده است چیزی آزمایش کند ممکن است دچار اشتباه شده و تصور نماید که تمام آلدترین آن، از بین رفته است، در حالیکه بقایای آلدترین بصورت دیلدترین موجود بوده و برای تعیین آن آزمایش متفاوتی لازم می باشد.

آلدترین نیز مانند دیلدترین بینهایت سمی است و اختلالاتی در جگر و کلیه ها بوجود میآورد. مقداری به اندازه یک قرص اسپرین از آن می تواند . . . ۴ بلدرچین را از بین ببرد. گزارشهای زیادی از سمومیت انسان به آلدترین وجود دارد که اغلب آنها در خلال فعالیت‌های صنعتی اتفاق افتاده اند.

آلدترین، همانند اغلب این گروه از حشره کشها، موجودات زنده را تهدید به عقیم شدن می کند. مشاهده شده است که قرقاواها با تغذیه مقدار بسیار کمی از این سم تعداد کمتری تخم گذاشته اند و جوجه های حاصل از این تخم گذاری نیز بزودی مرده اند. این اثر فقط منحصر به پرندگان نبوده است. دفعات حاملگی در موشهای صحرائی نیز کاهش یافته و بچه ها مریض و کوتاه عمر شده اند. توله سگ هایی که مادرانشان تحت تأثیر سم قرار گرفته بودند در عرض سه روز مردند. اینها همه نشان دهنده این است که بحوی از آنحسا نوزادان در اثر سمومیت والدین صدمه دیده اند. کسی نمیداند که آیا این موضوع درباره انسان نیز صادق است یا نه؟ معذرا این ماده سمی با هوا پیمادر حومه شهرها و مزارع و نروانی پاشیده میشود.

دیده شده است که در بین سموم کنره آلدترین بیش از همه سمی است. این ماده گرچه از لحاظ شیمیائی نزدیک به دیلدترین است ولی جزئی اختلاف در ساختمان ملکولی آن باعث شده است که ه مرتبه از دیلدترین سمی تر باشد. از نظر شدت سمومیت این ترکیب

بهار خاموش

در صدر ترکیبات کلره قرار دارد. د. د. ت. در مقایسه ناآن بی خطر جنوه می نماید. این سم برای پستانداران ۱۰ مرتبه، برای ماهیها ۳ مرتبه و برای بعضی پرندگان حدود ۳۰۰ مرتبه سمی ترازد. د. ت. است.

در طی ده سال که از زمان مصرف این ماده می گذرد بر اثر آن تعداد زیادی ماهی از بین رفته اند، گاوهای بسیار در باغهای سمپاشی شده مسموم شده اند و چاههای آب زیادی آلوده گردیده اند و حداقل از طریق سازمان بهداشتی یک ایالت امریکا اخطاریه ای به منظور 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 بانوزاد یکساله خود در روز و نوزاد زندگی میکردند. در محل سکونت آنها سوسک حمام فراوان بود. برای مبارزه با آن از افشان محتوی اندرین استفاده گردید. قبل از نیم هاشی، در ساعت نه صبح، یک روز نوزاد و سگ خانواده از منزل بیرون بردم 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 ۱ شب همان روز نوزاد نیز شروع به استفراغ نمود و بحالت تشنج و اغما افتاد. بعد از این تماس اتفاقی با اندرین نوزاد سالم قادر به دیدن و شنیدن نبود و متناوباً دچار تشنجهای سادیه ای میشد و عاقبت، با از دست رفتن حواس، تماس او با محیط اطراف قطع گردید. بعد از چندین ماه مداوم در یک بیمارستان نیویورک نتیجه ای حاصل نگردید و پزشک معالج گزارش داد که هیچگونه امیدی به بهبودی بیمار نمی رود.

دومین گروه مهم حشره کشها، یعنی آلکیلها یا فسفاتهای آلی، از سمی ترین مواد شیمیایی در جهان اند. از خطر آن سهم و آشکارا آنها بروز مسمومیت های حاد در افراد است 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 و بیجه با پیدا کردن یک کیسه خالی به فکر استفاده

از آن برای تعمیر تاب خود افتادند. آنها با فاصله کمی بعد از آن جان خویش را از دست دادند و سه همبازی آنها نیز مریض شدند. این کیسه قبلا محتوی پاراتیون، که یکی از سموم آلی فسفره است، بوده و مرگ آنها در اثر سمومیت ناشی از آن صورت گرفته بود. در یک مورد دیگر دو پسر بچه در یک شب مردند. یکی از آنها هنگامیکه پدرش در مزرعه سیب زمینی مجاور مشغول سمپاشی با پاراتیون بود و در محوطه بازی میکرد در اثر حمل ذرات سم بوسیله باد سموم شد و کودک دیگر همراه پدرش بازیکنان به طویله رفته و دستش را روی سوراخهای فواره سمپاشی گذاشته بود. منشاء اولیه این حشره کشها از اهمیت خاصی برخوردار است. گوچه بعضی از این مواد شیمیائی مانند استرهای آلی اسید فسفریک از سالها قبل شناخته شده بودند ولی خصوصیات حشره کشی آنها بوسیله شیمی دان آلمانی گرهارد شرادر اوایل دهه ۱۹۳۰ کشف گردید. بلافاصله بعد از آن دولت آلمان این مواد را اسلحه ای جدید و مخرب در جنگ انسان علیه هم نوع خویش تشخیص داد و مطالعه روی آنها را سری اعلام نمود. بعضی از ترکیبات آن گازهای عصبی خطرناک را تشکیل دادند و بعضی دیگر با ساختمانی مشابه، حشره کشها را بوجود آوردند.

حشره کشهای فسفره آلی روی اعضاء زنده از طریق خاصی عمل می کنند. آنها قادرند آنزیمهایی را که وظیفه لازمی در بدن بعهده دارند از بین ببرند. هدف حمله آنها چه در حشرات و چه در حیوانات خون گرم سیستم عصبی است. در شرایط طبیعی انتقال تحریکات از عصبی به عصب دیگر به کمک آنزیمی بنام استیل کولین صورت میگیرد که بلافاصله پس از انتقال تحریک از بین میرود. در حقیقت وجود آن چنان فانی و زود گذراست که محققین علم طب بدون انجام عملیات ویژه قادر به نمونه برداری از آن نیستند. این وضع بی ثبات شیمیائی برای انجام عادی اعمال بدن اساسی است. اگر استیل کولین به مجرد انتقال تحریک عصبی از بین نرود، چون این ماده شیمیائی اثرات خود را تشدید می کند، تحریکات عصبی در طول خط انتقال از عصبی به عصب دیگر ادامه پیدا میکنند.

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

این امکان بوسیله خود بدن فراهم میشود، بدینصورت که یک آنزیم حفاظتی بنام کلینستر از درمواقعی که احتیاج به منتقل کننده شیمیایی نباشد ترشح شده و باعث از بین بردن آن میشود. بدین وسیله یک تعادل دقیق پدید می‌آید و بدن هیچگاه بیش از حد لازم استیل کولین تولید نمی‌کند. در اثر تماس با سموم آلی فسفره آنزیم حفاظتی از بین رفته و بالنتیجه منتقل کننده شیمیایی بیش از حد تولید میگردد. در این مورد ترکیبات آلی فسفره تأثیری مشابه سمومیت الکل و اید موسکارین در قارچ آمانیت پیدایی نمایند. کلینستر از ممکن است در اثر تماسهای مکرر با اندازه‌ای کاهش یابد که فرد بایک تماس جزئی به سمومیت حاد دچار شود. باین علت انجام آزمایشهای مرتب از خون افراد سمپاش و دیگر افرادی که دائماً معرض این سم هستند ضروریست.

پاراتیون یکی از سموم آلی فسفره است که به میزان زیادی از آن استفاده میگردد. این سم همچنین از قویترین و سمی‌ترین آنهاست. زنبورهای عسل در اثر تماس با آن خشمگین و مهاجم شده و حرکات وحشیانه‌ای نشان می‌دهند که در طی نیم ساعت منجر به مرگ آنها می‌شود. یک شیمیدان که میخواست میزان لازم از آنرا برای سمومیت حاد در انسان تعیین نماید، مقدار بسیار کمی از آن را، که معادل ۰.۰۰۴۲ / اونس بود، خورد. فلج حاصل از سمومیت با چنان سرعتی اتفاق افتاد که نامبرده فرصت نکرد از پادزهری که خودش تهیه دیده بود استفاده کند و لذا مرد. گفته میشود که پاراتیون یکی از وسایل خودکشی در فنلاند است. در سالهای اخیر در ایالت کالیفرنیا سالیانه ۲۰۰ مورد سمومیت اتفاقی پاراتیون حادث گردیده. در بیشتر تسمتهای جهان میزان مرگ و میر از سم پاراتیون وحشتناک است. در سال ۱۹۵۸ صد مورد در هند و ۶۷ مورد در سوریه مشاهده گردیده و بطور متوسط سالیانه ۳۳۶ مورد در ژاپن اتفاق می‌افتد.

معهد ادرحال حاضر حدود هفت میلیون پوند پاراتیون با سمپاشهای دستی، موتوری و هواپیمادر مزارع و باغات امریکا پاشیده میشود. بنا به گفته یک منبع پزشکی، مقدار مصرف این ماده در کالیفرنیا می تواند برای ۱ تا ۱ 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 آنها می باشد. 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 بستنی مریض شدند و به جز یک نفر بقیه بستری گشتند. علائم موجود مشخص کننده سمومیت 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 استراخ، نیمه کوری و نیمه اغما بیندازد - ۱ تا ۱ روز قبل باقی مانده بود و البته این رقم به هیچ وجه نشان دهنده حدا کثر مدتی که این سم می تواند دوام بیاورد نیست. وضع مشابهی در باغاتی که یک ماه 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 باندازه ای زیاد است که در بعضی از ایالتها آزمایشگاههایی 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 سموم راسی شوید نیز بعلت اینکه ممکن است، باندازه کافی سم جذب کرده باشد در خطر سمومیت می باشد.

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

قرار می‌گیرد. همچنین در سمپاشیهای وسیعی، مانند سمپاشی هوایی یک میلیون جریب بر علیه پروانه مدیترانه‌ای سیوه در فلوریدا، بکار برده می‌شود. این ترکیب دارای کمترین درجه سمیت بین گروه مذکور می‌باشد و بیشتر مردم تصویری کنند که می‌توان آزادانه و بدون ترس از خطر آن را بکار برد. تبلیغات تجارتي نیز این امر را تشویق می‌کنند.

حکایت بی‌خطری مالاتیون بر اساسی مشکوک و نامعلوم استوار است، هر چند که این مطلب نیز، طبق معمول، تا چند سال پس از مصرف سم روشن نگردیده بود. مالاتیون فقط به این علت بی‌خطر است که جگر پستانداران، که عضوی با قدرت حفاظتی خارق العاده است، آنرا نسبتاً بی‌ضرر می‌سازد. این عمل توسط یکی از آنزیمهای جگر صورت می‌گیرد. چنانچه عاملی باعث از بین رفتن آنزیم شده و یاد عمل آن اخلال نماید، شخص پس از تماس با مالاتیون دچار سمومیت کامل خواهد گردید.

متأسفانه برای همه ما امکان وقوع چنین حوادثی بسیار زیاد است. چندین سال قبل گروهی از دانشمندان اداره مواد غذایی و داروئی دریافتند که وقتی مالاتیون و چند ترکیب آلی فسفات دیگرتوماً بکار برده شوند درجه سمومیتی حاصل خواهد شد که گاهی ۵۰ مرتبه بیش از مجموع سمومیت سموم مصرفی می‌باشد. بعبارت دیگر... ۱/۱ از غلظت مرگ آور هر کدام از این ترکیبات، هنگامیکه بصورت مخلوط بکار برده شوند، ممکن است کشنده باشد.

این کشف باعث شد که آزمایش روی دیگر مخلوطها نیز صورت گیرد. در حال حاضر این موضوع روشن است که ترکیب دو نوع سم در مورد بیشتر حشره کشهای آلی فسفات بسیار خطرناک است. تشدید سمومیت در اثر عمل توأم دو ماه صورت می‌گیرد. بنظر میرسد که این تشدید سمومیت هنگامی بوقوع می‌پیوندد که یکی از سموم، آنزیم مخصوص جگر را، که کارش از بین بردن سمومیت سم دیگر است، از بین می‌برد. هیچ لزومی ندارد که این دو سم با هم بکار برده شوند. خطر سمومیت نه تنها ممکن است

بهار خاموش

برای افرادی باشد که در فاصله دو هفته متوالی دو سم را پاشیده باشند بلکه خطر برای مصرف کنندگان تولیدات غذایی سم پاشی شده با این ترکیبات نیز وجود دارد. یک ظرف سالاد معمولی ممکن است با سانی دارای ترکیبات مختلف حشره کشهای فسفات باشد. بقایای سموم حتی به میزان کم ترازد سمی از 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 کننده ای را ارائه میدهند که یکی از آنها حاکی از آن است که سمیت یک ترکیب آلی فسفات می تواند بوسیله یک ماده دیگر، که الزاماً ممکن است حشره کش هم نباشد، افزایش یابد. مثلاً یک ماده سازنده پلاستیک ممکن است بر روی مالاتیون اثرات تشدید کننده بیشتری داشته باشد تا یک حشره کش. این نیز بدان علت است که ماده مذکور می تواند آنزیم مخصوص کبدی را از بین ببرد.

وضع در مورد سایر مواد شیمیایی، بخصوص داروها، که در محیط انسانی پخش شده اند، به چه صورت است؟ مطالعات در این زمینه هنوز بسیار مقدماتی می باشند ولی از هم اکنون روشن شده است که بعضی از ترکیبات آلی فسفات (پاراتیون و مالاتیون) سمیت بعضی از مواد مخدر را، که بعنوان داروی تخدیر ماهیچه ای بکار میروند، تشدید می نمایند و نیز چند تای دیگر (از جمله خود مالاتیون) اثرات خواب آور را در مشتقات اسید باریتوریک افزایش میدهند.

در اساطیر یونان آمده است که مدای 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 همثاتی است و حشره کش سیستمیک نامیده می شود. این مواد شیمیائی قادرند که گیاهان و حیوانات را به چیزی کاملاً 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 و بخصوص شیر گیاهان یا خون حیوانات را بکنند.

دنیای سموم سیستمیک دنیائی غیرطبیعی و خارق العاده است که از سر تصور برادران گریم نیز پیشی جسته و ما را بیاد دنیای کارتونی چارلز آدامز می اندازد. دنیائی که در آن جنگل فریبنده داستانهای پریان به جنگلی مسموم بدل گشته است. چنانچه در آن هر حشره برگ گیاهی را بچود یا شیره آن را بمکد محکوم به نابودیست. دنیائی که در آن اگر کمی سگی را بگزد خواهد سرد چرا که خون جاری در رگهای سگ مسموم گشته است. دنیائی که در آن حشره ای 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 شهید سمی به کندویا ورنند و عسل مسموم تولید نمایند .

رویای حشره شناسان در مورد حشره کشهای خود ساخته زمانی صورت حقیقت بخود گرفت که محققین رشته حشره شناسی عملی دریافتند که می توانند 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 می شود و لذا از زبره اولین سموم سیستمیک بحساب می آید.

سموم سیستمیک دارای قدرت نفوذ به داخل تمام بافتهای گیاهی یا حیوانی بوده و آنها را سمی می سازند. 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 بعلاوه تجزیه سریع، مشکل حادی ایجاد نمی نمایند .

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

می‌شود. در دره جواکین کالیفرنیا سالها از این روش در مورد بذر پنبه استفاده می‌شده است و در این منطقه بوده که ۲۵ نفر از کارگران پنبه کار در اثر تماس با کیسه‌های بذر آغشته به سموم در ۱۹۰۹ مسموم گردیده‌اند.

در انگلستان طرز عمل زنبورهای عسلی که از شهد گیاهان آلوده به سم استفاده می‌کردند موجب تعجب می‌گردید. در ضمن تحقیق در منطقه‌ای که سم شرا دان در آن بکار برده شده بود مشاهده گردید که با وجودیکه سم مصرفی قبل از مرحله گل‌دهی بکار رفته ولی شهد تولید شده محتوی سم می‌باشد. در نتیجه همانطوریکه قابل پیش‌بینی است عسل حاصله نیز آلوده به سم بوده است.

سموم سیستمیک حیوانی عموماً جهت مبارزه با مگس گاوی که انگلی زیان‌آور است مصرف می‌شود. در مورد استفاده از این سموم برای جلوگیری از خسارت حشرات باید مواظب بود که مسمومیت برای خود دام ایجاد نشود. تعادل حاصله بسیار حساس است و دام‌پزشکان دریافته‌اند که غلظت‌های کم ولی مکرر سم می‌تواند آنزیم حفاظتی کلینستر از اردام نابود کند و چنانچه این موضوع نادیده گرفته شود، یک ذره بسیار کم دیگر می‌تواند منجر به مسمومیت دام گردد.

شواهدی در دست‌اندحاکی از اینکه رشته‌های جدیدی در رابطه با زندگی روزمره در حال گسترش است. شما امروز می‌توانید با دادن یک قرص به سگ منزلتان خونسری راطوری مسموم کنید که او را از گزند کک‌مصون نماید. خطراتیکه در مورد گاو اشاره شد احتمالاً برای سگ نیز می‌تواند صادق باشد. بنظر می‌رسد که هنوز هیچکس سم سیستمیکی که بتواند انسان را در برابر پشه‌مصون دارد پیشنهاد نکرده است. شاید این قدم بعدی باشد.

در این فصل تا بحال از مواد شیمیائی خطرناک که در جنگ علیه حشرات بکار می‌روند بحث کرده‌ایم. اما جنگ هم‌زمان دیگر بر علیه علفهای هرزه چه ترتیب است؟ خواست انسان برای ایجاد یک روش ساده و سریع در از بین بردن علفهای هرز منجر

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

این افسانه همه جا گیر شده است که علف کشها فقط بر گیاهان مؤثر بوده و صدمه ای به حیوانات نمی رسانند ولی متأسفانه چنین نیست. همانطوریکه گروه متنوع علف کشها روی بافتهای گیاهی اثر دارند، بر بافتهای 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 و باعث افزایش مرگ آوردن درجه حرارت بدن می شوند. برخی دیگر به تنهایی یا توأم با مواد شیمیائی دیگر ایجاد غده های بدخیم می کنند و بعضی از آنها بر عوامل توارثی از طریق «سوتاسیون» اثر می گذارند. بنابراین علف کشها نیز همانند حشره کشها شامل مواد شیمیائی بسیار خطرناک بوده و مصرف بدون دقت آنها میتواند نتایج شومی ببار آورد.

علی رغم رقابت دائم آزمایشگاه ها در تولید سموم جدید، ترکیبات آرسنیکی هنوز بصورت معمولترین حشره کشها و علف کشها مصرف می شوند و اغلب بصورت آرسنات سدیم عرضه می گردند. تاریخچه استفاده از آن به هیچ وجه اطمینان بخش نیست. با استفاده از آن بعنوان علف کش در حاشیه جاده ها بسیاری از گاو ها و حیوانات وحشی نابود شده اند و مصرف آن در دریاچه ها و مخازن آب باعث شده تا این آبها برای شرب و حتی شنا غیر قابل استفاده شوند و استفاده از آن در مبارزه با پیچک در مزارع سیب زمینی باعث مرگ انسان و جانداران بسیار دیگری شده است.

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

آگاه نمود 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 گاوها بطور منظم واصل می‌گردید. در سال ۱۹۵۹ هنگامیکه همسر یک کشاورز در اثر نوشیدن آب آلوده به آرسنیک از بین رفت یکی از کمپانیهای مهم انگلیسی تولید این سم را متوقف نمود و مقداری که در دست فروشندگان بود نیز جمع آوری گردید. کمی بعد از آن وزرات کشاورزی اعلام نمود که بعلت خطر زیاد آن برای انسان و گاو مصرف این سم محدود خواهد شد. در سال ۱۹۶۱ دولت استرالیا نیز چنین ممنوعیتی را اعمال نمود. البته در آمریکا چنین محدودیتهائی در مصرف این سم وجود ندارد.

بعضی از ترکیبات دی نیترو نیز بعنوان علف کش مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ترکیبات در نوع خود بعنوان خطرناکترین علف کش ها در آمریکا طبقه بندی میشوند. دی نیترو فنل یکی از محرکهای قوی متابولیسم است و لذا در گذشته از آن بعنوان داروی لاغری استفاده میشد و لسی تفاوت بین غلظت تجویز شده برای کاهش وزن و غلظتی که ایجاد مسمومیت و یاسرگ میکرد با اندازه ای کم بود که تا قبل از اینکه مصرف آن ممنوع شود چندین نفر را از بین برد و برای عده ای نیز ناراحتی های دائمی ایجاد نمود.

یک ماده شیمیائی دیگر بنام پنتا کلروفنول که به (پنتا) موسوم است و از آن به عنوان علف کش و حشره کش استفاده میشود و اغلب در حریم راه آهن و مناطق با یرو غیر مسکون بکار می‌رود. پنتا برای موجودات زیادی، از باکتری گرفته تا انسان، کشنده است و همانند دی نیترو اغلب در کار منبع انرژی بدن بصورت مرگ آوری مداخله میکند. اخیراً گزارشی از یک حادثه مرگ آور بوسیله اداره تندرستی کالیفرنیا داده شده که قدرت وحشتناک این سم را نشان میدهد. یک راننده تانکر که در حال تهیه محلول برگ ریز پنبه از طریق مخلوط کردن گازوئیل با پنتا-کلروفنل بود، در هنگام خارج کردن ماده شیمیائی غلیظ از بشکه، سرلوله به عقب

می‌افتد و نامبرده برای گرفتن سرلوله از دست بدون پوشش استفاده می‌کند. وی با وجودیکه دستش را فوراً شست ولی بشدت بیمار گردید و روز بعد درگذشت. در حالیکه نتایج مربوط به علف کشهای از قبیل آرسنات سدیم یافتن تقریباً روشن است، بعضی دیگر از علف کشها دارای اثرات نامطلوبتری میباشند. مثلاً علف کش معروف آمپوتری آزلول یا آمپوتریول، که دارای سمیت نسبتاً کمی است، اثرات نامطلوب و درازمدتی در حیوانات و حتی انسان دارند که بسیار مهم بوده و گاه موجب ظهور غده‌های بدخیم در تیروئید میگردند. در بین علف کشها عده‌ای به «موتازن» یا مواد تغییر دهنده ژنها، یعنی عناصر توارثی، موسوم میباشند. ما که حتماً از اثرات ژنتیکی تشعشعات وحشت زده‌ایم چگونه میتوانیم نسبت به اثرات مشابه مواد شیمیائی که بطور فراوان در محیط زیست خود پراکنده کرده‌ایم بی تفاوت باشیم؟

۴ - آبهای سطحی و دریاهاى زیر زمینی

از میان تمام منابع طبیعی ما آب با ارزشترین بحساب می‌آید. قسمت اعظم سطح زمین را دریاها پوشانده است. با این وجود ما محتاج به آیم. بیشتر آبهای سطح زمین به علت زیادى 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 و حتی در مورد اساسی ترین نیازهای خویش ناپیوست 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 از منابع مختلف صورت میگیرد. اضافات رادیواکتیو از راکتورها، آزمایشگاهها، بیمارستانها، ذرات حاصله از انفجارات هسته‌ای، اضافات شهری و روستائی، اضافات شیمیائی کارخانجات، ذرات حاصله از پخش مواد شیمیائی در زمینهای زیر کشت و باغات، جنگلها و مزارع نیز از دیگر آلوده کننده‌ها محسوب می‌شوند. در این وضع آشفته اکثر مواد شیمیائی مورد بحث اثر تشعشعات را تقلید و تقویت می‌کنند و در بین ترکیبات خود نیز اثرات متقابل، حمل و انتقال و اثرات تجمعی و تشدیدى صورت می‌گیرد که اطلاعات ما درباره آنها بسیار اندک است.

از هنگامیکه شیمیدانها شروع به ساختن موادی کرده‌اند که در طبیعت 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 ۱۹۴۰ شروع گردید و هم اکنون تولید آن بحدی رسیده است که روزانه سیلی از آلوده کنندگان به آبهای ماسرازیر 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 با ثباتند 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 مهندسان بهداشت فقط می توانند به آنها عنوان «ماده کثیف و چسبناک» را بدهند.

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

مواد شیمیائی مصرف شده برای کنترل حشرات، جوندگان یا علفهای هرزه مقدار بسیار زیادی بر آلوده کننده های آلی اضافه می شوند. بعضی از این مواد به منظور از بین بردن گیاهان ناخواسته، کرمین حشرات و یا ماهیهای نامطلوب عملا به آب اضافه می شوند. بعضی از آنها از طریق سمپاشی انبوه جنگلها، که گاه به میزان ۳ 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 مسافت طولانی خود را به دریا آغاز نمایند. قسمت اعظم این مواد آلوده کننده که در دریا جمع شده اند احتمالاً بقایای میلیونها پوند ترکیبات شیمیائی هستند که به منظور کنترل حشرات و جوندگان

به خورد مزارع داده شده است و سپس بوسیله باران از زمین شسته شده و به دریاها حمل گردیده اند.

در اینجا و آنجا مدارکی سببی بوجود این مواد شیمیائی در آبهای جاری و حتی در منابع ذخیره آب مصرفی موجود است. برای مثال نمونه ای از آب آشامیدنی در پهنسیلوانیا در آزمایشگاه روی ماهیها آزمایش گردیده. در این آب به اندازه ای حشره کش وجود داشت که بتواند تمام ماهیهای مورد آزمایش را فقط در عرض ۷ ساعت از بین ببرد. آبی که در زهکش یک مزرعه پنبه سمپاشی شده جریان داشت حتی پس از تصفیه نیز برای ماهیها مرگ آور بود. در آلاباما مزارع سمپاشی شده با توکسافن که یک سم کلره است باعث مرگ تمام ماهیهای موجود در رودخانه این ایالت گردید. دورشته از این رودخانه ها منبع تهیه آب شهر را تشکیل میدادند و دو هفته پس از پاشیدن حشره کش هنوز آب آنها محتوی سم بود. این موضوع از طریق آزمایش استاندارد، که ماهی قرمز را محبوس در قفسهائی در آب بیگدارند و خسارات وارد بر آن را اندازه می گیرند، معین گردیده است.

در اغلب مناطق این آلودگی قابل رویت نیست و هنگامی ماهیت آن آشکار می گردد که صدها ماهی از بین رفته اند. البته در بیشتر اوقات هرگز این آلودگیها قابل مشاهده نمی باشند. شیمی دانانی که مسئول حفظ پاکیزگی آب است هیچگونه آزمایش معمولی برای تعیین این ترکیبات آلی آلوده کننده انجام نمیدهد و در واقع راه ساده ای نیز برای جدا کردن آنها وجود ندارد. بهر حال چه این مواد در آب مشاهده شوند و یا نشوند وجود آنها در آب مسلم شده است و از هر ماده شیمیائی که در چنین مقیاس وسیعی به زمین وارد شده میتواند انتظار داشت که راه خویش را به قسمت اعظم و شاید تمامی رودخانه های مهم کشور باز نماید.

اگر کسی درباره آلوده شدن آب به حشره کشها در مقیاس جهانی شکی دارد توصیه

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 دریافت‌های خود ذخیره می‌کند انجام داده است. اولین نمونه‌ها از مناطق جنگلی غرب، که مقدار زیادی د.د.ت. به منظور مبارزه با کرم جوانه صنوبر در آنها بکاررفته، 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 ۳ 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 میگردد است. [هیچگونه سمپاشی محلی در آنجا انجام نگرفته بود ولی با این وجود ماهیها دارای د.د.ت. بودند. آیا این سواد شیمیائی بوسیله جریانات آب تحت الارضی به این مرداب دورافتاده وارد شده اند یا اینکه ذرات آن از طریق هوا انتقال یافته است؟ دریک مطالعه متمایسه‌ای 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 میتواندست 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 نمی‌گیرد 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

میدهد که از زیر تپه‌ها بالا رفته و بدرون دره‌ها سر از یرمی شود. این آب زیرزمینی همیشه در حال حرکت است و در بعضی اوقات چنان حرکت کندی دارد که در عرض یکسال بیش از هفت مسافت را طی نمیکند، در حالیکه بعضی اوقات با سرعت روزانه یک دهم مایل جا بجا می‌گردد. این آب در مجاری زیرزمینی حرکت می‌کند و گاهی بصورت چشمه به سطح زمین جریان می‌یابد و یا آب‌چاه را در نقطه‌ای دیگر تا مین می‌نماید. ولی اکثر آب‌چاه‌ها و یا بالاخره رودخانه‌سنتی می‌شود. به جز آن مقداری که بصورت باران یا آب‌اضافی سطحی مستقیماً وارد چوب‌بارها می‌شوند بقیه آب جاری سطح زمین در زمانی بصورت آب زیرزمینی بوده است. بنابراین این واقعیت که آلودگی آب‌های زیرزمینی به معنی آلودگی آب در همه جا خواهد بود، واقعیتی هول‌انگیز است.

توسعه همین جریان‌های باریک زیرزمینی است که مواد سمی شیمیائی از محل کارخانه سازنده در کلرادو چندین مایل دورتر به یک ناحیه کشاورزی سرایت کرده و باعث مسمومیت چاه‌های آب‌شروب انسان و دام‌ها و خسارت به گیاهان شده است. این داستان می‌تواند در نوع خود نخستین نمونه باشد. واقعه بطور خلاصه چنین بوده است: در سال ۱۹۴۳ بخش سازنده مواد شیمیائی ارتش در کوه‌های رشوز نزدیک دنور شروع به ساختن مواد جنگی نمود. هشت سال بعد تا سیسات کارخانه به یک کمپانی خصوصی نفتی به منظور ساختن مواد حشره‌کش واگذار گردید. البته حتی قبل از اینکه این کمپانی کار خود را شروع کند گزارشات سربوزی داده میشد. کشاورزانی که در چند مایلی کارخانه مزرعه داشتند گزارشاتی مبنی بر وجود امراض ناشناخته می‌دادند که خساراتی وسیع به دام‌ها و گیاهان شان وارد ساخته بود. زردی برگ‌ها و به‌ثمر نرسیدن گیاهان و خشک شدن قسمت زیادی از آنها از جمله شکایات واصله بود. تصور میشد گزارشات مربوط به امراض انسانی نیز مربوط به همین موضوع بوده باشند.

آبی که به بصارف آبیاری می‌رسید از چاه‌های کم عمق گرفته میشد. موقعی که آب این چاه‌ها مورد آزمایش قرار گرفتند (در سال ۱۹۵۹ که در آن چندین موسسه ایالاتی

و حکومت فدرال شرکت جستند) مشاهده گردید که در آنها مجموعه ای از مواد شیمیائی موجود می باشد. مواد شیمیائی مختلف از قبیل کلرات ، نمکهای اسید فسفریک، فلئور و آرسنیک از انبار کوههای رشوز در طول فعالیت کارخانه به حوضهای موجود وارد میگردد و بالنتیجه آب زیرزمینی بین کارخانه و مزارع آلوده سیگشته است. حدود ۷ تا ۸ سال طول کشیده است که این مواد فاصله سه میلی بین حوضهای ذخیره و نزدیکترین مزرعه را طی کنند. سپس این عمل وسعت پیدا کرده و باعث آلودگی یک منطقه بسیار وسیع گردیده است. محققین هیچگونه راهی برای جلوگیری از پیشرفت آلودگی نمی شناختند. اگرچه این وضع برای همه موجودات زنده باندازه کافی ناگوار شده است ولی بدتر از آن و شاید نامطلوب ترین جنبه های مسئله وجود علف کش ۲-۴-د. بوده است که مدت ها در بعضی از چاهها و حوضهای کارخانه مشاهده شده است. بدون شک وجود آن خود دلیل از بین رفتن گیاهانی که با این آب آبیاری می شدند می باشد، ولی موضوعی که مدت ها در ایهام مانده بود این بود که سم مذکور هیچگاه در این کارخانه ساخته نمی شده است. بعد از مطالعات دقیق و طولانی، شیمیدانهای کارخانه به این نتیجه رسیدند که سم ۲-۴-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 مجاور هوا، آب و نور خورشید حوضهای مذکور بصورت آزمایشگاههای سازنده مواد شیمیائی برای تهیه یک ماده جدید در آمده است. این ماده می تواند خسارات زیادی به گیاهانی که با آنها تماس پیدامی کند وارد آورد.

بنابراین داستان مزارع ایالت کلرادو و گیاهان خسارت دیده آن دارای اهمیتی است که از مزرعهای آن منطقه فراتر می رود. اینکه چه چیزهای مشابه دیگری در کلرادو و تمام نقاط دیگری که در معرض آلودگیهای شیمیائی قرار دارند می تواند اتفاق افتد خود مورد سؤال است. در دریاچه ها و جریانات آب با کمک هوا و نور خورشید، بعنوان کاتالیزر، چه نوع مواد شیمیائی خطرناکی می تواند از مواد

شیمیائی مادر (اولیه) تولید کردند؟ درحقیقت از جمله جنبه های قابل توجه آلودگی شیمیائی آب آنست که در رودخانه های دیریاچه ها و یاسنابع دیگر آب و حتی در لیوان آبی که روی میز شام شماست مخلوط مختلف مواد شیمیائی موجودند که هیچ شیمی دانی نمی تواند تصویری از چگونگی ترکیبات ممکنه بین آنها در آزمایشگاه داشته باشد. نگرانی مقامات مسئول سازمان تندرستی آمریکا از اثرات متقابل این مواد که به سادگی با هم مخلوط می شوند این است که ترکیبات این مواد در مقیاس وسیع می تواند تولید مواد زیان آور را ممکن سازد. این واکنش ممکن است بین دو یا چند ماده شیمیائی و یا بین این ترکیبات و مواد زائد را دیواکتیو که به صورت دائم التزایدی به رودخانه ها سرازیر می شوند صورت گیرد. بر اثر تشعشعات پونیزه کننده، نظم اتمها ممکن است بصورتی درآید که ماهیت ماده شیمیائی را به صورت غیر قابل پیش بینی و حتی خارج از کنترل درآورد.

البته تنها آبهای زیر زمینی نیستند که باین آلودگی دچار می شوند بلکه آبهای سطحی، جو بارور و رودخانه ها و آب آبیاری نیز همگی آلوده هستند. مثالی از این وضع ناسطوب راسیتوان در پناهگاه حیوانات وحشی دریاچه های تول و کلامات سفلی در کالیفرنیا مشاهده نمود. این مناطق جزئی از یک منطقه حفاظتی زنجیره ای است که شامل دریاچه کلامات علیا در مرز آرگون نیز می شود. تماسی اینها که دارای یک منبع آب مشترک می باشند بهم متصل اند و حکم یک جزیره در بین دریائی از مزارع را دارند. این مناطق بوسیله زهکشی و جلوگیری از ورود جریانات آب از حالت اولیه با طاقی خویش که محل مناسب پرندگان آبی است خارج شده اند.

مزارع اطراف پناهگاه بوسیله آب دریاچه کلامات علیا آبیاری میشوند. آب آبیاری جمع آوری شده از سوی مزارع به دریاچه تول پمپاژ شده و از آنجا به کلامات سفلی جاری می شود. کل آب ورودی به دو دریاچه اخیر نماینده آب زهکش زمینهای کشاورزی آنجاست. توجه به این موضوع در رابطه با اتفاقات اخیر بسیار مهم می باشد.

درتابستان ۱۹۶۰ مسئول پناهگاه صدها پرنده برده، نیمه برده و زنده در دریاچه تول و کلامات سفلی جمع آوری نمود. بیشتر آنها گونه های ماهیخوار از قبیل حواصیل، پلیکان، سرغابی شان به سرو کاکائی بودند. تجزیه بدن آنها نشان داد که بقایای حشره کشهائی از قبیل توکسافن، د.د.د.، و.د.د. ای در این پرندگان موجود است. ماهیها و پلانکتونهای نیز محتوی این مواد بودند. مسئول پناهگاه معتقد است که بقایای حشره کشهادر آبهای زهکش زمین های کشاورزی منطقه که بدو دریاچه مذکور می ریزند در حال افزایش است.

سمومیت در چنین آبهای می تواند روی یکایک صیادان سرغابی و آنهایی که از مشاهده پرواز شامگاهی پرندگان آبی لذت می برند تاثیراتی داشته باشد. این مناطق از نظر حفاظت پرندگان آبی غرب موقعیت حساسی دارند. بدین ترتیب که آنها در نقطه ای مشابه دهانه باریک یک قیف قرار گرفته اند که تمامی راههای مهاجرتی منطقه غرب بدان ختم می شوند. در مهاجرت های پائیزی میلیونها اردک و غاز از لانه های خرد که از سواحل دریای برینگ تا خلیج هودسن گسترده است به آنجا مهاجرت می کنند. این گروه شامل ۳/۴ تمام پرندگان آبی است که در پائیز به طرف ایالات جنوبی آمریکا در سواحل اقیانوس آرام حرکت می کنند. در تابستان نیز بعضی سرغان آبی مخصوصاً دو گونه اردک کله قرمز و قرمز رنگ که در حال انقراض هستند در این مناطق لانه سازی می کنند. اگر دریاچه ها و حوض های این پناهگاه بشدت آلوده گردند خسارت حاصله به جمعیت سرغان آبی غرب غیر قابل جبران خواهد بود.

آب را باید از نقطه نظر زنجیرهای غذایی که از آنها حمایت می کند نیز مورد توجه قرار داد. در آب موجودات متعددی وجود دارند: از گیاهان شناور بسیار ریز

سبزرنگ، یعنی پلانکتونهای گیاهی و خاکشی، گرفته تا ماهیهاییکه از آنها تغذیه می نمایند و به نوبه خود بوسیله دیگر ماهیها یا پرندگان، سمور، را کون و غیره خورده می شوند. بعد بصورت مدارهای متعددی مواد را از یک سو وجود زنده به دیگری انتقال میدهند. با توجه به این ارتباط آیا می توان تصور نمود که سمومی که از این طریق داخل آب می شوند به نوعی وارد چرخه های طبیعت نگردند؟

جواب این سؤال می توان از داستان شگفت آور دریاچه کلیر در کالیفرنیا بدست آورد. این دریاچه در منطقه ای کوهستانی واقع در ۹ مایلی شمال سانفرانسیسکو قرار دارد و از مدت ها قبل بخاطر ماهیگیری با قلاب معروفیت یافته. نام دریاچه کلیر (یعنی شفاف) نامی بی مسمی است، چون در حقیقت به علت وجود یک لایه نرم و سیاه خزه دریائی در کف کم عمق آن آب نسبتاً تیره بنظر میرسد. این منطقه شرایط ایده آلی برای زندگی نوعی پشه بنام *Chaoborus astrictopus* را فراهم آورده که متأسفانه وجودش برای ماهیگیران و کسانی که به قصد تفریح به سواحل دریاچه آمده اند چندان خوش آیند نیست.

گرچه این حشره خیلی نزدیک به پشه معمولیست ولی از نوع خونخوار نبوده و احتمالاً در مرحله بلوغ اصلاً تغذیه نمی کند. بهر حال به علت کثرت جمعیت این حشره، انسانهاییکه در محیط زیست با او شریک اند وجود وی را ناراحت کننده احساس می کنند. بهر حال کوششهای انجام شده در زمینه کنترل آن بی نتیجه بوده است. تا اینکه در اوایل دهه ۱۹۴۰ حشره کشهای کلره به عنوان اسلحه جدید بکار گرفته شدند. سم انتخاب شده د.د.د بود که خیلی نزدیک به د.د.ت است ولی ظاهراً تهدید کمتری برای زندگی ماهیها بیار می آورد.

راه کنترل جدید در سال ۱۹۴۹ طوری به دقت طراحی شد که تصور میشد خطرات کمتری در برداشته باشد. نقشه برداری از دریاچه صورت گرفت و با اندازه گیری حجم آن میزان سم پاشیده شده به اندازه ای کم اختیار شد که بازاء یک قسمت از ماده شیمیائی،

۷. میلیون قسمت آب موجود بود. این عمل در مراحل اولیه برای کنترل حشره موثر بود ولی در سال ۱۹۵۴ لازم آمد تا سمپاشی دوباره تکرار شود و این باریک قسمت حشره کش برای ۵ میلیون قسمت آب در نظر گرفته شد. به نظر میرسد این حشره کاملاً 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 آمریکا و کانادا بنا می کند و او را قو- کشیم نیز می گویند. زیرا که لی لی کنان شبیه قو خرامان بر روی دریاچه شناسی 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 یازیر بالهای والدین پناه می جویند.

در سال ۱۹۵۷ متعاقب سومین سمپاشی بر علیه حشره مذکور تعدادی دیگر از کشیمها معدوم شدند. این بار نیز مانند سال ۱۹۵۴ مرگ پرندگان بر اثر امراض مسری نبود. آزمایش بافتنهای چربی این پرندگان نشان داد که سم د. د. به مقدار زیاد، یعنی ۱۶۰. پی. پی. ام، در آنها موجود است.

حداکثر غلظت سم داده شده به آب ۱/۵ پی پی ام بود. این سؤال پیش می آید که چگونه تراکم این ماده شیمیائی به چنین مقدار شگفت آوری افزایش یافته است؟ البته این پرنده ماهیخواری باشد. پس از آزمونهای روی ماهیهای دریاچه این موضوع روشن تر شد، بدین معنی که موادمسمی 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 ۲۵ برابر بیشتر از حد اکثر غلظت مشاهده شده در آب). ماهیهای گیاهخوار بین ۴ تا ۳۰ پی.پی.ام و گونه های گوشتخوار از همه اینها بیشتر سم ذخیره کرده بودند. یک ماهی از نوع ماهیان سر بزرگ قهوه ای دارای تراکم خیره کننده ای از حشره کش به مقدار ۲۵۰ پی.پی.ام بود. در حقیقت ضرب المثل یک کلاغ چهل کلاغ در این مورد مصداق می یافت، بدین معنی که گوشتخواران بزرگ از گوشتخواران کوچک تغذیه می کنند و اینها نیز بنوبه خود از علفخوارانیکه از پلانکتونیا تغذیه کرده تغذیه می کنند و پلانکتونها نیز سم را از آب جذب نموده اند.

کشفیات خارق العاده تر از این نیز بعد ها صورت گرفت. به این معنی که کمی پس از سم پاشی اثری از د.د.د. در آب مشاهده نشد ولی این سم در حقیقت از دریاچه بیرون نرفته بود، بلکه صرفاً به داخل ساختمان حیات موجودات زنده دریاچه رسوخ کرده بود. بیست و سه ماه بعد از توقف سمپاشی پلانکتونها هنوز محتوی ۳/۵ پی.پی.ام. سم بودند. در این مدت بیش از ۲ سال پلانکتون هامتوالیاً شکفته و از بین رفته اند. بهر حال با وجودیکه سمی دیگر در آب موجود نیست ولی باز به طریقی از یک نسل به نسل دیگر منتقل شده و در ساختمان بدن حیوانات دریاچه باقی مانده است. تمام ماهیها، پرندگان و قورباغه های آزمایش شده بعد از یکسال از تاریخ سمپاشی هنوز حاوی مقداری سم د.د.د. بودند. مقدار سمی که در گوشت آنها پیدا شد همیشه چندین بار بیش از مقدار اولیه در آب بود. در میان این حاملان زنده سم، ماهیانی بودند که ۹ ماه بعد از آخرین سمپاشی با د.د.د. از تخم بیرون آمده بودند. در بدن کشیم و کاکائسی کالیفرنیا غلظت سم به بیش از ۳۰۰ پی.پی.ام میرسد. در همین مدت جمعیت کشیمها از ۱۰۰۰ جفت قبل از سمپاشی به ۳ جفت پس از آن در ۱۹۶۱ کاهش یافت. لانه سازی همین ۳ جفت نیز بیهوده بود، زیرا که پس از آخرین سمپاشی نوزادی از آنها در دریاچه مشاهده نگردید.

لذا به نظر میرسد که شالوده این زنجیر سمی بر اساس مسموم شدن گیاهان بسیار

کوچکی که سبباً تجمع سم بوده اند استوار باشد ولی برانتهای دیگر این زنجیر غذایی، یعنی برانسان که به علت ناآگاهی از این سلسله مراتب، ماهیهارا 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 بر سر انسان خواهد آورد؟

با وجودیکه اداره بهداشت عمومی کالیفرنیا هیچگونه خطری از این حیث مشاهده نکرد ولی در سال ۱۹۵۹ مصرف سم د.د.د. در دریاچه را ممنوع اعلام نمود. با توجه به مدارک علمی موجود که از قدرت بیولوژیکی زیاد این ترکیب حکایت میکند، عمل فوق حد اقل کار انجام شده برای ایمنی می باشد. اثرات فیزیولوژیکی د.د.د. در میان حشره کشتها عجیب می باشد زیرا این سم قسمتی از غده فوق کلیوی، یعنی سلولهای پوسته خارجی آنها، که بنام لایه فوق کلیوی موسوم بوده و مسئول ساختن هورمون کورتین می باشد از بین می برد. این اثرات مخرب که از سال ۱۹۴۸ تا بحال مشخص شده است در ابتدا تصور می شد که منحصر آدر مورد سنگ صادق باشد، چون تا آن 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 سنگ شرایطی مشابه با آنچه مرض آدیسون در انسان ایجاد می نماید وجود 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 در معالجه نوع نادری از سرطان غده فوق کلیوی مورد استفاده قرار می گیرد.

مورد دریاچه کلیر سوالی را پیش می آورد که عموم باید با آن مواجه شوند. آیا عاقلانه یا مناسب است که موادی با چنین اثرات مخرب بر فرآیندهای فیزیولوژیکی صرفاً به منظور کنترل حشرات، آنهم در مواردیکه این کار از طریق پاشیدن در آب باشد بکار گرفته شوند؟ تکیه بر این واقعیت که غلظت سم ورودی به آب بسیار کم بوده است بی معنی است زیرا افزایش میزان سم در طول زنجیر غذایی طبیعی در دریاچه که قبلاً

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 شکل آنهایی 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 بسه طریقی استفاده می نمایند.

امروزه پاشیدن سموم در دریاچه های مخزنی آب برای مقاصد تفریحی به صورت اسری رایج در آمده است. اینکار تصفیه مجدد آب سموم شده را ضروری می سازد تا برای شرب مناسب گردد. معمول شده است موقعی که ورزشکاران ماهیگیر بخواهند کیفیت ماهی های یک منبع آبرابالا ببرند از مسئولان امر بیخوابند 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 ابتدایه 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، در حالیکه این اصلاح نیز به هیچوجه کاملاً قابل اعتماد نخواهد بود.

حشره کشها و دیگر مواد شیمیایی نه تنها در منابع آب عمومی ایجاد سمومیت 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 دهه ۱۹۵۰ در هلند این موضوع را تأیید کرد که در حقیقت آبهای آلوده ممکن است خطر بروز سرطان را داشته باشند. شهرهایی که آب آشامیدنی آنها از رودخانه هاتا مین میشد سیزان 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 تا مین میشدند. آرسنیک ماده ایست که بوضوح خطر ایجاد سرطان در آن ثابت شده است. درد و مورد تاریخی آب آلوده به این ماده شیمیوع سرطان را

بهار خاموش

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. این 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 آن را به جویبارها، رودخانه ها، مخازن و آبهای زیرزمینی منتقل می کند.

در اینجاده و باره بمایا د آوری می شود که در طبیعت هیچ چیزی به تنهایی 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.

ه - (قلمروهای خاک)

لایه نازک خاکی که روی قاره‌ها را پوشانیده، حیات‌ساز، گیاهان و حیوانات دیگر خشکی را تحت نفوذ خود دارد. بدون خاک گیاهان در خشکی نخواهند روئید و بدون گیاهان نیز هیچ حیوانی نخواهد زیست.

با این وصف اگر حیات «وابسته به کشاورزی» ماستکی به خاک است به همان اندازه نیز خاک وابسته به موجودات زنده می‌باشد و از نظر منشاء پیدایش و حفظ طبیعتش، به آن صورتی که هست، از نزدیک با گیاهان و حیوانات زنده در ارتباط است. زیرا که خاک تا حدودی مخلوق حیات بوده و از عمل متقابل و شگفت‌انگیز موجودات زنده و مواد بیجان در دوران‌های گذشته زایش یافته است. آتشفشانها مواد مادری خاک را بصورت رودخانه‌های آتشین بر روی زمین جاری نمودند. جریان آبهای روان بر روی این مواد، حتی سنگ‌خارا را نیز فرسودند و اسکنه یخ و یخبندان سنگها را شکافته و از هم پاشیدند. آنگاه موجودات زنده کار جادویی و خلاق خویش را شروع نمودند و ذره ذره این مواد بی‌ثمر را بخاک تبدیل کردند. گلستگ‌ها، که اولین پوشش سنگها هستند، با ترشح مواد اسیدی خویش به فرآیند تجزیه سنگها کمک کردند و مسکنی برای دیگر موجودات زنده ساختند. خزها در توده‌های کوچک این خاک ساده پا گرفتند، خاکی که از بقایای گلستگ‌ها، پوسته حشرات کوچک و سایر حیواناتی که منشاء دریائی دارند، شکل گرفته بود.

حیات نه تنها سازنده خاک بلکه بوجود آورنده موجودات زنده فراوان و متنوع آن نیز بوده است. اگر جز این بود خاک غیر از ماده‌ای عقیم چیزی دیگر نبود. این موجودات زنده هستند که با وجود و فعالیت‌های خویش خاک را قادر به نگهداری پوشش زمین می‌نمایند.

خاک درحالتی از تغییرات مداوم بسر میبرد، تغییراتی که به صورت چرخه‌ئی می‌باشند، نه ابتدائی دارند و نه انتهائی. مواد جدید دائماً بصورت فرسایش و تجزیه سنگها، پوسیدن مواد آلی و ورود ازت و سایر گازها، توسط باران از آسمان، بدان اضافه می‌شوند. در همان حال مواد دیگری از خاک خارج می‌گردند که برای استفاده موقت موجودات زنده بعاریت گرفته می‌شوند. تغییرات شیمیائی باثبات و بسیار مهمی بطور دائم در شرف تکوین اند که در آنها عناصر موجود در آب و هوا بصورت مناسبی برای مصرف گیاهان شکل می‌گیرند و در تمام این تغییرات، موجودات زنده عوامل فعال بحساب می‌آیند.

کمتر مواردی از مطالعه را میتوان یافت که در عین داربائی، فرسایش شده ترا از مطالعه جمعیت‌های فراوانی باشد که در قلمرو تاریک خاک بسر می‌برند. اطلاعات ما از پیوندهائی که موجودات خاک را به یکدیگر و به جهان خود و دنیای بالای خاک مربوط می‌سازد بسیار اندک است.

شاید اساسی‌ترین موجودات زنده خاک کوچکترین آنها، یعنی گروه‌های نامرئی باکتریها و تارهای نخی شکل قارچها، باشند. آمارهای مربوط به تراکم آنها سر به اعداد نجومی می‌زند. یک قاشق چای‌خوری از خاک سطحی ممکن است حاوی میلیاردها باکتری باشد. علی‌رغم کوچکی جثه، وزن کل این باکتریها در لایه ۳ سانتیمتری یک جریب خاک حاصلخیز ممکن است گاهی به ۵۰۰ کیلوگرم برسد. قارچهای شعاعی که بصورت رشته‌های دراز نخی شکل در خاک می‌رویند به آن زیادی نیستند معهداً، به علت بزرگی جثه، در واحد سطح وزن کل تقریباً مشابهی با گروه قبلی خواهند داشت. این گروه‌ها با اضافه سلولهای کوچک سبزی که جلبک نامیده می‌شوند، کلا گیاهان ذره‌بینی خاک را تشکیل می‌دهند.

باکتریها، قارچها و جلبک عوامل اصلی تجزیه بوده و بقایای موجودات گیاهی و حیوانی را بصورت عناصر اولیه‌ی تشکیل دهنده‌شان برمی‌گردانند. بدون وجود این گیاهان

کوچک، تغییرات وسیع شیمیائی عناصری چون کربن وازت که بصورت چرخه نسی بین خاک، هوا و موجودات زنده صورت می گیرند میسر نبود. مثلا بدون وجود باکتریهای تثبیت کننده ازت، گیاهان از کمبود این عنصر گرسنه می ماندند، هر چند 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 و احیاء می شوند که عناصری همچون آهن، گوگرد و سنگنر را بصورت قابل استفاده برای گیاهان درمی آورند.

کنه های ذره بینی و حشرات ابتدائی کوچک بی بالی که «پادمان» نامیده می شوند نیز در خاک فراوانند. علی رغم کوچکی جثه، این موجودات نقش مهمی در خورد نمودن مواد سرده گیاهی و تبدیل تدریجی خاک کبرگ کف جنگل به خاک به عهده دارند. تخصصی که برخی از این موجودات کوچک در انجام کار خویش نشان می دهند باور نکردنی است. مثلا بسیاری از کنه ها فقط می توانند در بین برگ های سوزنی شکل خزان شده صنوبر زندگی آغاز کنند. از چنین پناهگاهی آنها شروع به هضم بافت های داخل سوزنها می کنند و هنگامیکه رشد خویش را به اتمام رسانند از برگ چیزی بجز پوسته برجای نمانده است. برخی از حشرات کوچک خاک و کف جنگل وظیفه سرسام آور کار با آن همه مواد گیاهی را بر عهده دارند که سالیانه بصورت برگ های خزان شده بر روی هم انباشته می شوند. اینان برگها را از هم می پاشند، هضم می کنند و در مخلوط کردن مواد با خاک سطحی کمک می نمایند.

علاوه بر این جمع کثیر مخلوقات کوچک و بی آرام، موجودات بزرگتری نیز در خاک زندگی می کنند. زیرا که خاک حیات موجوداتی به کوچکی باکتری تا پستانداران بزرگ را به خویش وابسته کرده است. بعضی از این موجودات ساکنین دائمی طبقات تاریک بالای خاکند. برخی در آن خواب زمستانی می کنند و یا قسمتی از زندگی

خویش را در حفره‌های آن می‌گذرانند و عده‌ای آزادانه بین حفراتشان در خاک و جهان بالائی آن رفت و آمد می‌نمایند. بطور کلی مسکن‌گزینی موجودات مختلف در اعماق خاک موجب تهویه، زهکشی و نفوذ بهتر آب در آن می‌گردد، تا بدان حد که رشد گیاهان را تحت تاثیر قرار میدهند.

در بین ساکنین بزرگ خاک شاید هیچکدام بهتر از کرم‌خاکی نباشد. بیش از سه ربع قرن پیش چارلز داروین کتابی تحت عنوان «تشکیل خاک کبرگ از طریق فعالیت کرم‌خاکی و مشاهده عادات آنها» منتشر نمود. او در این کتاب اولین اطلاعات را در باره نقش بنیادی کرم‌های خاکی، بعنوان عامل زمین‌شناسی موثر در نقل و انتقالات خاک، به جهان ارائه نمود و نشان داد که چگونه این موجود روی سنگ‌ها را با بالا آوردن خاک نرم اعماق به سطح می‌پوشاند و از این طریق در مناطق مساعد سالیانه گاهی بیش از چندین تن خاک را در هر جریب زیر رو می‌نماید. هم‌زمان با آن مقدار زیادی مواد آلی موجود در برگ‌ها و علف‌ها (بمیزان بیش از ۲ پوند در یک متر مربع در هر دو ماه) بداخل حفرات کشیده میشود و جزو خاک می‌گردد. تخمینهای داروین نشان می‌دهد که فعالیت کرم‌خاکی ممکن است در هر دوره ۱۰ ساله بین ۱ تا ۱/۵ اینچ بر ضخامت خاک بیفزاید. نقش کرم‌ها در تغییر وضع خاک البته به همین جا خاتمه نمی‌پذیرد. حفرات آنها خاک را تهویه و زهکشی و به نفوذ و رشد گیاهان کمک می‌نمایند. وجود کرم در خاک باعث افزایش قدرت نیترات‌سازی با کتریهای خاک می‌شود و از فساد نامناسب مواد آلی میکاهد. کرم‌ها مواد آلی را در حین عبور از دستگاه گوارش خویش خرد می‌کنند و خاک را با فضولات خویش غنی می‌سازند. لذا جامعه زنده خاک عبارتست از شبکه‌ای از عوامل زنده بهم پیوسته که هر کدام وابسته به دیگران و همگی متکی به خاکند. ولی خاک نیز به نوبه خود تا زمانی به عنوان عامل حیاتی زمین محسوب می‌شود که این جامعه زیستی را در خود شکوفان داشته باشد.

چیزی که هم‌اکنون ما را به خود مشغول می‌دارد مسئله‌ای است که تا کنون به

ندرت مورد توجه قرار گرفته است. آیا باراه یافتن سموم شیمیائی به قلمرو زیست‌ایست-ن ساکنان توسط حیاتی و متعدد خاک‌کچه برسرآنان خواهد آمد؟ حال این راه‌یابی چه بصورت مستقیم برای گذر ذراتی خاک باشد و چه بطور غیر مستقیم از طریق شسته شدن سموم برگ‌های جنگل و محصولات کشاورزی و حمل آنها توسط آب باران به خاک صورت گیرد. آیا این تصور معقوب است که ماسی توانیم از یک حشره کش قوی باطیف کشندگی وسیع برای کشتن مراحل کرمینگی مثلاً یک آفت کشاورزی خاکزی استفاده کنیم بدون اینکه بهمراه آن حشرات مفید خاک را که وظیفه مهمی در خرد و تجزیه کردن مواد آلی دارند نابود سازیم؟ و آیا میتوان از یک قارچ کش عمومی استفاده نمود بدون اینکه موجبات نابودی آن دسته از قارچ‌های مفیدی را فراهم آورد که در خاک باریشه بسیاری از درختان همزیستی دارند و آنها را در استخراج مواد غذایی یاری میدهند؟

واقعیت ساده آنست که چنین موضوع حساس و بسیار مهمی در بوم‌شناسی خاک، نه تنها کاملاً از طرف ماسوران مبارزه با آفات و امراض بلکه تا حدودی از جانب دانشمندان نیز، نادیده گرفته شده است. بنظر میرسد که مبارزه شیمیائی علیه حشرات بر اساس این فرضیه به پیش رفته است که خاک توانسته و میتواند در مقابل ضربات حاصله از ورود سموم، به هر میزان که باشند، پایداری کند، بدون آنکه عواقب ناگواری را متحمل گردد. بدین ترتیب از طبیعت دنیای خاک تا حدود زیادی چشم‌پوشی شده است.

از طریق مطالعات محدودی که در این زمینه انجام شده دورنمای اثرات حشره‌کشها بر خاک بتدریج نمایان میگردد. اگر نتایج آزمایشات مختلف بایکدیگر سازگاری نشان نمی‌دهند موجب شگفتی نیست، زیرا که انواع مختلف خاک چنان از یکدیگر متفاوتند که آنچه بر یک خاک صدمه وارد می‌سازد ممکن است بر نوع دیگر تأثیری نداشته باشد. خاک‌های سبک و شنی خیلی بیشتر از خاک‌های سنگین و هوموسی صدمه می‌بینند و یا بنظر می‌رسد که ترکیب مواد شیمیائی مختلف با هم بیش از کاربرد تک تک آنها می‌تواند مضر باشد. علی‌رغم نتایج متفاوت، باز اندازه کافی دلایل قاطع در

تأیید این صدمات گرد آمده اند که موجبات تشویش دانشمندان رافراهم آورند. در تحت برخی از شرایط و اکسشهای شیمیائی و نقل و انتقالات زیستی مهمی صدمه می بینند که در قلب دنیای زنده جای دارند. نیترات سازی، که در آن ازت هوادر اختیار گیاهان قرار می گیرد، مثالی از آن است. علف کش ۲ - ۴ - د - سوجب توقف موقت نیترات سازی در خاک سی گردد. مطالعات اخیر بر روی برخی از موجودات در فلوریدا نشان میدهد که مصرف لیندین، هپتا کلرو BCH (هگزاکلروبنزن) پس از دو هفته میزان نیترات سازی در خاک را کاهش میدهد و هگزاکلروبنزن و د.ت یکسال پس از آنکه به کار گرفته شدند هنوز اثر مریگار خویش را در خاک حفظ نموده اند. در آزمایشات دیگری BCH، آلدین، لیندین، هپتا کلرو د.ت همگی با کتریهای تثبیت کننده ازت را از ایجاد غذای لازم در ریشه بتولات باز داشته اند. بهمین طریق رابطه پیچیده و مفیدی که بین برخی قارچها و ریشه گیاهان عالی وجود دارد بشدت برهم خورده است.

گاهی مشکلاتی از طریق برهم خوردن تعادل ظریف جمعیت موجودات مختلف خاک بروزی نماید. تعادلی که طبیعت آنرا برای انجام هدفهای بسیاری ایجاد نموده است. گاهی مصرف حشره کش با کاهش جمعیت بعضی موجودات خاکزی و برهم زدن رابطه صید و صیاد موجب انفجار جمعیت برخی دیگر گشته است. چنین تغییراتی به سادگی میتوانند فعالیتهای خاک را برهم زده و باردهی آنرا تحت تاثیر قرار دهند. همچنین این تغییرات بدان معنی است که بعضی موجودات ذاتاً مضر، که قبلاً بوسیله تعادل طبیعی تحت کنترل بوده اند، می توانند خود را از قید آن رها نموده و بجدی افزایش یابند که به آفت بدل گردند.

یکی از بهترین نکاتی که بایستی درباره حشره کشها بخاطر داشت دوام آنها در خاک، نه در متیاس ماهها بلکه در طول سالهاست. آلدین چهار سال پس از مصرف بصورت بقایای مهم اولیه بمقدار زیاد، بشکل تبدیل شده آن به دیلدین، در خاک یافت

شده است. اثر سم توکسافنی که در ۱ سال قبل در یک خاک شنی مصرف شده بود هنوز آن قدر قوی است که برای نابودی موریانه ها کافی است. هگزا کلرو بنزن و هپتا کلر یاسموم قویتری که از آن مشتق می شوند حداقل ۹ سال در خاک باقی می مانند. هم چنین کلردان را بمیزان ۱۰٪ مقدار اولیه بکار رفته اش، پس از ۱۲ سال در خاک یافته اند. کاربرد های ظاهر معتدل حشره کش ها هنگامیکه بر روی هم انباشته میگردند ممکن است مقادیر قابل توجهی را در خاک تشکیل دهند. تقریباً تمام سموم مقاوم و دیر پای کلرپس از هر مصرف بر مقدار قبلی آن در خاک اضافه میگردند. لذا عقیده قدیمی که مصرف «یک پوند» در هر جریب بی خطر است» در صورتی که این مصرف مکرر باشد عقیده بی معنایی است. در هر جریب خاک مزرعه سیب زمینی تا ۱ پوند، در یک مزرعه ذرت ۱۹ پوند و در یک باطلاق مورد مطالعه ۴/۵ پوند. مدت یافت شده است. باغ سیب ظاهراً بالاترین میزان آلودگی را نشان میدهد، بطوریکه میزان افزایش سم در خاک تقریباً معادل مصرف هر باره آن است. حتی در یک فصل رشد بایش از ۴ بار سم پاشی مقدار ۱ پوند باقیمانده در خاک ممکن است بین ۳-۵ پوند باشد و پس از آنکه مصرف سم در چند سال تکرار شد، مقدار آن در خاک بین درختان ۲۶-۶۰ و زیر درختان تا ۱۱ پوند رسیده است.

آرسنیک را میتوان بعنوان مثالی کلاسیک از سموم کشندگان تقریباً دائمی خاک ذکر کرد. گرچه از او اسط دهه ۱۹۴۰ در مزارع تنباکو این سم جای خود را به سموم آلی ساختگی داده است ولی مقدار آرسنیک در سیگارهای ساخته شده از تنباکوی آمریکائی بین سالهای ۵۲-۱۹۳۲ بیش از ۳۰٪ افزایش یافته است و مطالعه جدیدترین مقدار بیش از ۶۰٪ نشان میدهد. دکتر هنری ساترلی که یکی از سم شناسان صاحب نظر در سموم آرسنیک است میگوید: سموم آلی ساختگی جای آرسنیک معدنی در مزارع تنباکوی انباشته از بقایای این سموم را گرفته اند، ولی گیاه تنباکو همچنان

از صنایع قدیمی این سم در خاک برداشت میکنند. زیرا که خاک این مزارع انباشته از بقایای سم سنگین و تقریباً غیر قابل حل آرسنات سرب است و این ماده به آزادسازی آرسنیک محلول همچنان ادامه خواهد داد. لذا بنا به گفته دکتر ساترلی خاک بخش مهمی از مزارع تنباکودر معرض مسمومیت تقریباً همیشگی و دائم التزاید قرار گرفته است، در حالیکه تنباکوی شرقی مدیترانه که در آنجا از سموم آرسنیک استفاده نمی‌شود، چنین افزایشی را نشان نمی‌دهد.

بنا بر این مشکل دیگری که ما با آن مواجه ایم آنست که نه تنها باید نگران آن باشیم که در خاک چه می‌گذرد بلکه باید متوجه این امر بود که سموم به چه میزان جذب گیاه خواهد شد و تا چه حد بافت‌های آنرا مسموم خواهد ساخت این میزان بستگی به نوع خاک و گیاه و خصوصیات و غلظت سم خواهد داشت. خاک‌های غنی از مواد آلی مقدار کمتری از سموم را آزاد می‌کنند. همچنین هویج بیش از سایر محصولات آزمایش شده حشره کش را از زمین جذب میکند و اگر سم بکار رفته لیندین باشد هویج آنرا حتی با ترا کمی بیش از مقدار موجود در خاک ذخیره می‌نماید. در آینده شاید لازم باشد که قبل از کاشت محصول خاک آنرا از نظر سموم مورد آزمایش قرار دهیم. در غیر این صورت حتی بدون سم پاشی مستقیم، و فقط از طریق جذب خاک، ممکن است محصولات بحدی ذخیره حشره کش داشته باشند که آنها را برای عرضه به بازار نامناسب سازد.

این مشکل از آلودگی حداقل برای یک شرکت معتبر تهیه غذای کودک که علاقمند به خرید میوه و سبزی عاری از سم بوده مشکلات بی‌شماری را ایجاد نموده است. در بین سموم هگزا کلرور بنزن (BHC) بیش از دیگران برای شرکت مذکور ایجاد مشکل نموده است، زیرا که این سم از طریق ریشه و غده‌ها جذب گیاهان شده و وجود خویش را از طریق ایجاد طعم و مزه کپک زدگی در مواد غذایی اعلام می‌کند. در کالیفرنیا محصول سیب زمینی شیرین مزارعی که دو سال پیش با هگزا کلرور بنزن سمپاشی شده بودند حاوی آن مقدار از بقایای سمی بود که شرکت مجبور به رد آنها گردید.

یکسال که شرکت قراردادی برای همه سیب‌زمینی شیرین مورد احتیاجش در کارولینای جنوبی داشت چنان سهم بزرگی از زمینها سموم تشخیص داده شد که شرکت ناگزیر گردید با تحمل زیان بسیار محصول مورد احتیاج خود را از بازار آزاد خریداری نماید. در چندین سال محصولات سیب‌وه‌وسبزی بسیاری از ایالت‌ها بهمین دلیل سرد و شناخته شده است. سخت‌ترین مشکل مربوط به بادام زمینی است. این محصول در ایالات جنوبی همراه پاپنبه متناوباً کشت می‌شود و در مورد پنبه BHC بمقدار زیادی مصرف می‌گردد. سپس بادام زمینی در فصل بعد این سم را بمقدار زیاد از خاک جذب می‌نماید. در واقع حتی مقدار کمی از این سم نیز برای ایجاد طعم کپک‌زدگی در محصول کافی خواهد بود. فرآیند تهیه غذا از این محصول، نه تنها قادر به برطرف نمودن سم نیست بلکه گاهی نیز مسئله را تشدید می‌نماید. تنها راه حل برای تواید کننده‌ای که می‌خواهد محصول عاری از سم BHC تولید کند آن است که مصرف محصولات سم‌پاشی شده و یا کشت شده در خاکی را که حاوی این سم است مردود شمارد.

گاه ته‌دید مستقیماً متوجه خود گیاه است و این وضع در تمام مدت آلوده ماندن خاک ادامه می‌یابد. بعضی حشره‌کش‌ها در گیاهان حساسی چون حبوبات، گندم، جو و چاودار آن چنان تاثیر می‌گذارند که رشد ریشه متوقف گردد و یانمو جوانه کاهش یابد. تجربه کشتکاران رازک درواشنگتن و آیداهو مثالی در این زمینه است. در بهار ۱۹۵۵ بسیاری از این کشتکاران سبزه وسیعی را علیه مرحله کرم‌بینگی سوسک ریشه توت‌فرنگی که در مزرعه فراوان شده بود آغاز کردند. آنها برای این منظور، بر اساس توصیه متخصصین کشاورزی و تولیدکنندگان سموم، هپتا کلر را انتخاب نمودند. در عرض یکسال درختان مودریاغات سم‌پاشی شده شروع به خشکیدن نمودند، در حالیکه در مناطق دیگر چنین وضعی مشاهده نمی‌شد و خسارت در سرزمین این دو منطقه متوقف می‌گردید. مناطق آسیب‌دیده با مسخارج زیاد بار دیگر موموکاری شدند ولی در سال بعد دوباره ریشه‌ها خشکیدند. چهار سال بعد هنوز بتایای هپتا کلر در خاک وجود داشت و دانشمندان قادر نبودند که پیش‌بینی نمایند چه مدت دیگر خاک سموم باقی‌مانده

خواهد ماند و یا برای برطرف کردن این وضع چه می توانند انجام داد. وزارت کشاورزی فدرال که از مارس ۱۹۵۹ تحت شرایط غیرعادی هیتا کلر را بعنوان سم قابل قبول جهت استفاده در خاک مزارع رازک اعلام کرده بود اکنون، اگرچه دیر، قبولی خود را این زمینه پس گرفت و در این ضمن کشتکاران بدنبال راهی قانونی برای جبران خسارت وارده در دادگاه می گشتند.

گروهی از متخصصین که در سال ۱۹۶۰ برای بررسی اکولوژی خاک در دانشگاه سیراکیوز گردآمده بودند متفقاً به این نظر رسیدند که با ادامه مصرف حشره کشها و تجمع بقایای پایدار آنها در خاک تقریباً بطور مسلم با مشکلات درگیر خواهند بود. هدف اینان جمع بندی خطرات ناشی از کاربرد مواد شیمیائی و تشعشعی بود که وسائلی قوی، ولی ناآشنا، می باشند. بدین ترتیب است که انجام معدودی اعمال نادرست از جانب انسان میتواند حاصلخیزی خاک را نابود و غلبه بند پایان را بر انسان به دنبال داشته باشد.

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 کمترین نکته توجه دارد که بدون گیاه، یعنی مهارکننده انرژی خورشید و سازنده اصلی مواد غذایی مورد احتیاج انسان، او قادر به زندگی نبوده است. عقیده مادر باره 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 بیدرننگ محکوم به نابودیش می نماییم. علاوه بر گیاهان متعددی که برای انسان و احشام مسموم اند و یا آنها که برای محصولات کشاورزی دست و پاگیر بحساب می آیند، بسیاری دیگر صرفاً باین دلیل منهدم می شوند که بر اساس دید تنگ مادر 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 نماییم. اما چنین توافقی بهیچ وجه در تجارت پر رونق علف کشته با چشم نمی خورد، که در آن تولید و مصرف فزاینده مواد شیمیائی علف کش چشمگیر است.

یک مورد غم انگیز از آنهدام 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 جانتوان سوردی از یک طرح عظیم رایافت که تاریخ و طبیعت خویش را به روشنی این اراضی بیان نماید. زیرا که در اینجا طبیعت به روشنی

بیانگر عمل متقابل نیروهای سرزنده خویش است. این اراضی همچون صفحات کتاب جلوی چشمان ما گسترده است و میتوان در آن خواند که چرا این سرزمین بگونه‌ای است که هست و چرا لازم است آنرا به همان گونه حفظ نمود ؟ افسوس که این صفحات ناخوانده مانده است .

سرزمین پوشیده از درمنه جلگه‌های مرتفع غربی آمریکا است و همچنین دامنه‌های کم ارتفاع کوهستانی که بر بالای این جلگه استوارند . سرزمینی که از برخاستن سلسله جبال رشوز در میلیون‌ها سال پیش از این بوجود آمده است. سرزمینی با آب و هوای سخت و خشک ، با زمستانی طولانی که در آن کولاک از کوهستانها سرازیر می‌شود و برف سنگینی کوهها را می‌پوشاند، و با تابستانی که مختصر بارندگی عطشش را کمی فرو می‌نشاند. سرزمینی که خشکی تابستانی خاک را عمیقاً تحت تاثیر قرار می‌دهد و بادهای خشکش رطوبت را از ساقه و برگ گیاهان می‌رباید. در خلال تکامل این سرزمین، باید دورانی از آزمایش و خطا سپری شده باشد که در خلال آن گروه‌های مختلف گیاهان سعی به استقرار در این جلگه مرتفع و بادخیز داشته‌اند، وای یکی پس از دیگری در تلاش ناموفق مانده‌اند. سرانجام گروهی از گیاهان در این چاه تکامل رسیدند که تمام کیفیات لازم برای بقا را تلقیق نموده‌اند. درمنه درختچه‌ای کوتاه پایه است که می‌تواند خود را در دامنه کوهها و جلگه‌های مرتفع مستقر نماید و قادر است در برگهای کوچک و خاکستری رنگ خویش بقدری آب ذخیره کند که او را از صدمه بادهای خشک محفوظ بدارد. این نه بر اثر تصادف، بلکه بر اساس تجربیات طبیعت، است که جلگه‌های غربی آمریکا از درمنه پوشیده گشته‌اند .

بهمراه گیاهان حیوانات نیز هماهنگ با احتیاجات منطقه تکامل یافته‌اند. در آن زمان دو گونه حیوان در این منطقه می‌زیستند که مانند درمنه بخوبی خود را با منطقه سازگار نموده بودند. یکی پستانداری بود بنام آهوی چنگال شاخ، تیز تک و خوش اندام، و دیگری باقر قره درمنه زاران و یا بقول لوئیس و کلارک «خروس جلگه».

بنظر میرسد که درمنه و باقرقره برای یکدیگر ساخته شده‌اند، زیرا که گسترش اولیه هر دو مقارن هم بوده و با کاهش درمنه زارها نسل باقرقره نیز به تحلیل رفته است. در واقع درمنه همه چیز این پرنده جلگه ایست: درمنه های کوتاه دامنه کوه برای لانه و جوجه های آنها پناهگاه، و بوته های انبوه تر گیاه برای خود با قرقره ها محل استراحت و خوابگاه محسوب می شود و در تمام اوقات درمنه قوت غالب باقرقره می باشد. در عین حال این رابطه متقابل است. باقرقره های نردر نمایش های جفت گیری تماشائی خویش خاک اطراف بوته ها را برهم می زنند و آنرا برای رشد علفها مناسب می سازند.

آهونیز زندگی خود را با درمنه سازش داده است. او نیز عمدتاً حیوان جلگه ایست. در زمستان، بهنگام شروع برف، آهوانی که در ارتفاعات بالا بوده اند به پائین سرازیر می شوند. در اینجادرمنه غذای زمستان آنها را فراهم می سازد. در فصلی که گیاهان دیگر همه دستخوش تاراج خزان اند برگهای سبز مایل به خاکستری درمنه بر ساقه های انبوه درختچه سملوا، مواد تند و معطر و غنی از پرتئین و مواد معدنی مورد نیاز آنهاست. حتی زمانی که برف روی برف انباشته می شود، بازیا انتهای ساقه درمنه از آن بیرون است و یا یکمکک سم نیز آهواز زیر برف بیرون آورده می شود. سپس باقرقره ها در صخره ها نیکه باد برفشان را رفته و یا آهوها آنرا به کنار زده اند ظاهراً می شوند و از درمنه تغذیه می کنند. حیات حیوانات دیگر نیز چشم به درمنه دارد. گوزن غالباً از درختچه تغذیه می کند. بقای دامهای اهلی نیز، که زمستان را در این منطقه تعلیف می کنند، وابسته به درمنه می باشد. بسیاری از مراتع قشلاقی که مورد استفاده گوسفندان قرار می گیرند مطلقاً از درمنه زارهای بلند پوشیده شده اند. درمنه علوفه ایست که نیمی از سال مهمترین غذای گوسفند بحساب می آید و از نظر انرژی حتی از یونجه خشک نیز غنی تر می باشد. لذا سرزمینهای مرتفع جلگه ای، مراتع ارغوانی درمنه، آهوی وحشی تیز پا و باقرقره همگی اجزای سیستمی طبیعی اند که باید یکدیگر در تعادل می باشند. 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 و می‌نماید. مسئولان اداره مراتع تحت عنوان «بهبود» دست بکار شده‌اند تا تمایلات سیری ناپذیر گاوداران را برای در اختیار داشتن مراتع چمنی بیش از پیش ارضاء نمایند. مقصود آنها از اصطلاح «بهبود» ایجاد چمنزاران است، چمنزاران عاری از درمنه. لذا در زمینی که طبیعت رشد چمن را مخلوط با درمنه و درپناه آن مناسب دانسته آنها پیشنهاد حذف درمنه و ایجاد پوششی یکپارچه از علف‌رامی نمایند. کمتر کسی از آنها این سؤال را از خود نموده که آیا علف‌زایی می‌تواند هدفی با ثبات و مناسب برای این منطقه بوده باشد؟ مطمئناً جواب طبیعت چیز دیگری است. بارندگی سالیانه این سرزمین که بندرت بصورت باران ظاهر می‌شود، کمتر از آن است که بتواند یکپارچگی چمن را تأمین نماید. در عوض این منطقه مناسب علفهای کپه‌ای یکساله می‌باشد که در سایه درمنه رشد می‌نمایند. در عین حال اکنون چند سال است که برنامه ریشه‌کنی درمنه با همکاری چندین سازمان دولتی در دست اقدام است. صنایع نیز با شوق بسیار به این برنامه پیوسته‌اند تا طرح بزرگی را تشویق نمایند که بازاری وسیعی، نه تنها برای فروش بذریلکه مجموعه‌ئی از ماشین‌آلات مخصوص کندن، شخم‌زنی و بذریکاری را فراهم آورد. جدیدترین سلاحی که وارد مبارزه گشته است استفاده از مواد شیمیائیست که هم اکنون سالانه چندین میلیون جریب از درمنه زارها را سی پوشاند.

حال ببینیم نتایج حاصل از اعمال این سیاست چه بوده است؟ اثرات نهائی حذف درمنه و بذریکاری علفها تا حدودی قابل پیش بینی است. آنها که تجربه طولانی در این زمینه دارند می‌گویند که در این سرزمین رشد علف بصورت کپه‌هائی درپناه پوشش درمنه بهتر از کاشت آن به تنهائی و در شرایطی است که درمنه، بعنوان گیاه محافظ رطوبت، وجود نداشته باشد.

حتی اگر برنامه با موفقیت آنی توأم باشد، واضح است که تعامی بافت طبیعی حیات

این منطقه از هم پاشیده است. آهو و باقرقره همراه باد رمنه 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 تا بستانه 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 معمولاً با اتخاذ روش های سریع و مستقیم در مقابل طبیعت بروزی 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 بریچر در وایومینگ می آورد که بوسیله اداره جنگل بانی ایالات متحده آمریکا صورت گرفته است. تحت فشار گاوچرانان، بمنظور دستیابی به چمنزارهای بیشتر، این اداره محدودده هزار جریب از درمنه زارها را سمپاشی نموده است. با این کار، آنچنانکه مورد نظر بود، درمنه نابود گردید ولی به همراه 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 میگرد، زیرا که بید برای گوزن شاخ پهن همچون درمنه برای آهوست. بیورا¹ نیز در این مناطق از بید تغذیه میکرد و با کندن تنه درختان بیدسندی قوی در مقابل جویبار بنامی نمود. از طریق فعالیت بیور در پشت سد دریاچه ئی تشکیل میگردد و ماهی قزل آلا، که در رودخانه های کوهستانی معمولاً طولش از ۲ اینچ تجاوز نمی کند، در این دریاچه ها رشدی فراوان می نمود و گاهی وزنش به پنج پوند میرسید. مرغایها 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 آبی: م

تفریحی بسیار مناسبی برای شکار و صید فراهم می‌ساختند. بایرنامه «بهبود مراتع» که توسط اداره جنگلبانی اجرا گردید بیدها نیز بسر نوشت درمنه‌ها دچار گشتند و با آن سمپاشی همه جاگیر از میان رفتند. هنگامیکه قاضی داگلاس منطقه را در ۱۹۰۹، یعنی سال سمپاشی باز دید نمود پیژمردگی و خشکیدن درختان برایش تکان دهنده بود. این صدمه‌ئی بود عظیم و باور نکردنی. اکنون برگوزن چه خواهد گذشت؟ همچنین بر بیورودنیای کوچکی که او ساخته بود؟ سال بعد او با زنگشت تا پاسخ به این سئوالات را در چهره سرزمین ویران شده بخواند. گوزن شاخ پهن رفته بود و همچنین بیور نیز. از میان رفتن این معمار با هر موجب انهدام سداصلی گشته و نتیجتاً دریاچه نیز خشکیده بود. هیچکدام از آن ماهیان قزل‌آلای بزرگ در جو بیار کوچک برجای مانده، که چون رشته نخئی در زمینهای داغ و بی سایه تاب‌سی خورد، نبودند. دنیای زنده از هم پاشیده بود.

علاوه بر بیش از ۷ میلیون جریب مرتع که همه ساله سمپاشی میشوند، زمینهای زیاد دیگری نیز بصورت بالقوه و یا بالفعل در معرض هجوم علف کشته‌اقرار دارند. مثلاً زمینی بوسعت ایالات نیوانگلند، یعنی حدود ۵ میلیون جریب، تحت کنترل شرکت‌های مختلف خدمات قرار دارد، که در قسمت عمده آن علیه درختچه‌ها سمپاشی می‌شود. در جنوب غربی این ناحیه حدود ۷ میلیون جریب درختچه‌زار با یتی بطرق مختلف کنترل شوند که در آن برای استفاده بیشتر از سموم، فشار زیادی اعمال می‌گردد. مساحت نامعین، ولی وسیع، از درختزارهانی از طریق هوا سمپاشی می‌شوند تا پهن‌برگان را از بین درختان سوزنی‌برگ مقاوم به نیروی سم و جین کنند. مصرف علف‌کشا در زمینهای کشاورزی نیز در طول دهه ۱۹۴۹ تا ۱۹۵۰ دوبرابر گشته و به رقم ۳۰ میلیون جریب رسیده است و بالاخره کل مساحت چمن، پارک و زمینهای گلف که امروزه در آنها علف‌کش بکار می‌رود عددی نجومی می‌باشد.

علف‌کشهای شیمیائی اسباب جدیدی هستند که به شیوه‌ای تماشائی عمل می‌نمایند

وبه مصرف کننده احساس قدرتی گیج کننده در برابر طبیعت می بخشند، بطوریکه تأثیرات نامشخص و درازمدت آنها بعنوان تخیلات بی اساس بدینان تلقی شده و به فراموشی سپرده می شود. مهندسان کشاورزی خوشباورانه صحبت از «شخم شیمیائی» می کنند، آنها درجهانی که خود به حد کافی برای تبدیل گاو آهن به سمپاش برانگیخته شده است. مسئولان شهری در هزاران شهر به گفته های فروشندگان سموم و مقاطعه کاران مشتاق سمپاشی گوش فراسی دهند که حاضرند با صرف هزینه هائی چند آنها را از شر درخچه های مزاحم حاشیه راهانجات دهند و همه فریاد برمی دارند که این کار از شخم ارزانتر تمام می شود. شاید در ستونهای تمیز اعداد کتابهای اداری چنین باشد، اما اگر بخارج حقیقی بحساب آیند، مخارجی که نه فقط بر اساس دلار بلکه در ستون بدهیهای مختلفی، آنچنان که خواهیم دید، محاسبه شوند، در خواهیم یافت که پخش کلی سموم گرانتر تمام خواهد شد. و این گرانی نه تنها از نظر مخارج سمپاشی به دلار است بلکه از طریق خدمات بی نهایت زیادی است که این سموم به طبیعت و آنچه بدان وابسته است وارد می آورد.

مثلاً رضایت خاطر گردش کنندگان دوران سرخصی را در نظر بگیرید که اطاقهای تجارت در سراسر کشور آمریکا از آن حمایت می نمایند. فریاد دائم التزایدی بر علیه سمپاشی حریم راهها از همه جا بلند است، بر علیه عملی که منجر به زشت شدن مناظر این مناطق سابقاً زیبا گردیده است. مناطقی که سابقاً با بوته های سرخس، گلهای وحشی زیبا و درختچه های وحشی مزین به شکوفه و میوه آراسته بودند، اکنون جای خود را به پهنه هائی از علفهای پژمرده قهوه ای رنگ داده اند. یک زن نیوانگلندی به روزنامه مورد علاقه اش بانا راحتی نوشت: مادر حال ساختن توده در همی از علفهای کثیف، زشت و پژمرده در حریم راههای خویشیم و علی رغم تمام مخارجی که صرف جلب سیاحان و تبلیغ مناظر زیبای کنیم این چیزی نیست که سیاحان علاقمند به دیدنش باشند.

در تابستان ۱۹۶۰ مسئولان حفاظت محیط زیست از ایالات بسیار در جزیره خلوتی از ایالت مین گرد آمدند تا در مراسم اهدای جزیره از سوی صاحبش، میلیسنت تود بینگام، به انجمن ملی آدوبون شرکت نمایند. در آن روز توجه همه به حفظ طبیعت زیبای آن سرزمین معطوف بود، که شبکه ظریف حیاتش از میکروب تا انسان را یکدیگر بافته است. اما دیدن خرابی حریم راهها در طول مسیر تا رسیدن به جزیره خاطر باز دید کنندگان را آزرده بود. جاده هائیکه یک روز از سرخس، نارون و گیاهان زیبای دیگر پوشیده بود و عبور از آنها بداخل جنگلهای همیشه سبز لذت بخش می نمود، اکنون به ویرانه ای تبدیل گشته بودند. یکی از بازدید کنندگان چنین نوشت: من با عصبانیت از آن همه بی حرمتی به جاده های مین باز گشتم. آنجا که در گذشته از گلهای وحشی و درختچه های زیبا پوشیده بود اکنون مایل ها زحاشیه جاده از بقایای گیاهان مرده پوشیده است. آیا از نظر اقتصادی ایالت مین کاهش تورم را، که از این رهگذر حاصل خواهد آمد می تواند تحمل کند؟

مثال حاشیه جاده ها در مین صرفاً یک مثال غم انگیز است. غم انگیز برای آنها که عشق به زیباییهای این سرزمین دارند، غم انگیز بخاطر انهدام بی دلیلی که تحت عنوان کنترل درختچه ها در حاشیه جاده در سراسر کشور جریان دارد. گیاه شناسان کلکسیون درختی کنتیکت اعلام می کنند که از بین رفتن درختچه های زیبای وحشی بصورت مسأله ای در مقیاس یک بحران درآمده است. آزاله، غان کوهی، سرخس شیرین، آلوی وحشی و بسیاری از درختچه های دیگر در حال از بین رفتن اند. همچنین است وضع گل مروارید، سوسن چشم سیاه، گل ستاره پائیزی و گلهای وحشی دیگر که باین سرزمین وقار و زیبائی می بخشند.

برنامه سمپاشی نه تنها بطور ناقصی طراحی می شود، بلکه معمولاً اشتباهاتی از قبیل موارد زیر است: در یک شهر جنوبی نیوانگلند پیمانکاری پس از سمپاشیهای لازمه سم موجود در سمپاش خویش را در درختزارهای کنار جاده پاشید، که کسی او

رابدین کار مجازنکرده بود. باین ترتیب مردم ناحیه را از زیباییهای آبی و طلائی گل ستاره و گل‌های پائیزی دیگر محروم نمود. در یک شهر دیگر این ایالت پیمانکار بدون اطلاع مقامات اداره راه ضوابط ایالت را در مورد سمپاشی درختان زیر پا گذارد و این مناطق را تا ارتفاع ۸ فوت (بجای حداکثر ۴ فوت) سم پاشی نمود و نتیجتاً آنچه برجای گذاشت ردیفهای پهن قهوه‌ای رنگ و زشتی از گیاهان پوسیده بود . مقامات شهری منطقه‌ای در ماساچوست علف کشی خریداری کردند ، غافل از اینکه این ترکیب حاوی آرسنیک سی باشد. از جمله صدمات مصرف آن در حاشیه جاده مرگ یک دوچین از گاوها بود که در اثر سمومیت ناشی از آرسنیک اتفاق افتاد.

در سال ۱۹۵۷ وقتی حاشیه جاده‌های شهر واتر فور در علف کش پاشیده شد، در منطقه طبیعی کلکسیون درختان کنیتیک درختان بشدت آسیب دیدند. حتی به درختان بلند ، که بطور مستقیم مورد سمپاشی قرار نگرفته بودند، نیز آسیب وارد آمد. اگرچه فصل رشد بهاره بود، ولی برگهای بلوط پیچ خورده و قهوه‌ای رنگ شدند، سپس شاخه‌های کج و معوج تازه روئیدند که به درخت قیافه نزاری بخشیدند. در فصل بعد شاخه‌های بزرگ این درختان یا خشکیدند و یا به خزان نشستند و بهر حال هیات دژم گرفته درختان همیشگی گشت .

من خود حاشیه جاده‌ای را بخوبی می‌شناسم که در آن طبیعت مرزی از درختان غان، پیچک، سرخس شیرین و ارس را فراهم آورده بود. هر فصل گل یا خوشه میوه‌ای همچون جواهر از آنها آویخته بود. این جاده پررفت و آمدی نبود و پندرت پیچ یا تقاطعی در آن وجود داشت که گیاهان دیدراندن را مختل سازند. سپس ماموران سمپاش سر رسیدند و مایل ها از کنار جاده را به شکلی در آوردند که از آن بایستی سرعت گذشت، منظره‌ای که عمل آن فقط برای آنان میسر است که بدنای زشت و عقیمی که متخصصین فنی برایمان می‌سازند اندیشه نمی‌کنند. ولی گاه‌گاه به مناطقی بر می‌خوریم که مسئولان در اثر سهل انگاری آنها را اشتباه از قلم انداخته اند و همین نقاط است که

به صورت واحه های زیبایی در دل دنیای عبوس جلوه می کنند ، واحه هائیکه موجب می شوند تابی حرمتی های رواداشته شده در بقیه مسیر جاده غیر قابل 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 گراست، به پرواز درمی آید.

این گیاهان بنظر کسانی که سموم شیمیائی می فروشند و یا بکاری 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 شده اند دفاع نموده بود. اومی گوید "آنها که از سرگ کلهای حاشیه جاده شکایت دارند او را بیاد کسانی می اندازند که پاتشریح بدن حیوان زنده مخالفانند" و به عقیده او، در رابطه با این عمل، «حیات یک سنگ و لگرد از کود کان نیز از زنده تراست».

به نظر نویسنده این مقاله بسیاری از ما بدون تردید ستم و محکوم به انحراف می باشیم، چرا که تماشای منظره شبدر، ماش و سوسن جنگلی را با تمام زیباییهای ظریف و متغیرشان بر حاشیه های سوخته و آتش گرفته ، بر بوته های قهوه ای 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 ساموران صحرائی دولت صحبت می کند که بمنظور بررسی اعتراضات مردم بر علیه سمپاشی در سته تشکیل گردیده بود و قبل از آن اشاره گردید. اینان شکایت پیرزنی را بر علیه این برنامه که موجب خشکیدن گلهای وحشی گردیده بسیار مضحک تلقی کردند. ولی قاضی انسان دوست و فکور این سؤال را مطرح می نماید که آیا هم چنانکه گاودار دینبال مرتع و یا جنگلدار دینبال چوب بیشتر

است، حق مسلم ولاینفک این پیرزن نیست که بدنبال سوسن و گل‌های دیگر بجستجو پردازد؟ زیباییهای وحشی نیز همانند درگه‌های سس و طلا یا کوه‌های پوشیده از جنگل میراث‌گرانیهای این سرزمین اند.

مسلماً حفظ پوشش حریم راه‌ها صرفاً به منظور زیباشناسی نیست. در تبادلات طبیعی، پوشش گیاهی سهم اساسی و مخصوص بخود را دارد. پرچین‌های روستائی و مزارع، غذا، پناهگاه و محل لانه‌سازی پرندگان و خانه بسیاری از پستانداران کوچک را فراهم می‌نمایند. از میان ۷۰ نوع درختچه‌های موجود در حاشیه راه‌های ایالات شرقی آمریکا ۶ نوع بعنوان غذا مورد استفاده حیوانات وحشی قرار می‌گیرند.

این پوشش گیاهی محیط زیست زنبور و سایر حشرات گرده‌افشان نیز بحساب می‌آید. وابستگی انسان به این حشرات خیلی بیش از حد درک و تصور او است. حتی کشاورز نیز بندرت ستوجه ارزش زنبورهای وحشی می‌شود، در نتیجه غالباً در اعمالی شرکت می‌جوید که او را از خدمات این حشره محروم می‌کنند. وجود بعضی از محصولات کشاورزی و بسیاری از گیاهان وحشی کم‌وبیش به فعالیت این گرده‌افشانان بومی وابسته‌اند. چندین گونه از زنبورهای وحشی در امر لقااح محصولات کشاورزی شرکت می‌نمایند. تنها . . . گونه از آنها روی گل‌های یونجه فعالیت دارند. بدون این حشره، بسیاری از گیاهان وحشی که نقش حفاظت از حاصلخیزی خاک را بر عهده دارند از بین خواهند رفت و اثرات دراز مدت فقدان این گیاهان بر بوم‌شناسی کل این منطقه برجای خواهد ماند. تولید مثل بسیاری از درختچه‌ها، درختان و علف‌های جنگلی و مرتعی وابسته به وجود حشرات بومی می‌باشد و بدون وجود این حشرات بسیاری از حیوانات وحشی و دام‌های اهلی بدون غذا خواهند ماند. اکنون تمایل بداشتن مزارع پاک و انهدام پرچین‌ها بوسیله علف‌کش‌ها آخرین پناهگاه این حشرات را نیز از میان می‌برد و یک رشته دیگر از اتصال حیات به حیات را می‌گسلد.

این موجودات سهم که برای کشاورزی و در واقع همه طبیعت نقش بنیادی دارند،

درخور آن نیستند که محیط زیست آنها از جاذب سامنهدم گردد. زنبورهای وحشی جهت تامین غذای نوزادان خویش محتاج به گرده «علفهای هرزه‌ای» مثل خردل، گل قاصد و غیره می‌باشند. ماش غذای بهاره زنبور عسل را قبل از باز شدن گل‌های یونجه فراهم می‌کند و حیوان با تغذیه از آنها خود را برای گرده افشانی یونجه آماده می‌سازد. در پائیز وقتی هیچ غذای دیگری فراهم نیست آنها متکی به گیاه روئینه (Golden Rod) می‌باشند تا ذخیره زمستانی برای خود فراهم آورند. نوعی از زنبورهای وحشی با زبان سنجی دقیق و ظریف که خاص طبیعت است، درست در روز شگفتن سنبله‌های بید ظاهری می‌شوند. گرچه کم نیستند آنها که باین مسائل واقفند، ولی اینها کسانی نیستند که دستور غسل طبیعت را با سموم صادر می‌کنند.

و اما راجع به آنها که ظاهراً ارزش حفظ محیط زیست حیات وحش را درک می‌کنند. بسیاری از آنها را می‌توان در صنف سدافعین عقیده بی‌خطر بودن علف کشها یافت، اینان تصویری کنند که چون این مواد کمتر از حشره کشها سموم کننده اند می‌توان آنها را بی‌خطر نامید. ولی فروریختن سم بر فراز جنگلها، مراتع، سردابها، و مزارع موجب بروز تاثیرات مهم و حتی ظهور ویرانیهای دائمی در محیط زیست حیوانات بزرگ وحشی می‌گردد. ویران سازی خانه و غذای این حیوانات شاید در دراز مدت بدتر از کشتن مستقیم خود آنها باشد.

حمله همه جانبه شیمیائی به حریم راهها و خطوط خدمات دیگر موجب استهزا مضاعف می‌گردد. زیرا سموم شیمیائی شکلی را تداوم می‌بخشند که خود برای رفع آن کوشش می‌کنند. چنانکه تجربه نشان می‌دهد پوشیدن زمین با قرشی از سم، درختچه‌ها را برای همیشه تحت کنترل در نمی‌آورد، لذا سمپاشی بایستی همه ساله ادامه یابد. جالبتر آنکه در این کار اصرار ورزیده می‌شود، در حالیکه اکنون آگاهی کافی نسبت به «سمپاشی انتخابی» وجود دارد که می‌توان از طریق آن کنترل دراز مدت را در اکثر پوشش‌های گیاهی اعمال نمود. هدف از کنترل درختچه‌های حریم راهها آن نیست که همه

پوشش گیاهی بجز علفهای چمنی محوشوند، بلکه منظور حذف آن دسته از گیاهانست که سرانجام بارشدهایش از حد خود، دیدراننده را مختل می سازند و یا با سیمها درگیر می شوند، درحالی که بعضی از درختان وغالب درختچه ها بحدی کوتاه هستند که مشکلی از این حیث بوجود نمی آورند و سرخسها و گلکهای وحشی نیز مطمئناً چنین اند.

شیوه سمپاشی انتخابی را فرانک اگلر، زمانی که مسئول کمیته «توصیه برای کنترل درختچه های حریم راهها»، بود ابداع کرد. این برنامه از استعداد ذاتی طبیعت سود می برد و بر این حقیقت استوار است که درختچه زارها در مقابل هجوم درختان پایداری می کنند، درحالی که علفزارها براحتی مورد هجوم نهال درختان قرار می گیرند. لذا هدف در این برنامه این است که، بجای ایجاد علفزار در حریم راهها، مستقیماً به درختان سمپاشی شود و بقیه پوشش بهمان صورت قبلی حفظ گردد. یک بار سمپاشی، و احتمالاً یک سمپاشی مجدد برای نابودی درختان فوق العاده مقاوم، کافی خواهد بود. بدنبال آن درختچه ها کنترل خویش را اعمال نموده و مانع از ورود مجدد درختان خواهند شد. لذا بهترین و ارزانترین راه استفاده از سموم نیست، بلکه استفاده از گیاهان دیگر می باشد.

این روش در ایستگاههای تحقیقاتی سراسر شرق امریکا آزمایش شده است. نتایج حاصله نشان می دهد که بایکبار اعمال صحیح این روش منطقه باثبات شده و حداقل بمدت ۲ سال محتاج به هیچ نوع سمپاشی مجدد نمی باشد. این کار را می توان پیاده و بکمک یک سمپاش پستی با کنترل کامل بر همه چیز انجام داد. گاه نیز لازم می آید از سمپاشهای فشاری که روی شاسی تراکتور نصب می شوند استفاده نمود، ولی هیچگاه نیازی به سمپاشی هوایی نخواهد بود. سمپاشی مستقیماً معطوف به درختان و تک درختچه هائست که بطور استثنائی بلند بوده و بایستی حذف گردند. بدین ترتیب تمامیت محیط حفظ می گردد. ارزشهای گوناگون محیط زیست حیوانات وحشی دست نخورده می مانند و زیبائی درختچه ها، سرخسها و گلکهای زینتی قربانی نمی شوند.

«سمپاشی انتخابی» در کنترل پوشش گیاهی کم و بیش مورد استفاده قرار گرفته

است، ولی در اغلب موارد عادت قدیمی پاشیدن سم بر همه جاسر سختانه ادامه دارد و مخارج سنگین خود را بردوش مالیات دهندگان تحمیل می کند و بر شبکه اکولوژیکی حیات صدمه وارد می آورد. مسلماً ادامه این روش تنها بدلیل آشنائی ناکافی با حقایق است. وقتی مالیات دهندگان بدانند که مخارج سمپاشی می تواند از سالی یکبار به نسلی یکبار کاهش پیدا کند مسلماً برای تغییر روش سرسوم بپا خواهند خاست.

از بین امتیازات فراوان سمپاشی انتخابی یکی آنست که مصرف سموم در محیط به حداقل کاهش می یابد. در این روش پخش همه جایی مواد سمی در میان نبوده و سموم فقط بصورت فشرده در پای درختان بکار می رود، لذا میزان صدمه بالقوه به حیوانات وحشی به حداقل می رسد.

علف کشهایی که بیش از همه مصرف می شوند عبارتند از ۲-۴-د، ۲-۴-د، ۲-۴-د و ترکیبات خویشاوند آنها. اینکه آیا این مواد واقعاً سمی هستند یا نه مسئله ایست که هنوز بر سر آن توافق نشده است. گاه دیده می شود سرد می که، در اثر سمپاشی چمن منزلشان، آغشته به سم علف کش گردیده اند دچار ورشهای عصبی و یا حتی فلج می شوند. گرچه پروزاین حالات نادر است ولی مقامات پزشکی توصیه می کنند که در مصرف این مواد احتیاط لازم بعمل آید. مصرف ۲-۴-د ممکن است توام با صدمات نامشخصی دیگری نیز باشد. 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 علف کشهای دیگر در غلظت های بسیار کمتری از حد مرگ آور نیز ممکن است بر تولید مثل پرندگان تاثیرات سوء داشته باشند.

مصرف بعضی از علف کشها گذشته از تاثیرات سمی مستقیم نتایج مشکوک غیر مستقیمی را نیز بدنبال دارند. روشن شده است که بعضی اوقات علف خواران وحشی و دامهای اهلی بطرز عجیبی بطرف گیاهان سمپاشی شده جلب می شوند، اگرچه که این

بهار خاموش

علفها غذای طبیعی آنها بحساب نمی آیند. این تمایل علفخوار به گیاهان پژمرده در سواردی که علف کش مصرفی حاوی سمی قوی مانند آرسنیک باشد نتایج وخیمی بیماری آورد.

حتی با سموم نه چندان قوی نیز در صورتیکه خود گیاه سمی بوده و یا خار و تیغ زیادی داشته باشد، ممکن است نتایج کشنده بروز نماید. مثلاً علفهای سمی مرتع پس از پاشیدن علف کشها ناگهان بشدت مورد توجه دام قرار می گیرند و زیاده روی حیوان در استفاده از این علف ها و اشتهای غیر طبیعی او موجب مرگ حیوان می گردد. مدارک دام پزشکی پر است از مواردی که گوسفند یا خوک پس از خوردن خار یا تیغهای سمپاشی شده مریض گشته یا زنبور عسل پس از شکفتن گلهای سمپاشی شده خردل سموم گردیده است. برگ گیلاس وحشی که بسیار سمی است پس از علف کش پاشی با ۲-۴-د. جاذبه کشنده ای برای گاو پیدامی نماید. ظاهراً پژمردگی یا قطع گیاه باعث جلب حیوان می شود.

گیاه آبرویسا مثال دیگری از این مطلب است. معمولاً دام، بجز اواخر زمستان و اوایل بهار که علوفه دیگری وجود ندارد از خوردن این گیاه خودداری می کند ولی پس از پاشیدن ۲-۴-د. حیوان مشتاقانه به تعلیف از آن می پردازد. گاه توجه این رفتار بخصوص را می توان در تغییرات شیمیائی حاصله در ستا بولیسیم گیاه یافت. افزایش موقت قند پس از پاشیدن علف کش جاذبه گیاه را زیاد می کند. یکی دیگر از تاثیر مبهم ۲-۴-د. عواقب مهمی است که استعمال این سم برای دامها و حیوانات وحشی و ظاهراً برای انسان در بردارد. آزمایشات دهه گذشته نشان داده است که پس از مصرف این ماده شیمیائی مقدار نیترات در ذرت و در چغندر قند بشدت افزایش می یابد. همینطور است درباره ذرت خوشه ای، آفتابگردان، اسفناج وحشی، خرفه و علف هفت بند.

بعضی از این گیاهان بطور معمول مورد توجه گاو نیستند ولی پس از -

پاشیدن ۲-۴- دباولع مورد بهره برداری قرار می گیرند. براساس گزارش بعضی متخصصین کشاورزی تلفات عده ای از گاوها مربوط به استفاده از این علفهای سمپاشی شده است. در این زمینه خطر مربوط به افزایش مقدار نیترات سی باشد، زیرا این ماده موجب بروز اثرات فوری برفیو اوژی نشخوارکنندگان می گردد. غالب این حیوانات دارای سیستم گوارش بسیار پیچیده ای هستند که شامل معده چهارحفره ثنی سی باشد و هضم سلوازدیکی از این حفرات بکمک سیکروارگانیزمها صورت می گیرد. وقتی علوفه مصرفی بیش از حد نیترات داشته باشد میکروارگانیزمها با فعالیت خود آنرا تبدیل به ماده بسیار سمی نیتريت سی نمایند که یک رشته حوادث کشنده بدنبال خواهد داشت. نیتريت با تاثیر بر رنگیزه های خون ایجاد ماده قهوه ای شکلاتی رنگی سی کند که اکسیژن را بشدت در خود حبس نموده و مانع از ورود آن در اعمال تنفسی می شود. در نتیجه اکسیژن از ریه به بافتها منتقل نشده و به سبب فقدان یا کمبود اکسیژن در عرض چند ساعت مرگ فرا می رسد. لذا گزارشات متعدد از تلفات دامی راپس از خوردن علف هرزی که با ۲-۴- د سمپاشی شده سی توان منطفا توجیه نمود. خطر مشابهی سایر نشخوارکنندگان مثل گوزن، آهو، بز و گوسفند رانیز تهدید سی نماید.

گرچه عوامل مختلفی مانند هوای خیلی خشک، میزان نیترات گیاه را افزایش میدهد ولی از اثرات فروش و مصرف رویه ازدیاد ۲-۴- د نیز نباید غافل ماند. این وضع چنان با اهمیت تلقی شده که دانشگاه ویسکانسین در ۱۹۵۷ اعلام نمود « گیاهان نابود شده با ۲-۴- د ممکن است حاوی مقدار زیادی نیترات باشند». دامنه صدمه علاوه بر حیوانات، به انسان نیز گسترش می یابد. بطوریکه ممکن است بتوان افزایش سرگهای شکوک در سیلوها را به آن نسبت داد. وقتی ذرت، چاودار و یاذرت خوشه ای حاوی مقدار زیادی نیترات در سیلو انبار شوند شروع به آزادسازی گازهای سمی اکسید ازت سی کنند که برای کسانی که وارد سیلو می شوند خطرناک بوده و فقط چند لحظه تنفس از هوای آن موجب بروز ذات الریه شیمیائی می شود. طبق بررسی های دانشکده پزشکی می نسوتاهمه موارد این بیماری، بجز یکی، منجر به مرگ گردیده اند.

یکبار دیگر، بقول دکتر بیربیر، راه رفتن مادر طبیعت به فیل در گنجه چینی آلات شبیه شده است. این دانشمند هلندی با آگاهی استثنائی از مسائل، در مورد مصرف علف کاشها را چنین جمع بندی می کند بنظر من بسیاری چیزها مسلم فرض شده است. ما نمیدانیم که آیا همه علفهای هرز برای محصولات کشاورزی مضرند یا بعضی از آنها مفید می باشند؟ بندرت این سؤال مطرح می شود که چه رابطه ای میان علف هرز و خاک وجود دارد؟ شاید حتی از دید تنگ سودپرستی ما نیز این رابطه مفید باشد. چنانکه دیدیم بین خاک و موجودات درون و بیرون آن همبستگی متقابل وجود دارد و گرچه علف هرز موادی را از خاک می گیرد، ولی در عوض احتمالا چیزی بدان می افزاید. اخیراً یک مورد عملی آن در پارک شهر زیبای هلند اتفاق افتاده است. در این پارک بوته های گل سرخ ناگهان شروع به خشکیدن نمودند. آزمایشات خاک شناسی نشان داد که آلودگی شدید خاک به نماتد موجب این خسارت شده است، ولی دانشمندان مرکز حفظ نباتات هلند برای مبارزه با آفت مصرف حشره کش را پیشنهاد نمودند بلکه در عوض توصیه کردند که بیسن بوته های گل سرخ گل همیشه بهار کاشته شود. این گیاه، که از نظر خالص طلبان علف هرزی بیش نیست، از ریشه خود موادی ترشح می کند که کشته نماتدها می باشد.

این پیشنهاد مورد قبول واقع شد. در بعضی قسمتها همیشه بهار کاشت گردید و بعضی بعنوان شاهد باقی گذاشته شد. نتایج حاصله تکان دهنده بود، زیرا که در قلمرو گل های همیشه بهار رزها شروع به گل دادن نمودند، ولی در قسمت های شاهد گلها همچنان مریض و پژمرده باقی ماندند. امروزه در بسیاری نقاط از همیشه بهار برای مبارزه با نماتد استفاده می شود. گیاهان دیگری که امروزه با سنگدلی از میان برده می شوند نیز ممکن است به طرق مشابهی، که بر ما معلوم نیست، در سلامت خاک نقش مهمی بازی نمایند. یک نقش مهم گیاهان طبیعی، که امروزه علف هرز خوانده می شوند، اینست که بعنوان شاخصی وضعیت خاک را نشان می دهند و مسلماً این نقش مهم در هر جا که علف کاشها مصرف شده باشند عقیم مانده است.

آنهايي که سمپاشي را کليد همه مشکلات مي دانند از يك نکته مهم علمي غافل مانده اند و آن نياز به حفظ جوامع طبيعي گياهان است . اين جوامع بعنوان معياري مورد احتياجند تا بتوان در مقايسه با آنها شدت تغييرات حاصله، بوسيله انسان در طبيعت ، را اندازه گيري نمود . ما با آنها بعنوان محيط زيست طبيعي جمعيت حشرات نياز مندديم ، زيرا بطوریکه در فصل ۱۶ خواهد آمد، بروز مصونيت در مقابل سموم خصوصيات ارثي حشرات و احتمالا موجودات ديگر را تغيير ميدهد. حتي يکي از محققين پيشنهاد ميکند که قبل از بروز تغييرات ارثي بيشتر، نوعي از «باغ وحش» براي حفظ حشرات، کنه ها و حيوانات مشابه آنها تاسيس گردد. بعضي از متخصصين هشدار مي دهند که در اثر مصرف روز افزون علف کشها ممکن است تغييرات نامشخص و دراز مدتي در رشد گياهان بوجود آيد . علف کش ۲-۴-د. با ناپودي گياهان برگ پهن موجب مي شود تا رقابتي که ميان اين گياهان و علفهاي چمنی وجود دارد کاهش يابد و نتيجه آن گياهان اخير خود بصورت علفهاي هرز جديد در آيند و در جديد سبازره با علف هرز از سر گرفته شود. در شماره اخير مجله اي که اختصاص به مشکلات محصولات کشاورزي دارد با اين وضعيت عجيب بدین ترتيب اعتراف شده است: «در اثر مصرف همه جا گير ۲-۴-د. براي سبازره با علفهاي پهن برگ علفهاي ديگر، بخصوص علفهاي چمنی، بصورت تهديدی برای سوي او ذرت در آمده اند .

آمبروسيا (Ragweed) که بري مبتلايان - به تب يونجه زهر آگين است ، مثال ديگري از کوشش در کنترل طبيعت است که گاه نتايج معکوس به بار مي آورد . در برنامه کنترل آمبروسيا چندين هزار گالن سواد شيميايي در حاشيه راهها پاشيده شده، ولي اين نوع سمپاشي موجب افزايش گياه مي گردد نه کاهش آن. آمبروسيا گياه يکساله ايست که براي رشد بذرش محتاج به خاک عاري از پوشش مي باشد. لذا بهترين فرم دفاع در مقابل آن نگه داري پوشش انبوهي از درختچه ، سرخس و گياهان دائمي ديگرست. پاشيدن علف کش موجب انهدام اين پوشش و ايجاد فضاي باز و ليخت خواهد شد که گياه آمبروسيا در پرنمودن آن درنگ نخواهد کرد . احتمالا مقدار گرده

موجود در هوا بستگی به زمینهای داخل شهرها و حاشیه مزارع دارد نه آبروسپای موجود در کناره راهها.

فروش پروتئین علف کش ویژه علف خرچنگی (Crab Grass) مثال دیگر است از اینکه یک روش غلط چگونه میتواند بسادگی مورد پسند عاقل قرار گیرد. این گیاه، بجای برای از بین بردن سمپاشی گسترده، راه ساده تر و ارزاتری وجود دارد و آن درگیر کردن گیاه در رقابت با علفهای چمنی دیگر است که آنرا در رقابت از پادر - می آورند. این گیاه در چمنهای ناسالم دیده می شود و لذا وجودش علامت بیماریست نه خود آن. فراهم آوردن خاک حاصلخیز و رشد سریع اولیه چمن مورد نظر می تواند محیطی ایجاد کند که این گیاه قادر به رشد در آن نباشد، زیرا که این گیاه محتاج محیط بازاست تا همه ساله به کمک بذرافشانی زندگی را شروع نماید.

بجای ایجاد شرایط اساسی در مبارزه با علف خرچنگی، شهرنشینان بنا به توصیه باغبانها، که خود تحت تاثیر تولید کنندگان سموم قرار دارند، به استفاده از بقادیسر واقعات تعجب آوری از مواد شیمیائی ادامه می دهند. این مواد، که تحت اساسی تجارتي مختلف ماهیت اصلیشان روشن نمی شود، اغلب حاوی ترکیبات سمی جیوه، آرسنیک و کلردان می باشند و مصرف آنها به میزان توصیه شده مقدار قابل توجهی مواد شیمیائی مضر بر روی چمن باقی می گذارد. مثلاً مصرف کنندگان یکی از این محصولات با مصرف میزان توصیه شده حدود ۶ پوند کلردان در جریب وارد می نمایند. اگر یکی دیگر از این محصولات متنوع را مصرف نمایند، حدود ۱۷ پوند در جریب آرسنیک فلزی وارد خواهند نمود. تلفاتی که از این رهگذر بر پرندگان وارد می شود، همانطور که در فصل ۸ خواهیم دید، پریشان کننده است، ولی مشخص نیست که این چمنها برای خود انسان به چه میزان کشنده است.

موفقیت سمپاشی انتخابی در مورد حاشیه جاده ها و حریم خدمات این اسیدواری را فراهم می سازد که بتوان روشهای مشابهی برای مزارع، مراتع و جنگلها ابداع نمود. کاژنظر بوم شناسی به همان اندازه مناسب باشند، روشهایی که هدفشان بجای نابودی

گیاه به خصوص کنترل جامعه گیاهی باشد.

نتایج قاطع بدست آمده راه حل مناسب را نشان می دهند. مبارزات بیولوژیکی برخی از چشمگیرترین موفقیت های خویش را در زمینه کنترل علف های ناخواسته نشان می دهند. طبیعت با بسیاری مشکلات اسروزی ما در گذشته روبرو شده و معمولاً همیشه آنها را باروش موفق خویش از میان برداشته است. هر بار که انسان نیز با زیرکی به مشاهده و تقلید راه طبیعت پرداخته در کار خویش 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 و در آنجا به علف سنت جونز معروف است ، به همراه مهاجران به آمریکای شمالی وارد شد و اولین بار در ۱۷۹۳ در نزدیکی لانکاستر در پنسیلوانیا مشاهده گردید. با مهاجرت مردم بطرف غرب قلمرو این گیاه گسترش یافت و تا سال ۱۸۰۰ به نزدیکی رودخانه کلامات در کالیفرنیا رسید و نام خود را از این رودخانه گرفت. تا سال ۱۹۲۹ این گیاه حدود ۱۰۰۰۰۰۰ جریب از سرانجام راتس خیر نمود و تا ۱۹۵۲ قلمرو خود را به ۲/۵ میلیون جریب افزایش داد.

علف کلامات برخلاف گیاهان بومی، مثل درمنه، جایی در بوم شناسی این منطقه نداشته و هیچ حیوان یا گیاه دیگری به وجودش وابسته نمی باشد. برعکس هر جا ظاهر شده گاوها با خوردن این گیاه سمی دچار توقف رشد، خارش و درد دهان گشته اند. از ارزش زمینهای 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 شکلی پیش نمی آورد ، زیرا به همراه آن حشرات مختلفی تکامل یافته اند که از آن به شدت تغذیه می نمایند و مانع از افزایش آن می گردند. بخصوص در جنوب فرانسه دو گونه از سوسک های کوچک به اندازه خود بارنگ متالیک وجود دارند و با این گیاه به طریقی سازش یافته اند که تغذیه و تولید مثلشان انحصاراً بر روی آن انجام می گیرد.

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

این اولین بار بود که در امریکای شمالی برای مبارزه با یک علف از حشرات علفخوار استفاده می کردند. تا سال ۱۹۴۸ این دو گونه چنان پابرجا گشتند که دیگر احتیاج به ورود و آزادسازی 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 سمسکه ها علف پراکنده می گردد گیاهان مطلوب سریع، که در اثر شلوغی حذف شده بودند، شروع به بازگشت می نمایند. یک بررسی ۱ 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 سه 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 سمسکه ها لازم نیز می باشد، تا مانع از شیوع مجدد این علف هرز گردد.

موردی دیگر از کنترل موفق اقتصادی علف هرز را در استرالیا میتوان یافت. مهاجرین معمولا علاقه مند به بردن گیاهان و حیوانات 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 ۲ گونه از آنها در طبیعت وارد شده و فعال گشته بودند. بعلت فقدان هر گونه کنترل طبیعی در سرزمین جدید، این گیاهان بطور سرسام آوری گسترش یافتند و نتیجتا حدود ۶ میلیون جریب را تسخیر نمودند. نیمی از آن زمین چنان انبوه پوشیده شده بود که بلا استفاده گردید.

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

بهار خاموش

به استرالیا وارد و در آنجا پخش گردید. هفت سال بعد آخرین قطعه انبوه کاکتوس نابود شده بود و زمین‌هایی که روزی غیرمسکون گردیده بودند دوباره به روی چرای دام و سکونت بازگشوده شدند. مخارج کل برنامه برای هر جریب کمتر از یک پنس تمام گردید، در حالیکه کوشش‌های ناموفق قبلی در مبارزه شیمیائی حدود ۱۰ پوند در هر جریب هزینه به مصرف رسانیده بود.

هر دو مثال بیانگر این مطلب اند که با توجه به نقش بسیار موثر حشرات علفخوار می‌توان کنترل بسیاری از علف‌های ناخواسته را بکمک آنها عملی نمود. گرچه این حشرات بیش از سایر علفخواران تخصصی بوده و رژیم غذایی بسیار محدود آنها می‌تواند بصورت امتیازی در اختیار بشر قرار گیرد، ولی این امکان تا حدود زیادی در علم مدیریت مراتع نادیده گرفته شده است.

۷ - تخریب بی‌مورد

باپیشروی انسان به سوی هدف اعلان شده‌اش، یعنی تسخیر طبیعت، اونه تنها مدارک مایوس‌کننده‌ای از تخریب مستقیم مسکن خویش زمین، برجای می‌گذارد بلکه کوشش در انهدام حیات‌سی نماید که البته خود نیز در آن سهیم است. تاریخ قرون اخیر پر است از این گونه عبارات. قتل عام گاومیش در جلگه‌های غربی آمریکا، کشتار پرندگان ساحلی بوسیله شکارچیان حرفه‌ای، انقراض قریب‌الوقوع حواصیل بخاطر پرهای زیبایش و اکنون اصلی جدید از تخریب به آنچه گفته شده و موارد مشابه‌اش اضافه‌می‌گردد و آن عبارتست از کشتن مستقیم پرندگان، پستانداران، ماهیان و در واقع همه انواع حیوانات وحشی، به کمک سوادشیمیائی که بدون تبعیض بر همه جا پراکنده‌می‌گردند.

بر اساس فلسفه‌ای که ما را بسوی هدف رهبری می‌کند هیچ چیز نبایستی بر سر راه انسان مسلح به سمپاش ظاهر گردد. قربانیان احتمالی این جنگ مقدس بر علیه حشرات چیزی به حساب نمی‌آیند. اگر سینه‌سرخ، قرقاول، راکون، گربه و یا حتی دام اهلی در همان زمینی قرار گیرند که حشرات مورد نظر، کسی نباید از باریدن حشره‌کش بر آنها معترض باشد.

کسانی که می‌خواهند قضاوتی عادلانه درباره تلفات حیوانات وحشی بنمایند بر سردوراهی قرار می‌گیرند. از طرفی مسئولان حیات وحش و حفاظت منابع طبیعی این تلفات را مهم و گاه فاجعه‌آمیز می‌خوانند و از سوی دیگر ماموران مبارزه با آفات، به طور صریح آنرا رد می‌کنند و یا موارد پیش آمده را بی‌اهمیت تلقی می‌نمایند. کدامیک از این دو دیده‌بایستی مورد قبول واقع شود؟

در این کار اعتبار مشاهده گردد 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 بر نمی‌آید و لذا روحاً استعداد 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، هر گونه گزارشات از زیست‌شناسان را رد می‌کنند و اعلام می‌نمایند که شاهد هیچ‌گونه صدمه‌ای از جانب سموم به حیات وحش نبوده‌اند، همچون کشیش ولاوی در استان کتاب مقدس که عملاً آنسوی دیگر راه را انتخاب نموده تا چیزی را نبینند. حتی اگر خوش بینانه، افکار آنها را به دلیل دید تنگ‌ناشی 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 آشنا و بای طرفی جانب استفاده از سموم را نمی‌گیرند. بینیم که به دنبال ریزش بارانی از سم، بر حیات وحش چه گذشته است. آنچه که حیات وحش یک ناحیه را، حتی برای یکسال، نابود می‌سازد 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 مواردی که فقط یکبار سمپاشی شده باشد، و بعضی از حیوانات وحشی بتوانند پس از آن شانس بهبودی یابند، نادر است. نتیجه آنکه محیط به صورت تله مسمومی در می‌آید که نه فقط حیوانات ساکن آن منطقه بلکه مهاجرین بعدی را نیز از پای در می‌آورد و هر چه منطقه سمپاشی شده وسیعتر باشد صدمه شدیدتر است. زیرا در این صورت کمتر

پناهگاه سالمی برجای می‌ماند. لذا در این دهه که برای مبارزه با حشرات هزاران و گاه میلیونها جریب به عنوان قطعه سمپاشی می‌شود، دهه‌ئیکه سمپاشی‌های فردی و دسته جمعی دائم در حال افزایش است، برخی از این برنامه‌ها را بررسی کنیم و به بینیم که چگونه صورت گرفته‌اند.

در سال ۱۹۵۹ حدود ۲۷۰۰۰ جریب از زمینهای جنوب شرقی میشیگان، منجمله چندین منطقه از حومه شهر دیترویت، بوسیله ذرات آلدیرین، یعنی یکی از خطرناکترین سموم کلره، بشدت گردپاشی گردید. این برنامه بوسیله اداره کشاورزی و با همکاری وزارت کشاورزی فدرال آمریکا صورت گرفت و هدف اعلام شده آن مبارزه با سوسک ژاپنی بود.

دلیلی مبنی بر نیاز به این عمل شدید و خطرناک ابراز نگردید. برعکس والتر نیکل، یکی از معروفترین و آگاهترین طبیعی دانان ایالت، که قسمت عمده وقت خود را در صحرامی گذراند و تابستانهای متعددی در میشیگان جنوبی بوده اعلام داشت که «تا آنجا که من میدانم سوسک ژاپنی بیش از ۳ سال است که به تعداد کم در دیترویت وجود داشته است و در تمام این مدت هیچگونه افزایش قابل توجهی در جمعیت آن صورت نگرفته است. من هنوز از سال (۱۹۵۹) در دیترویت هیچ نمونه‌ئی از آن را، به جز آنچه در تله‌های حشره‌گیری دولتی افتاده‌اند، ندیده‌ام و همه چیز چنان مخفی نگه داشته شده که هنوز قادر نگشته‌ام هیچ دلیلی مبنی بر اینکه تعداد این حشره افزایش یافته باشد بدست آورم».

یک بیانیه مقامات ایالتی صرفاً اعلام داشت که سوسک در منطقه ئیکه به سمپاشی هوایی اختصاص یافته ظاهر شده است. بدون هرگونه توجیه قانع کننده برنامه مبارزه شروع گردید و در آن نظارت و نیروی انسانی از طرف دولت ایالتی و نیروی انسانی اضافی از طرف دولت فدرال تامین شد و هزینه سم را اهالی پرداخت نمودند.

سوسک ژاپنی بطور تصادفی به ایالات متحده وارد گردید. اولین بار چند عدد از این

حشره سبزرنگ در سال ۱۹۱۶ در قلمستانی واقع در ریور تون نیوجرسی مشاهده گردیده این حشره در اول شناخته نشد ولی بعد معلوم گردید که از ساکنین بومی جزایر اصلی ژاپن می باشد و ظاهراً همراه بانهایهای وارداتی (قبل از تصویب محدودیتهای وارداتی سال ۱۹۱۲) به ایالات متحده وارد گردیده است.

سوسک ژاپنی از محل ورودش بطور وسیع به بسیاری از ایالات شرقی میسیسیپی که از نظر حرارت و بارندگی مناسب بودند پراکنده گردید و همه ساله خارج از مرزهای پراکندگی قبلیش به مناطق جدیدی وارد میشد. در ایالات شرقی، که در آنها حشره بیش از مناطق دیگر بسر برده، کوششهایی به منظور کنترل طبیعی آن صورت گرفته اند و مدارک بسیاری حاکی از آنند که در هر کجا این برنامه عملی گشته جمعیت حشره را در سطح نسبتاً نازکی کنترل نموده است.

علی رغم نتایج موفقیت آمیز ایالات شرقی، در ایالات مرکزی که اکنون در مرز پراکندگی سوسک قرار گرفته اند چنان حمله ای تدارک دیده شده که در خورمخوفترین دشمنان است نه یک حشره نسبتاً مضر. در این برنامه خطرناکترین مواد شیمیایی به صورتی پخش گردیده اند که مردم، دامها و حیوانات وحشی بسیار زیادی را در معرض آلودگی قرار می دهند. نتیجتاً برنامه مبارزه با سوسک ژاپنی موجب خسارات تکان دهنده به دامها و حیوانات وحشی گردیده و انسان را نیز در معرض خطرات غیر قابل انکار قرار داده است. قسمت‌هایی از ایالات میشیگان، کنناکی، ایلینوی، ایندیانا و میسوری به نام مبارزه با سوسک ژاپنی بارانی از سم را تجربه می نمایند.

سمپاشی میشیگان اولین حمله هوایی علیه سوسک ژاپنی بود. انتخاب آلدترین که یکی از مرگ آورترین سموم است به هیچ وجه به دلیل تناسب آن برای سوسک نبود، بلکه صرفاً به قصد صرفه جوئی انتخاب گردیده، زیرا که یکی از ارزانترین سموم به حساب می آید. در حالیکه مقامات ایالت در بیانیه مطبوعاتی خود به سمی بودن آلدترین اذغان می نمودند، ولی تلویحاً خطرات انسانی آن را در مناطق پر جمعیت سمپاشی شده انکار -

می کردند. جواب مقامات رسمی به این سؤال که ما چه اقدام احتیاطی می توانیم انجام دهیم این بود که «شما هیچ». حتی بعد از قول یکی از مقامات بنگاه هوایی فدرال در مطبوعات نقل گردید که این فعالیت کاملاً بی خطر است و نماینده اداره پارکها و محلات تفریحی دیترویت نیز اطمینان داد که این گرد برای انسان بی خطر بوده و هیچ صدمه ای را متوجه حیوانات و گیاهان نخواهد نمود. انسان می بایست تصور کند که هیچ کدام از این مقامات گزارشات قبلاً منتشر شده اداره بهداشت عمومی ایالات متحده، اداره شکار و صید و سایر گزارشات را مطالعه ننموده اند که همگی حکایت از ماهیت بسیار رسمی آلد رین مینمایند به استناد قوانین مبارزه با آفات پیشیگان، که در آن سمپاشی بدون تبعیض ایالت را بدون اطلاع صاحبان اراضی مجاز می داند، هواپیماهای کم ارتفاع شروع به زاویر بر روی منطقه دیترویت نمودند. تلفنهای مکرر اهالی نگران، مقامات شهری و بنگاه 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 دیو - تلوزیون و روزنامه ها استمداد کرد تا موضوع را برای مردم توضیح دهند و آنها 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». او همچنین برای فرونشاندن ترس مردم بد از بدتر کرد و اضافه نمود که هواپیماها به درجه اطمینان مجهز اند که در موارد اضطراری می توانند محموله خود را فوراً و به یکباره خالی نمایند. خوشبختانه این کار نشد ولی هواپیماها به کار خویش ادامه دادند و ذرات سم را بر انسان و سوسک به یکسان پاشیدند. پارانی از سم «بی خطر» باریدن گرفت. بر سر مردمی که در خیابان خرید می کردند یا سرکاری رفتند و کود کانیکه برای نهار از مدرسه بازمی گشتند. خانمهای خانه در این ذرات برف مانند را از ایوانها و راهروها جارو نمودند. گزارش بعدی انجمن آدوین پیشیگان حاکی از آن بود که میلیونها ذره رس آلد رین که بزرگتر از نوک سوزن نیستند در بین تخته های شیروانی،

آبراه جلویام و شکافهای درختان و شاخه‌ها جمع شده اند و با شروع برف و باران آب هر گودال بدل به شربت سرگباری خواهد گردید.

چند روز پس از گردپاشی انجمن آدوین دیترویت شروع به دریافت اخبار حاکی از مرگ پرندگان نمود. به گفته خانم بویز، رئیس انجمن، اولین مورد نگرانی مردم صبح یکشنبه با تلفن خانمی شروع شد که می‌گفت در بازگشت از کلیسای تعداد زیادی پرنده مرده و یا در حال مرگ را دیده است. گردپاشی روز پنجشنبه صورت گرفته بود اومی گفت که هیچ پرنده‌ای در اینجا پرواز نمی‌کند. ولی حداقل ۱۲ تا در حیط خلوت خانه‌اش مرده یافته و در حیط همساده نیز سنجاب مرده‌ای دیده شده است. تلفنهای دیگر آن روز به خانم بویز نیز همگی حاکی از پرندگان مرده بودند نه زنده. مردمیکه به پرنده‌ها غذایی دادند می‌گفتند که «هیچ پرنده‌ای در محوطه دان خوری آنها دیده نمی‌شود». پرنده‌های در حال مرگ علائم مشخص مسمومیت با حشره کش، مثل فقدان قدرت پرواز، فلج و تشنج، را نشان می‌دادند. پرندگان تنها حیواناتی نیستند که فوراً صدمه دیده باشند. یک دامپزشک محلی گزارش میداد که مطبش پر از مراجعینی بوده که سگ و گربه‌هایشان بطور ناگهانی مریض شده‌اند. گربه‌ها با سواس زیاد موهایشان را مرتب می‌کردند و پنجه‌ها را سیلیسیدن و به نظر می‌رسید که بیش از همه تحت تاثیر قرار گرفته باشند. بیماریهای آنها به صورت اسهال شدید، استفراغ و تشنج ظاهری گردید. تنها توصیه دامپزشک این بود که حیوان را از رفتن غیر ضروری به بیرون مانع شوند و اگر در صورت لزوم از خانه بیرون رفت فوری پنجه‌هایش را بشویند (ولی سموم کلره راحتی از روی سیوه و سبزیجات نیز نمی‌توان شست و لذا با این کار نیز نمی‌توان حیوان را از سم مصون داشت).

با اینکه مسئول بهداشت منطقه مرگ پرندگان را به دلیل سمپاشی‌های دیگر می‌دانست و شیوع ناراحتی‌های گلو و سینه را، که معمولاً در تماس با آلدترین ظاهری می‌شوند،

به «چیز دیگری» نسبت می‌داد. معهداسیل شکایت به اداره بهداشت جاری بود. یک پزشک معروف داخلی در عرض یک ساعت به بالین چهار نفر که مشغول تماشای هواپیماهای سمپاش بوده‌اند فراخوانده شد. همگی دارای علائم مشابه تهوع، استفراغ تب، لرز، خستگی مفرط و سرفه بودند.

با افزایش فشار جهت مبارزه شیمیائی علیه سوسک ژاپنی، واقعه دیترویت در بسیاری نقاط دیگر نیز تکرار شده است. در بلوآیلند ایلینوی صدها پرنده مرده و در حال مرگ جمع آوری شدند. اطلاعات جمع آوری شده بوسیله مسئولان حلقه گذاری پرندگان نشان می‌دهد که بیش از ۸ درصد پرندگان آوازخوان قربانی شده‌اند. در سال ۱۹۵۹ حدود ۳۰۰۰ جریب زمینهای جولیوت در ایلینوی با هیتا کلر سمپاشی شدند. بر اساس گزارش یک کلپ محلی شکار، جمعیت پرندگان محل تقریباً نابود گردیده است. هم چنین تعداد زیادی خرگوش، ماسکرات، اوپاسوم و ماهی مرده در آن ناحیه پیدا شدند و یک مدرسه محلی از جمع آوری پرندگان مسموم به عنوان کار عملی درس علوم استفاده نمود.

در بین مناطق علاقمند به محیط‌عاری از سوسک شاید هیچکدام به اندازه شلدون و نواحی مجاور آن، واقع در حوزة ایروکوس در ایلینوی شرقی، صدمه ندیده باشند. در سال ۱۹۵۴ وزارت کشاورزی ایالات متحده و اداره کشاورزی ایلینوی برنامه‌ای را شروع نمودند که هدفش ریشه کن کردن سوسک ژاپنی در سرتاسر خط پیشرفت آن به داخل ایالت ایلینوی بود، با امید، و در واقع اطمینان، به اینکه سمپاشی شدید جمعیت هشره مهاجم را نابود خواهد نمود. اولین گام در همان سال برداشته شد و ۱۴۰۰ جریب بسا دیلدرین به صورت هوائی سمپاشی گردید. سال بعد ۲۶۰۰ جریب دیگر به همان صورت عمل گردید و گمان سیرفت که برنامه کامل شده باشد. ولی سمپاشی‌های بیشتر و بیشتر مورد نیاز واقع شدند و تا آخر سال ۱۹۶۱ حدود ۱۳۱۰۰۰ جریب زیر پوشش قرار گرفتند. حتی در اولین سال اجرای برنامه نیز واضح بود که صدمات سنگینی به حیوانات اهلی

و وحشی وارد می‌شود، معهدا برنامه بدون مشورت اداره شکار و صید امریکا یا بخش مدیریت شکار ایالت ایلینوی ادامه یافت. حتی در سال ۱۹۶۰ مسئولان وزارت کشاورزی فدرال در یک کمیته پارلمانی حضور یافتند تا بر علیه لایحه‌ای که مشورت قبلی در این زمینه را لازم می‌نمود اعتراض نمایند. آنها سودبانه‌ها را لایحه مخالفت نمودند، زیرا که آنرا غیر ضروری می‌دانستند و مشورت با اداره مزبور را امری معمولی تلقی می‌نمودند. آنها حتی یک مورد را به یاد داشتند که در سطح واشنگتن چنین مشورتی صورت نگرفته باشد. ولی در همان جلسه عدم تمایل خویش را در مشورت با مقامات شکار و صید ایالتی ابراز نمودند.

در حالیکه بودجه کنترل شیمیائی تمام نشدنی به نظر می‌رسید، زیست‌شناسان «مرکز بررسی تاریخ طبیعی» در ایلینوی که مسئول بررسی خسارات وارده به حیات وحش بودند در تنگنای مالی قرار داشتند. بودجه سال ۱۹۵۴ این گروه برای یک دستیار مطالعات صحرائی فقط ۱۱۰ دلار بود و سال بعد هیچ بودجه مخصوصی در اختیارشان قرار نگرفت. در عین همه مشکلات فلج‌کننده، زیست‌شناسان موفق به جمع‌آوری حقایقی گردیدند که مجموعاً تصویری از خسارت بی‌سابقه سموم به حیات وحش را ترسیم می‌نمود خساراتی که از لحظه شروع برنامه به وضوح جلوه‌گر بودند.

شرایط برای مسموم شدن پرندگان حشره‌خوار، هم از طریق بکار رفتن سموم و هم اثرات ناشی از آن، فراهم گردیده بود. در برنامه‌های اولیه در شلدون، دیلدرین به میزان ۳ پوند در جریب بکار می‌رفت. برای درک اثر آن بر پرندگان کفایت به خاطر آوریسم که مطالعات آزمایشگاهی روی بلدرچین مسمومیت آنرا ۵ برابر بیش از د.د.ت نشان می‌دهد. لذا میزان سم مصرفی در زمینهای شلدون تقریباً معادل ۱۵ پوند د.د.ت در جریب بوده است و این حداقل مقدار بکار رفته است، زیرا مرز و گوشه‌های زمین مکرراً سمپاشی می‌گردند.

بافتن و سوزن در خاک، گرمینه‌های سموم شده سوسک به سطح خاک می‌خیزند و قبل از مرگ مدتی در سطح خاک سوجب جلب پرندگان حشره‌خواری گشتند. دو هفته پس از سمپاشی هنوز حشرات مختلف مرده و در حال مرگ روی خاک دیده می‌شدند. لذا تاثیر این وضع بر جمعیت پرندگان از قبل قابل پیش‌بینی بود. توکای قهوه‌ای، سار، زاغک، چکاوک چمنی و قرقاول تقریباً منقرض گردیدند.

بنابراین گزارش جمعیت سینه‌سرخ نیز در منطقه کلاز میان رفت. جسم گرمهای حاکی فراوانی پس از یک باران ملایم روی زمین ظاهر شدند. شاید سینه‌سرخها از این گرمهای سموم تغذیه کرده بوده‌اند. برای پرندگان دیگر نیز، پس از ورود نیروی شیطانی سموم، باران سودآور همیشگی اکنون به عامل مخربی بدل گشته بود. پرندگانیکه از آب باران گودالها پس از سمپاشی نوشیده یا در آن شنا می‌کردند حتماً هلاک می‌شدند.

آنها که جان بدر بردند ممکن بود عقیم شده باشند. گرچه چند لانه در منطقه مشاهده شد، ولی معدودی از آنها محتوی تخم بودند و هیچکدام جوجه‌ای نداشتند. در بین پستانداران سنجاب زمینی کلاز میان رفت. وضع اجساد آنها حکایت از مرگ ناشی از سمومیت شدید می‌نمود. همین طور خرگوش و ماسکرت مرده در آن ناحیه دیده شدند. سنجاب رویاهی که روزی حیوان معمول در شهر به حساب می‌آمد از میان رفته بود.

به ندرت خانه روستائی در ناحیه شلدون یافت می‌شد که در آن پس از سباززه با سوسک‌گره‌ها جان بدر برده باشند. ۹ درصد گربه‌ها در مناطق روستائی قربانسی اولین فصل سم‌پاشی بادیلدرین گردیدند. این را از روی لیست سیاه مناطق دیگر نیز می‌شد پیش‌بینی نمود، چرا که گربه نسبت به تمام سموم، مخصوصاً دیلدرین،

شدیداً احساس است. گزارش می‌رسد که بسیاری از گربه‌ها در جاوه غربی، در جریان مبارزه با مالاریا که توسط سازمان بهداشت جهانی انجام گردید، از میان رفته‌اند. سرگ و سیر گربه‌ها در جاوه مرکزی آنقدر شدید بوده که قیمت آن به، دو برابر افزایش یافت. همین‌طور گزارش می‌رسد که سمپاشی‌های بهداشت جهانی در ونزوئلا گربه راتاسرحد حیوان نادر را کاهش داده است.

فقط انسان و حیوانات دست‌آموز از سمپاشی‌های شل‌دون صدمه ندیدند، بلکه مشاهده چندین گله، گاو و گوسفند نشان می‌دهد که سمومیت و سرگ آنها را نیز تهدید می‌کرده است. گزارش گروه بررسی‌های تاریخ طبیعی در یکی از این موارد چنین است:

گوسفندان را به یک مرتع سمپاشی نشده بلوگراس بردند که در مقابلش در آن سوی جاده شوسه، مزرعه سمپاشی شده‌ای وجود داشت که روز ششم سه آنرا دیلدرین پاشیده بودند. ظاهراً قسمتی از سموم با باد به مرتع آورده شده بود، زیرا گوسفندان فوراً علائم مسمومیت را نشان دادند. بی‌اشتها و بی‌تاب شدند و ظاهراً در جستجوی راه خروج شروع به چرخیدن به موازات حصار مرتع نمودند. در مقابل راندن مقاومت می‌کردند و در حالی که سر را پائین نگه داشته بودند، مرتب به بی‌موردی می‌نمودند. بالاخره از مرتع بیرون آورده شدند. علاقه مفراطی به آب نشان می‌دادند. دو تا گوسفندان در جویباری که از مرتع می‌گذشت مرده بودند و بقیه را مکرراً از آب بیرون می‌راندند و گاه لازم بود که بسزوار آب بیرون کشیده شوند. در آخر سه تا از آنها مردند و بقیه ظاهراً بهبود یافتند.

این تصویر واقعه در آخر سال ۱۹۵۰ بود و گرچه پس از آن جنگ شیمیایی ادامه یافت ولی حتی همان چشمه باریک کمک مالی که به زیست‌شناسان می‌گردید نیز خشکید. درخواست‌های بودجه جهت تحقیقات اثر سموم بر حیات وحش از طرف گروه بررسی

تاریخ طبیعی در ردیف بودجه سالیانه به پارلمان ایلینوی تقدیم می‌شد، ولی همیشه جزو اولین رقم‌هائی بود که حذف می‌گردید، تا این که در ۱۹۶۱ فقط برای استخدام یک دستیار صحرائی پول فراهم گردید تا کاری را انجام دهد که به خوبی می‌توانست وقت چهارنفر را اشغال نماید.

وقتی زیست‌شناسان مطالعات قطع شده ۱۹۵۵ را دوباره شروع نمودند تصویر ویران شده حیات وحش تغییر نکرده بود. در عوض سم‌قلمی جای خود را به آلدترین داده بود که خیلی سمی‌تر از آن می‌باشد و بر اساس نتایج آزمایشگاهی روی بلدرچین ۱۰۰ تا ۳۰۰ برابر د.د.ت. مسمومیت ایجاد می‌نماید. تا سال ۱۹۶۱ ه‌نوع پستاندار وحشی که در منطقه وجود داشت نوعی از صدمه رادیده بود. وضع درباره پرندگان حتی بدتر از این بود. در شهر کوچک دنووان سینه‌سرخ کلامنقرض شده بود و نیز زاغک، سار، قرقاول و توکای قهوه‌ای نیز از میان رفته بودند. در مناطقی دیگر نیز اینها و سایر پرندگان به شدت کاهش یافتند. شکارچیان قرقاول تاثیر مبارزه با سوسک رابه خوبی احساس نمودند. در مناطق عملیاتی تعداد تخم‌های موجود در رهانه این پرنده به نصف کاهش یافت و همین‌طور از تعداد جوجه‌ها در رهانه نیز کاسته گردید. شکار قرقاول، که روزی در این منطقه بسیار پر رونق بود، به دلیل بی فایده بودنش متروک گردید.

با تمام خرابیهائی که به نام ریشه‌کنی سوسک ژاپنی صورت گرفت، سمپاشی‌های هشت‌ساله بیش از صدها هزار جریب زمینهای حوزه‌ایروکوس فقط توانست موفقاً جلوی پیشرفت سوسک رابه طرف غرب سد نماید. شاید هیچگاه تماسی خسارات وارده شناخته نشوند زیرا که نتایج اندازه‌گیریهای زیست‌شناسان ایلینوی فقط حداقل خسارات را بیان می‌نمایند. اگر برنامه تحقیقاتی آنها به خوبی از نظر مالی تأمین

می‌گردید نتیجه خرابیها از این نیز نکان دهنده‌تر می‌نمود، ولی دریغ که فقط ۶۰۰۰ دلار برای مطالعات زیستی صحرایی بودجه فراهم بوده است. در همین مدت ۳۷۰۰۰ دلار از طرف دولت فدرال و هزاران دلار دیگر از جانب مقامات ایالتی برای برنامه کنترل حشرات خرج گردیده است. لذا مخارج تحقیق فقط کسر کوچکی از یک درصد کل برنامه کنترل را تشکیل داده است.

برنامه مبارزه در ایالات مرکزی در چارچوبی از روحیه بحران زده رهبری شده است. گوئی پیشرفت سوسک آنچنان خطرناک است که بکار بردن هر وسیله مبارزه‌ای را توجیه می‌نماید. البته این تحریف حقایق است و اگر مردمیکه شستشوی همه چیز خویش را با سموم تحمل نمودند از سابقه سوسک ژاپنی در آمریکا آگاه می‌بودند، مسلماً این چنین ساکت باقی نمی‌ماندند.

ایالات شرقی، که خوشبختانه حمله سوسک را در روزهای قبل از اختراع سموم شیمیائی از سرگذرانیده بودند، نه تنها ساکن باقی ماندند بلکه حشره را با وسائلی تحت کنترل درآوردند که هیچگونه تهدیدی را متوجه موجودات زنده دیگر نمی‌نمود. چیزی مشابه سمپاشیهای شلدون و دیترویت در شرق وجود نداشته است. روشهای موثری که در آنجا بکار گرفته شده شامل نیروهای طبیعی بوده که امتیاز ضاعف کارائی و سلامت محیط را توأم در خود دارند.

در دوازده سال اول ورود به ایالت متحده، سوسک ژاپنی فارغ از همه محدودیت‌هایی که در وطن اصلی خویش او را کنترل می‌نمودند سریعاً افزایش یافت ولی تا سال ۱۹۴۵ قسمت عمده منطقه گسترش خویش توانست فقط به صورت آفت کم اهمیتی درآید. در نتیجه وارد نمودن موجودات بیماریزا و کشنده و حشرات انگل مخصوص سوسک از خاور دور جمعیت آفت کاهش پیدا نمود.

بین سالهای ۱۹۲۰ تا ۱۹۳۳ در اثر جستجوی مجدانه در سرزمین بومی سوسک

حدود ۳ گونه حشرات صیاد یا انگل به منظور کنترل طبیعی از خاور دور وارد گردیدند و از آنها ه تادرا یا لات شرقی آمریکا بخوبی پابرجا شدند. موثرترین آنها که بخوبی گسترش یافت زنبور انگلی بنام *Tiphia vernalis* که از کره و چین وارد گردیده بود. زنبور ماده *Tiphia* کریمینه سوسک را در خاک پیدامی نماید، مایع فلج کننده ای بدان تزریق می کند و سپس یک تخم به سطح زیرین بدنش می چسباند. کریمینه زنبور پس از خروج از تخم از کریمینه فلج سوسک تغذیه می کند و آنرا نابود می سازد. در عرض ۲۰ سال کلنی هائی از *Tiphia* بوسیله مسئولان ایالتی و همکاری دولت فدرال به ۱۴ ایالت شرقی وارد شد. زنبور در این منطقه وسیعاً گسترش و استقرار یافت و حشره شناسان معتقدند که تاثیر سهمی در کنترل سوسک داشته است.

نقش مهمتر از آنرا نوعی بیماری با کتری هائی بازی می کند که مخصوص سوسک های خسانواده *Scarabaeid* منجمله سوسک ژاپنی می باشد. این باکتری موجودی بسیار تخصصیست که به هیچکدام از حشرات دیگر حمله نمی کند و صدمه ای برای کرم خاکی، گیاهان و حیوانات خونگرم ندارد. هاگ بیماری در خاک بوسه می برد. وقتی کریمینه سوسک در عین تغذیه آنرا هضم کند، وارد خون حیوان شده و به سرعت تکثیر می نماید و حیوان را برنگ غیر عادی سفید درمی آورد. از این روست که به بیماری شیری معروف است.

مرض شیری در سال ۱۹۳۳ در نیوجرسی کشف گردید و تا سال ۱۹۳۸ در اکثر مناطق قدیمی آلوده به سوسک شیوع پیدا کرده بود. در سال ۱۹۳۹ یک برنامه مبارزه به منظور تسریع گسترش بیماری شروع گردید. هیچ روشی برای پرورش باکتری در محیط کشت مصنوعی وجود نداشت ولی به جای آن یک راه حل مناسب دیگر ابداع گردید. لاروی های سوسک سریش را خشک و نرم می کردند و با گچ طوری مخلوط می نمودند که یک گرم از این مخلوط استاندارد محتوی تقریباً ۱۰ میلیون هاگ باشد بین سالهای ۱۹۳۹ تا -

۱۹۵۳ از این طریق بر روی ۹۴۰۰۰ جریب از زمینهای ۱۴ ایالت شرقی عمل گردید که در آن دولت فدرال و ایالت بایکدیگر همکاری می نمودند. مناطق دیگری نیز از زمین های فدرال جزو این برنامه بودند و مقدار نامعلوم، ولی قابل توجهی، از زمینها نیز بوسیله افراد یا موسسات خصوصی پاشیده شدند. تا سال ۱۹۴۵ هاگ بیماری شیری به جمعیت سوسک در ایالات کنتیکت، نیویورک، نیوجرسی، دلوور و ریلند وارد گردیده بود. در بعضی مناطق آزمایشی تا ۹۹ درصد سوسکها آلودگی نشان می دادند. در ۱۹۵۳ برنامه دولتی پخش باکتری متوقف شد و اینکار به آزمایشگاههای خصوصی واگذار گردید تا برای افراد، باشگاههای باغبانی، سازمانهای دیگر شهری و همه کسانی که علاقمند به مبارزه با سوسک باشند تولید ادامه یابد.

ایالتهای شرقی، که این برنامه مبارزه را اجرا نمودند، اکنون از حفاظت طبیعی بر علیه سوسک برخوردارند، باکتری قادر است سالیان دراز در خاک زنده بماند، بطور طبیعی دائما گسترش یابد و تاثیر خویش را افزایش دهد. و بطوریکه با هر مقصود و منظوری پابرجا شده تلقی گردد.

پس چرا با وجود نتایج درخشان شرق چنین روشی در ایلینوی و سایر ایالتهای غرب میانه بکار نرفت، جائیکه یک جنگ شیمیائی خشم آگین هم اکنون بر علیه سوسک در جریان است.

بما گفته می شود که تلقیح خاک بوسیله هاگ بیماری بسیار گران تمام می شود، گرچه هیچکدام از ۱۴ ایالت شرقی در دهه ۱۹۴۰ به چنین مسئله ای برنخورده اند. و چه نوع محاسبه ای این روش را بسیار گران نشان داده است؟

مسئله محاسبات از آن نوعی نبوده است که به خارج ویرانیهای شبیه به سمپاشی شدن رانیز به حساب آورد. در این قضاوت همچنین فراموش شده است که تلقیح خاک فقط برای یکبار کافیست، یعنی خرج اول خرج آخر است.

همچنین به ما گفته شد که بیماری شیری را در حاشیه گسترش سوسک نمی توان بکاربرد زیرا در نقاطی که جمعیت سوسک کم باشد بیماری قادر به استقرار نیست. این

نیز مثل بسیاری جملات دیگر، که در حمایت از سمپاشی گفته می‌شود، می‌بایست مورد سؤال قرار گیرد. با کتری مولد بیماری شیری می‌تواند. و گونه سوسک دیگر را نیز مبتلا نماید که جمعاً پراکندگی کامل وسیعی دارند. لذا با هر احتمالی قادر است که بیماری را در همه جا برقرار سازد، حتی اگر سوسک ژاپنی در یک منطقه کم‌ویا نایاب باشد. به اضافه از آنجا که قدرت زیست‌هاگ در خاک بسیار زیاد است حتی در غیبت کامل کرمینه (مثل مناطق حاشیه پراکندگی) نیز می‌توان آنرا بخاک ضمیمه نمود تا منتظر پیشروی آفت باقی بماند.

بدون شک آنها که به هر قیمت علاقمند به نتایج سریع می‌باشند به مصرف سم علیه سوسک ادامه خواهند داد و همچنین است درباره آنها که علاقمند به روشهای کهنه می‌باشند، زیرا مبارزه شیمیائی روشی است که موجب تداوم خویشتن می‌گردد و محتاج به تکرار سمپاشیهای پرخرج تر خواهد بود.

از سوی دیگر آنها که می‌توانند یکی دو فصل را برای دیدن نتیجه صبر کنند رو به بیماری شیری خواهند آورد و به روش کنترلی دست خواهند یافت که تاثیرش با گذشت زمان فزونی می‌یابد نه کاستی.

تحقیقات وسیعی در آزمایشگاه وزارت کشاورزی آمریکا در پنوریا ایلینوی در جریان است که بتوان عامل بیماری را در محیط کشت مصنوعی پرورش داد. اینکا هزینه رایج شدت کاهش خواهد داد و استفاده بیشتر این روش را تشویق خواهد نمود. اکنون پس از سالها کار موفقیت‌هایی حاصل شده است که اگر این مهم کاسه تحقیق یابد، پس از آن همه زیاده‌رویها که درگیر و دار خسارت سوسک در غرب میان صورت گرفت، شاید در برخورد با سوسک ژاپنی بتوان به میان روی بازگشت.

حوادثی نظیر سمپاشی ایلینوی شرقی سئوالی را مطرح می‌کند که نه تنها علمی بلکه اخلاقیست و آن اینکه آیا یک تمدن قادر است جنگ سنگدلانه‌ای 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 صرفاً به این دلیل که مرگبارند 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 سزرعه، خرگوشی در صحرایا چکا و کی در هوا. اینها موجودات معصومی هستند که هیچگونه صدمه‌ای به انسان نزده اند و در واقع با وجود خود و همبستگان شان زندگی را برای اولدت بخش ترمی نمایند. معهذا و آنها را با مرگی پاداش می‌دهد که نه تنها ناگهانی بلکه وحشتناک است. شاهدان عینی در شلدون علائم یک چکا و ک چمنی در حال موت را چنین توصیف می‌کنند: « در عین اینکه فاقد هماهنگی ماهیچه‌ای بود و نمی‌توانست روی پایستد ولی مرتباً بال می‌زد و در حالیکه روی پاهایش تکیه داشت با پنجه‌ها به طرفین بدنش چنگ می‌انداخت. منقارش باز بود و به سختی نفس می‌کشید» رقت‌انگیز تر 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 گازی گرفته است.

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

۸ - وهیج پرنده‌ای نمی‌خواند

اکنون در قسمت وسیعی از آمریکا بهار بدون منادی بازگشت پرندگان شروع می‌شود. صبحگاهان که روزگاری مملو از آواز دل‌نشین پرندگان بود اکنون به طرز عجیبی خاموش است. این سکوت ناگهانی پرندگان، این زدایش رنگ از طبیعت و محوزبائیهای آن، چنان سریع و بی‌خبر اتفاق افتاد که برای آنها که جوامعشان هنوز متاثر نشده محسوس نمی‌باشد.

زن خانه داری از شهر هینسدال در ایلینوی مایوسانه به یکی از مشهورترین پرنده‌شناسان جهان، رابرت کوشمن مورفی، مسئول افتخاری پرندگان درموزه تاریخ طبیعی آمریکا چنین نوشت. «اینجا در دهکده مادرختان نارون از چندین سال پیش سمپاشی شده‌اند (او نامه را در سال ۱۹۵۸ نوشت). شش سال پیش وقتی ما بدینجا آمدیم پرندگان زیادی در این ناحیه بودند. من یک دان خوری برپا کردم و در اطراف آن گروه‌های مختلف پرندگان از قبیل سهره کاگل قرمز، چرخ ریسک و کمرکلی را در تمام زمستان و همچنین سهره کاگل قرمز و چرخ ریسک را همراه با جوجه‌هایشان در طول تابستان مشاهده می‌کردم. بعد از چندین سال سمپاشی باد. د. ت. اکنون در شهر ما از سینه‌سرخ و سارخبری نیست و برای مدت دو سال است که من هیچ چرخ-ریسکی را مشاهده نکرده‌ام: سهره‌ها نیز از سال ناپدید شده‌اند. پرندگانیکه امسال در همسایگی ما لانه ساخته‌اند منحصربه‌یک جفت قمری و شاید یک خانواده از باس‌ترک باشد. وقتی در دبستانها به کودکان آموخته شده که قانون فدرال پرندگان را در مقابل کشتار حفاظت می‌کند توضیح اینکه پرندگان کشته شده‌اند کار بسیار دشوار است. آنها همیشه سؤال می‌کنند که آیا پرندگان دوباره بازمی‌گردند؟ و من برایشان جوابی ندارم. نارونها و پرندگان هنوز در حال ازین رفتن هستند. آیا کاری در این مورد

شده است؟ آیا اصلاً کاری می‌شود کرد؟ آیا من می‌توانم کاری انجام دهم؟ یکسال پس از اینکه حکومت فدرال مبارزه را از طریق سمپاشی بر علیه سورچه آتشی آغاز نمود زنی در آلاباما چنین نوشت «منطقه ما حقیقتاً پناهگاهی برای پرندگان در عرض بیش از نیم قرن بوده است. از ژوئن گذشته همه ما مشاهده کردیم که تعداد پرندگان از هر زمان بیشتر بود ولی در اولین هفته از ماه اوت ناگهان همه آنها ناپدید شدند. من هر روز صبح زود به منظور رسیدگی به اسب خود که کراهی دارد از خواب بیدار می‌شوم. در آن هنگام حتی صدای یک پرنده هم به گوش نمی‌رسد. حقیقتاً ترسناک است. انسانها بادیای زیبای ما چه کرده‌اند؟ و بالاخره پنج ماه بعد از آن فقط یک جی جاق و یک بلبل مشاهده شدند.»

در همان ماههای پائیزی که وی به آن اشاره می‌کند در دیگر نقاط جنوب مانند سی‌سی‌سی‌پی، 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 بی‌نظیری تشکیل می‌شود که در رشته خویش از سالها تجربه کار صحرائی برخوردارند و اطلاعات جامعی از زندگی پرندگان آن ناحیه در اختیار دارند. یکی از این مشاهده کنندگان گزارش می‌دهد که در همان پائیز حین مسافرتی به جنوب سی‌سی‌سی‌پی در طول یک مسیر طولانی هیچ نوع پرنده زمینی مشاهده ننموده. دیگری از باتسون روزگزارش داد که محتویات دانخوری وی هفته‌هاست که دست نخورده باقی مانده و میوه درختچه‌های خانه او که معمولاً تا آن زمان تماماً توسط پرندگان خورده می‌شدند هنوز کاملاً دست نخورده‌اند. فرد دیگری نیز گزارش می‌دهد که وی معمولاً از پنجره اتاقش ۵ تا ۶ سهره کاکل قرمز و جمع کثیری از پرندگان دیگر را تماشا می‌کرده ولی اکنون بیش از یکی دو پرنده نمی‌بیند. پروفیسور سوریس

بروکنزاد دانشگاه ویرجینیای غربی که متخصص پرندگان منطقه آپالاچی است گزارش داد که جمعیت پرندگان ویرجینیای غربی به مقدار غیر قابل تصویری کاهش یافته است. نقل یک داستان ممکن است گویای سرنوشت پرندگان باشد، سرنوشتی که هم اکنون بیشتر گونه‌ها با آن دست‌بگریبان‌اند. این داستان سینه‌سرخ است که پرنده‌ای آشنا برای همه ما است. برای میلیون‌ها آمریکائی مشاهده‌اولین سینه‌سرخ بیانگر تمام فصل زمستان است. این موضوعی است که در گزارشات روزنامه‌ها و پای سبز صبحانه‌ها بمیان می‌آید. با ظاهر شدن اولین جوانه‌های سبزدرد درختزارها و افزایش تعداد سینه‌سرخهای مهاجر هزاران نفر مشتاق شنیدن آواز دلنشین این پرنده در سحرگاهان به گوش می‌ایستند. ولی هم اکنون همه اینها تغییر کرده است و حتی بازگشت این پرنده نیز دیگر نمی‌تواند ضمانت شده باشد.

به نظری می‌رسد که بقاء سینه‌سرخ و دیگر گونه‌های پرندگان وابستگی نزدیکی به نارون آمریکائی داشته باشد. درختی که قسمتی از تاریخ هزاران شهر آمریکا از آنلانتیک تا روشوزراتشکیل داده و زینت بخش خیابانها و میادین روستاها و پردیس دانشکده‌ها گشته است. هم اکنون درختان نارون مبتلا به مرضی شده‌اند که بیشتر متخصصین بیهوده بودن کوشش در راه مبارزه با آن را یقین دارند. از دست رفتن درختان نارون خود غم‌انگیز است، ولی غم‌انگیزتر از آن روشهای بیهوده نجات آنست که منجر به انهدام قسمت اعظم پرندگان ماسی شود و دقیقاً این چیز است که امروزه خود تهدیدی بزرگ به حساب می‌آید.

مرضی که اصطلاحاً به بیماری هلندی نارون معروف است در سال ۱۹۳۰ از طریق چوبهای نارون وارداتی از اروپا برای صنعت مقواسازی به آمریکا وارد گردید. این یک مرض قارچی است که به آوندهای آبکش سرایت می‌کند و بوسیله جریان شیره‌غذائی منتشر می‌شود. ترشحات سمی این قارچ همراه با انسداد مکانیکی آوندها باعث خشکیدگی شاخه‌ها و برگ‌درخت می‌گردد. سوسک تنه‌درخت نارون عاملی است که این مرض را از درختی به درخت دیگر منتشر می‌سازد. راهروهای که حشره این درتنه درخت حفری نماید آلوده به اسپور قارچ شده و حشره از طریق تماس،

اسپورها را با خود به درختان دیگر حمل می‌کند. 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 مخصوصاً سینه سرخ برای اولین بار توسط پرنده شناس معروف، پروفیسور جورج والاس، و یکی از دانشجویان وی جان مهنردر دانشگاه ایالتی میشیگان روشن گردید. آقای مهنردر سال ۱۹۵۴ برای رساله دکتری خود موضوعی مربوط به جمعیت سینه سرخ را انتخاب نمود و این کاملاً 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 ۱۹۵۴ سمپاشی بر علیه 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 (بایید کولی و پشه ها) بارشی از سموم شیمیائی بر محیط باریدن گرفت.

در سال ۱۹۵۴، یعنی اولین سال سمپاشی مختصر، همه چیز مطلوب بنظر می‌رسید. در بهار سال بعد که سینه سرخهای مهاجر طبق معمول به پردیس دانشگاه آمدند، همانند ناقوسهای آبی در مقاله توملینسون 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 می‌خورند و فقط تعداد کمی از آنها در حال فعالیت عادی روزانه یا تجمع در لانه بودند. فقط معدودی لانه جدید مشاهده شد که در آنها نوزاد به

چشم می خورد. این روند با وضع نامطلوب مشابهی در بهار سالهای بعد نیز تکرار شد. مناطق سمپاشی شده در حقیقت حکم تله های مرگ را داشتند که گروههای مهاجر را در عرض یک هفته بدام خود می کشیدند. گروههای جدید نیز اضافه می شدند اما چیزی جز افزایش تعداد محکومین به فنا که در حالت رنج آوری جان میدادند نبود.

دکتر والاس اظهار میدارد که پردیس دانشگاه حکم قبرستانی را برای سینه سرخهای مهاجر پیدا کرده بود. اما چرا؟ در ابتدا نامبرده مظنون به یک بیماری سیستم عصبی شدولی بزودی روشن گردید که، علیرغم ادعای فروشندگان سموم که مصرف این مواد برای پرندگان بی ضرراست، سینه سرخها در حقیقت از سمومیت حشره کش می مردند. علائم مشخصی چون از دست دادن تعادل و به دنبال آن رعشه و تشنج و بالاخره مرگ به خوبی این موضوع را روشن می ساخت.

شواهدی در دست بود که از روی آنها بتوان فهمید که سمومیت سینه سرخها نه در اثر تماس مستقیم با سم بلکه بدنبال خوردن کرمهای خاکی حادث میشده است. به منظور آزمایش، کرمهای خاکی پردیس دانشگاه به خرچنگ آب شیرین خورنده شدند و تمامی آنها فوراً مردند. ماری که در قفس نگهداری میشد پس از خوردن این کرمها دچار رعشه شدید گردید. کرمهای خاکی غذای اصلی سینه سرخها را در بهار تشکیل میدهند.

دکتر روی بار کراز بر کرم مطالعات تاریخ طبیعی ایلینوی واقع در آوریانا در حقیقت کلید اصلی معما را در مورد سینه سرخهای محکوم به فنا پیدا نمود. وی در کارهای تحقیقاتی خود که در سال ۱۹۵۸ به چاپ رسانید چرخه پیچیده ای از اتفاقات را ردیابی نمود که در آن چگونگی رابطه سرنوشت سینه سرخ با درخت نارون از طریق کرم خاکی نشان داده میشد. درختان نارون در بهار سمپاشی می شوند (معمولاً به میزان ۲ تا ۵ پوند د.ت به ازاء هر ۵ فوت درخت که ممکن است در مناطق

پردرخت معادل ۲۳ پوند در جریب باشد). سمپاشی دوم در ماه ژوئیه به میزان نصف غلظت اولی انجام میگردد. دستگاہهای 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 و نیز عنکبوتان و سوسکهای شکارچی را نیز ازبین میبرد. این سم یک قشر چسبنده روی برگها و تنه درخت تشکیل می دهد که باران نیز قادر به شستن آن نمی باشد. در پائیز برگهای این درختان سی ریزند و تشکیل توده های خاکبرگ راسی دهند که نتیجتاً جزئی از خاک می گردد. در این فرآیند کرمهای خاکی بسیار مؤثر می باشند زیرا آنها از بقایای برگها تغذیه می کنند و بخصوص برگ نارون یکی از غذاهای مورد نظر آنهاست. با خوردن برگهای آلوده به تدریج سم در بدن کرم خاکی جمع می گردد. دکتربار کربقایای د. د. ت را در جهاز هاضمه، رگها، اعصاب و پوست بدن کرم خاکی پیدانمود. بدون شک بعضی از این کرمها ازبین می روند ولی عده ای نیز باقی مانده و «نقش تشدید کنندگان زیستی» برای سم را بر عهده می گیرند. در بهار سینه سرخها بازگشته و ارتباط دیگری با این چرخه پیدا می کنند. تعداد ۱۱ عدد کرم خاکی بزرگ نمیتواند به میزان برگ آورد. د. ت را بسینه سرخ انتقال دهد و این تعداد جزء کمی از جیره غذایی یک سینه سرخ است که قادر به خوردن ۱-۱۲ کرم در هر دقیقه می باشد.

البته تمام سینه سرخها ممکن است میزان مرگ آور را دریافت نکنند، ولی در عین حال نتیجه نامطلوب دیگری که منجر به زوال نسل آنها می شود حاصل آید. خطر عقیم شدن بر تمام پرندگان مورد مطالعه و در واقع بر تمام موجودات زنده انیکسه در حوزه اثر سم قرار می گیرند سایه می گسترند. هم اکنون فقط ۲ تا ۳ دو جین سینه سرخ در هر بهار در پردیس ۱۸۵ جریبی دانشگاه ایالتی میشیگان یافت می شود، در حالیکه قبل از سمپاشی تعداد آنها حداقل به ۳۷ عدد می رسید. در سال ۱۹۵۴ هر کدام

از لانه هائی را که بهنرمشاهده نمود دارای جوجه بودند و رساله های قبل از سمپاشی هر سال حدود ۳۷ سینه سرخ جوان (میزان لازم برای جایگزینی بالغین) در منطقه مشغول تغذیه بودند، در حالیکه در اواخر ژوئن ۱۹۵۷ مهنرفقه یک سینه سرخ جوان در محوطه دانشگاه مشاهده نمود. یک سال بعد دکتر والاس گزارش داد که «در طول بهار و تابستان سال ۱۹۵۸ حتی یک عدد جوجه سینه سرخ نیز در هیچ منطقه پردیس دانشگاه مشاهده نکردم و فرد دیگری را هم نمی شناسم که چنین چیزی را مشاهده کرده باشد».

عدم پرورش نوزادان تا اندازه ای مربوط به این حقیقت است که یکی یا هر دو والدین سینه سرخ قبل از تکمیل کردن دوره پرورش جوجه ها از بین رفته اند. ولی دکتر والاس شواهدش و سترسینی برازین رفتن قابلیت تولید مثل سینه سرخ را ارائه می دهد. مثلاً وی به مواردی اشاره می کند که سینه سرخ و یا پرندگان دیگر لانه ساخته اند ولی تخم گذاری ننموده و یا عده ای تخم گذاری هم کرده اند ولی با وجود خوابیدن روی آنها تخمها باز نشده اند. وی سوردی را اشاره می کند که سینه سرخ برای ۲۱ روز روی تخمها خوابیده ولی تخمها تفریخ نشده اند، در حالیکه تعداد روزهای معمولی برای تفریخ در سینه سرخ ۱۳ روز است. نامبرده در سال ۱۹۶۰ در گزارشی به کمیته ای از کنگره بیان داشت که با توجه به تجزیه های شیمیائی انجام شده تراکم د.ت در بیضه و تخمدان پرندگان زیاد بوده است. در دو پرنده ساده به ترتیب این مقدار در فولیکولهای تخم واقع در تخمدان ۱۰۱ و ۲۱ پی.پی.ام بوده است و در پرنده نر مقدار د.ت ذخیره در بیضه ها بین ۳ تا ۱۰ پی.پی.ام متغیر بوده است.

بزودی مطالعاتی در مناطق دیگر نیز شروع شد که نتایج خطرناک مشابهی را نشان میداد.

پروفسور ژوزف هیکی و دانشجویانش در دانشگاه ویسکانسین بعد از مطالعات

مقایسه ای دقیق در مناطق سمپاشی شده و سمپاشی نشده گزارش دادند که میزان سرگ و میرسینه سرخ حداقل ۸۶ تا ۸۸ درصد بوده است. انستیتوی علوم کران بروک در بلوم فیلد هلیز میشیگان به منظور ارزیابی میزان تلفات پرندگان از طریق سمپاشی درختان نارون در سال ۱۹۵۶ از عموم تقاضا نمود که تمام پرندگان را که فکر می شود قربانی سم شده اند جهت آزمایش به این انستیتو ارسال دارند. جواب مردم در این مورد بالاتر از حد تصور بود، زیرا در عرض چند هفته یخچالهای انستیتو به اندازه ای پر شد که آنها مجبور به رد کردن نمونه های بعدی شدند. تا سال ۱۹۵۹ فقط از همین ناحیه حدود ۱۰۰۰ پرندۀ مسموم به سوسه رسید و یا گزارش آنها واصل گردید. گرچه سینه سرخ قربانی اصلی را تشکیل می داد (یک زن با مراجعه به انستیتو اطلاع داد که ۱۳ سینه سرخ در حال سرگ راری چمن حیاط خانه اش یافته است) ولی ۶۳ گونه پرندۀ دیگر نیز در بین نمونه های دریافتی به چشم می خورد.

سینه سرخ تنها جزئی از زنجیر محکوم به نیستی با سمپاشی درختان نارون به حساب می آید و در حقیقت برنامه سمپاشی نارون خود جزئی از برنامه های وسیع سمپاشی کشور را تشکیل می دهد. مرگ و میر بسیار زیاد در بین حدود ۹ گونه پرندۀ از جمله گونه هائی که کاملاً برای ساکنین حومه شهرها و طبیعت شناسان آماتور آشناست، حادث گردیده. بطور کلی جمعیت پرندگانیکه در این ناحیه لانه می سازند در بعضی شهرهای سمپاشی شده تا به بیش از ۹٪ کاهش یافته است. همانطوریکه بعداً خواهیم دید انواع مختلف پرندگان از جمله آنها که روی زمین و بالا و روی تنه درختان تغذیه می کنند و همچنین شکاریان تحت تاثیر این سموم قرار گرفته اند.

تمام پرندگان و پستاندارانیکه از نظر تغذیه وابسته به کرم خاکی یا دیسگر موجودات هستند همانند سینه سرخ مورد تهدید می باشند. حدود ۴ گونه از پرندگان از کرم خاکی به عنوان قسمتی از غذای خود استفاده می کنند. از جمله می توان-

دارکوب را نام برد که زمستانها را در مناطق جنوبی، که اخیرا بمیزان زیادی باهپتا. کلمه سمپاشی می‌شوند، بسر می‌برد. در مورد این پرنده دو موضوع جدید کشف شده است. میزان زاد و ولد آنها در منطقه نیوبرنسویک مطمئنا کاهش یافته است و پرنده‌گان بالغی که مورد تجزیه قرار گرفته اند دارای مقادیر زیادی د. د. ت و هپتا کلمه بوده اند.

در حال حاضر گزارشاتی مبنی بر مرگ و میر زیاد بین بیشتر از ۲ گونه از پرنده‌گانیکه روی زمین از کرم، مورچه، کره‌مینه حشرات یا سایر موجودات خاک تغذیه می‌کنند در دست می‌باشد. از این آنها می‌توان ۳ نوع با سترگ منزوی، جنگلی و پشت زیتونی را نام برد که از خوش آوازترین پرنده‌گان می‌باشند. و همچنین از گنجشک‌انیکه بین بوته‌های کف جنگل به طرف می‌پرنند و در بین برگ‌های ریخته شده می‌خوانند و تغذیه می‌کنند و گونه گنجشک آوازخوان و گلو سفید از قربانیان سمپاشی درختان نارون محسوب می‌شوند.

پستانداران نیز ممکن است مستقیما یا بطور غیر مستقیم در این چرخه وارد گردند. کرم‌خاکی از مشهورترین غذاهای راکون بوده و در بهار و پائیز بوسیله صاریغ (از پستانداران کیسه دار) نیز خورده می‌شوند. پستانداران حفاری چون موش شبگرد و موش کورنیز به تعداد زیاد از آن تغذیه کرده و این سم را به شکارچیان خود مانند مرغ حق و جغد اصطلب منتقل می‌کنند. در ویسکانسین چندین مرغ حق بدن بسال یک باران سنگین بهاره تلف شدند که علت آن شاید سمومیت بر اثر تغذیه از کرم-خاکی بوده است. انواع شاهین ها و جغدها از قبیل جغد شاخدار بزرگ، مرغ حق، شاهین شانه سرخ، قرقی و شاهین تالابی در حالت تشنج دیده شده اند. این مسوارد ممکن است در اثر سمومیت‌های ثانویه، یعنی با خوردن پرنده‌گان یا موشهاییکه حشره کش در جگر یا دیگر اعضا آنها ذخیره شده باشد، حادث گردد.

این تنها موجوداتی که روی زمین تغذیه می کنند و یا شکاربان آنها نیستند که خطر مسمومیت از سمپاشی درختان نارون آنها را تهدید می کند، بلکه تمامی پرندگان که روی درختان از حشرات برگ خوار 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 بهار گروه های مهاجر آنها درختان را می پوشانید و الوان می کرد. بهار دیررس سال ۱۹۵۶ باعث تعویق سمپاشی به نحوی شد که مقارن با ورود گروه بسیاری از این پرندگان مهاجر گردید. تقریباً از تمام گونه های پرندگانیکه در منطقه موجود بود نمونه هایی در کشتار دسته جمعی پس از سمپاشی مشاهده شدند. در خلیج وایت فیش ویسکانسین هر سال حداقل ۱۰۰۰ پرندۀ از یکی از انواع این مرغ خوش الحان در انبای مهاجرت قابل مشاهده بودند، در حالیکه پس از سمپاشی سال ۱۹۵۸ درختان نارون فقط ۲ عدد مشاهده گردید. لذا اگر چنانچه مرگ و میر مناطق دیگر را نیز بدان بیافزائیم سیاه تلفات این پرندگان خوش صدا که بیش از هر پرندۀ دیگری تحسین علاقمندان را بر می انگیزد بزرگتر و بزرگتر خواهد شد. سسک سیاه و سفید، سسک زرد، سسک ماهه، سسک ماگنولیا و غیره همه از این گروهند. این پرندگان که در بالای درختان تغذیه می کنند از طریق مسمومیت مستقیم و یا غیر مستقیم، بوسیله کمبود غذا، از بین رفتند.

مسئله کمبود غذا بر روی پرستوها نیز اثر گذاشته است پرستوها در پرواز هوائی خود حشرات را دور می کنند، همانطوریکه ماهی هرینگ شناوران کوچک دریا را. یک طبعدان اهل ویسکانسین گزارش داد پرستوها لطمه شدیدی دیده اند و همه از اینکه چقدر تعداد آنها در مقایسه با چند سال قبل کاهش یافته است گلایه دارند. آسمان بالای سر ما 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 فوتب است، مگس‌گیرها در همه جا نادرند ولی مگس‌گیر فوتب که زمانی فراوان بود دیگر در هیچ جا یافت نمی‌شود. من بهار اس سال یکی و سال گذشته نیز فقط یکی از آنرا دیده‌ام. سایر علاقمندان نیز در ویسکانسین گلایه‌مشابهی را داشتند من در گذشته تا جفت سهره کاکل قرمز داشته‌ام که همه از بین رفته‌اند تعدادی از پرندگان از قبیل الیکائی، سینه‌سرخ، باسترک آمریکائی و مرغ حق مثلاً هر سال در حیاط خانه سالانه می‌کردند که هم اکنون از آنها خبری نیست. صبحهای تابستان بدون آواز پرندگان است. فقط پرندگان غریبه همچون کبوتر، سار، و گنجشک‌خانگی باقیمانده‌اند. این تاسف‌آور است و من آنرا نمی‌توانم تحمل کنم.»

سمپاشی پائیزه نارون باعث می‌شود که سم به تمام درزهای تنه درخت نفوذ کند و این خود شاید دلیل کم شدن تعداد چرخ ریسک، کمرکلی، دارکوب و دارخرک قهوه‌ای باشد. در اثنای زمستان ۵۸-۱۹۰۷ دکتروالاس برای اولین بار در عرض چندین سال هیچ چرخ ریسک یا کمرکلی در اطراف دان‌خوری منزل خود مشاهده ننموده. سه کمرکلی را که وی بعداً مشاهده کرد نشان دهنده درس غم‌انگیزی از رابطه تدریجی علت و معلول بودند. یکی از آنها مشغول تغذیه روی درخت نارون و دیگری در حال مرگ با علائم مشخص سمومیت د.ت.ت و سومی مرده بود. بعداً معلوم گردید که میزان د.ت.ت در بافتهای پرنده در حال مرگ بیش از ۲۲ پی.پی.ام بوده است. عادت غذایی این پرندگان نه تنها آنها را در مقابل سمپاشی آسیب‌پذیر می‌کند بلکه علاوه بر دلایل نامحسوس‌تر، به دلیل خسارات اقتصادی نیز نابودیشان صدمه‌ای اسفناک به حساب می‌آید. مثلاً غذای تابستانه کمرکلی سینه‌سفید و دارخرک قهوه‌ای از تخم، کومینه و بالغ حشرات متعددی که برای درختان مضرند تشکیل می‌شود. حدود ۳/۴ غذای چرخ ریسک هم‌اوا حیوانی است که شامل تمام مراحل دوره زندگی حشرات می‌گردد. روش تغذیه چرخ ریسک‌ها در کتاب برجسته بنت بنام «زندگی پرندگان آمریکای شمالی» شرح داده شده است با حرکت

دسته‌های پرنده در بین شاخه‌ها، هر کدام بدقت تنه، جوانه و شاخه‌ها را به منظور پیدا کردن ذرات غذا جستجو می‌کنند (تخم- پيله یا سایر مراحل زندگی حشرات). مطالعات متعدد علمی نقش حساس پرندگان را در کنترل حشرات تحت شرایط مختلف نشان داده است. مثلاً دار کوبها در کنترل سوسک صنوبر انگل من بسیار مهم بوده و جمعیت آنرا به میزان ۵ تا ۸ درصد کاهش می‌دهند و نیز در کنترل کرم سیب در باغات سیوه موثر می‌باشند. چرخ ریسکها و سایر پرندگان مشابه که زمستان در این مناطق توقف می‌کنند باغها را بر علیه کرمهای برگخوار محافظت می‌نمایند. اما این اتفاقات طبیعی تماماً نمی‌تواند در دنیای مدرنی صورت گیرد که در آن همه چیز مرتباً با مواد شیمیائی مختلف شستشو میشوند، زیرا که سموم نه تنها حشرات بلکه دشمنان اصلی آنها، یعنی پرندگان را، نیز از بین می‌برند. حال وقتی که حشرات دوباره فراوان گردند دیگر پرنده‌ای برای کنترل آنها نخواهد بود. متصدی پرندگان در موزه 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 در تمام دنیا همه چیز منجمله نگهبانان و محافظین طبیعی را بدون تبعیض از بین می‌برد. آيا می‌توان تحت عنوان پیشرفت، خود را قربانی راههای شیطانی کنترل حشرات نمود که متضمن یک راحتی موقتند، ولی بعد از آن ما را در مقابل این حشرات مخرب بی‌دفاع می‌سازند؟ ما چگونه خواهیم توانست آفات جدیدی را که با از بین رفتن درختان نارون به سایر درختان حمله می‌کنند کنترل نمائیم در حالی که دشمنان طبیعی آنها (پرندگان) را معدوم کرده‌ایم؟ آقای گروم گزارش می‌دهد که سیسل نامه ها و تلفن‌ها درباره افزایش مرگ و میر پرندگان در طول سالهای بعد از سمپاشی ویسکانسین دائماً به افزایش است. اطلاعات جمع‌آوری شده نشان می‌دهند که تمام مرگ و میرها در مناطق سمپاشی شده اتفاق افتاده است.

پرنده‌شناسان و طبیعت‌شناسان دیگر نیز در بیشتر مراکز تحقیقاتی غرب میانه

از جمله انستیتوی کران بروک در بیشیگان، مرکز مطالعات تاریخ طبیعی در ایلینوی و دانشگاه ویسکانسین به نتایجی مشابه آقای گروم رسیده‌اند. نگاهی به ستون‌نامه‌های خوانندگان روزنامه‌ها این حقیقت را بازگویی کند که در نقاطی که 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 می‌کنند. یک زن اهل سیلوآکی چنین می‌نویسد که «من خواب‌روژهائی را می‌بینم که بزودی خواهند آمد و پرندگان زیبای ما در حیاط خانه در حال مرگ خواهند بود. این تجربه ترحم آمیز و دردناکی است. بعلاوه سایه تاسف و ناامیدی است چرا که این قتل عام هدفی را، که ظاهراً برای آن طراحی شده بود برآورده نمی‌کند... در یک نگاه آیا بدون حفظ پرندگان می‌توان درختان را حفاظت نمود؟ آیا ایندو درد دوستد طبیعی یکدیگر را محافظت نمی‌کنند؟ و آیا ممکن نیست که به تعادل طبیعی کمک نموده بدون آنکه آنرا نابود ساخت؟»

نامه‌های دیگر بیانگر این عقیده است که گرچه نارون درختی سحرآمیز و سایه‌دار است ولی گاو مقدسی نیست که برای حفظ آن بتوان مبارزه بی‌امانی را بر علیه همه‌فرسهای دیگر حیات و به هر قیمت که شده دنبال نمود.

زن دیگری اهل ویسکانسین چنین می‌نویسد «من همیشه درختان نارون را که در حکم علامت تجارتنی سرزمین ماست دوست داشته‌ام ولی درختان دیگری نیز در این منطقه وجود دارند. ما باید پرندگان را نیز حفظ کنیم آیا کسی می‌تواند چیزی غمگین‌تر از یک بهار سوت و کور و خالی از آواز سینه‌سرخ 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 نتیجه‌هایی که از خلال تمام مبارزات شیمیائی آشکار است چنانچه به راهی که تا امروز بی‌رویه در آن پیش رفته‌ایم ادامه دهیم بجائی خواهیم رسید که هیچکدام از آنها را نداشته باشیم. سمپاشی

پرنندگان را از بین می برد ولی نارونها را نیز حفظ نمی کند. این تصور غلط که نجات نارون از فواره سمپاشی بیرون میاید، سراب خطرناک است که جوامع انسانی را یکی پس از دیگری میفریبد و منجر به مخارج زیادی می گردد. منطقه گرینویچ در ایالت کنتیکت به مدت ده سال مرتباً سمپاشی شد ولی پس از یک خشکسالی که شرایط را برای سوسکه ها مساعد می کرد میزان مرگ و میر نارون به . . . درصد افزایش یافت. در منطقه اوربانادرا یلینوی، جائیکه دانشگاه ایلینوی در آن واقع است، مرض هلندی نارون اولین بار در سال ۱۹۵۱ مشاهده گردید. سمپاشی از سال ۱۹۵۳ آغاز شد. در سال ۱۹۵۹ علیرغم ۶ سال سمپاشی ۸۶ درصد درختان نارون در پردیس دانشگاه از بین رفتند که نصف آن در اثر ابتلا به مرض هلندی نارون بود.

تجربه مشابهی در شهر تولید و دراوهای رباعث شد که آقای ژوزف. آ. سووینی سرپرست جنگل با دید واقع بینانه ای به نتایج حاصل از سمپاشی نگاه کند. سمپاشی در آنجا به سال ۱۹۵۳ شروع و تا سال ۱۹۵۹ ادامه یافت. البته در همین اثنا آقای سووینی مشاهده کرد که شیوع شپشک کرکی نارون در شهر بعد از سمپاشی از قبل بیشتر گردیده. نامبرده نتایج سمپاشی علیه مرض هلندی را بررسی نمود. نتایج حاصله تکان دهنده بود. وی دریافت که در شهر تولید و مرض تنها در مناطقی نسبتاً کنترل شده است که درختان مبتلا را به فوریت از آنجا خارج کرده بودند. در حالیکه در مناطق سمپاشی شده مرض خارج از کنترل شده بود. در مناطق روستائی که هیچگونه اقدامی صورت نگرفته بود، بیماری با سرعتی کمتر از شهر شیوع می یافت.

این خود نشان می دهد که سمپاشی دشمنان طبیعی را از بین می برد. «ما سمپاشی بر علیه مرض هلندی نارون را رها می کنیم و با کسانی درگیر می شویم که از هر پیشنهاد وزارت کشاورزی آمریکا حمایت می کنند. اما حقایق در دست من است و روی آن اصرار خواهم کرد».

مشکل بتوان فهمید که چرا شهرهای منطقه غرب سیانه که به تازگی با مرض

هلندی نارون رو برو شده اند بدون کسب اطلاع از تجارب مناطق دیگر که سالهای طولانی با این مسائل آشنا بوده اند دست به چنین مبارزه شیمیائی وسیع و پرخرجی زده اند. برای مثال ایالت نیویورک یکی از مناطقی است که طولانی ترین سابقه در مبارزه با مرض هلندی نارون را دارد. چون از طریق بندر نیویورک بود که در سال ۱۹۳۰ این مرض وارد ایالت متحده آمریکا گردید. ایالت نیویورک دارای سابقه طولانی از آلودگی و کنترل این مرض است. معهدا هیچگاه بر مبارزه شیمیائی متکی نبوده است. در حقیقت اداره ترویج کشاورزی این ایالت اصولاً سمپاشی را به عنوان یک ستد کنترل دسته جمعی پیشنهاد نمی کند.

پس این ایالت چگونه بدین موفقیت رسیده است. از نخستین سالهای مبارزه بر علیه مرض نارون تا به امروز اساس کار بر رعایت شدید بهداشت و از بین بردن فوری درختان مبتلا بوده است. در ابتدا نتایج مایوس کننده ای بدست می آمد، زیرا نمی دانستند که علاوه بر درختان مبتلا، تمام درختان نارونی که ممکن بود سوسک در آنها تولید مثل کنند نیز می بایست از بین برده شوند. درختان نارون مبتلا، که به منظور سوخت در یکجا جمع آوری می شوند، باید قبل از بهار سوزانده شوند، در غیر این صورت سوسکهای ناقل مرض تکثیر پیدا می کنند. سوسکهای بالغ که در اواخر آوریل و به جهت تغذیه از خواب زمستانی بیداری شوند باعث انتقال مرض هلندی نارون می گردند. حشره شناسان نیویورک به تجربه، ماده مناسب تکثیر سوسک و انتشار بیماری را شناخته اند و با بذل توجه به این چیز خطرناک نه تنها نتایج خوبی بدست آورده اند بلکه مخارج برنامه های بهداشتی را نیز کاهش داده اند. تا سال ۱۹۵۰ خسارت مرض هلندی نارون در شهر نیویورک به ۲٪ درصد از ۵۵۰ درخت نارون این شهر کاهش داده شد. در سال ۱۹۴۲ یک برنامه بهداشتی در حوزه وستچستر شروع شد. در طی ۱۴ سال بعد از آن متوسط تلفات سالانه نارون فقط ۲٪

درصد بوده است. در یو فالوبا. ۱۸۵۰۰ درخت نارون برنامه های بهداشتی بخوبی از شیوع این مرض جلوگیری کرده است. اخیراً در آنجا تلفات سالیانه ۳/ درصد محدود شده است. به عبارت دیگر با این میزان تلفات حدود ۳ سال وقت لازم است تا تمام درختان نارون آنجا از بین بروند.

کاری که در سیرا کیوز انجام گرفته مخصوصاً جالب می باشد. در آنجا تا سال ۱۹۵۷ هیچگونه برنامه ای اجرا نشده بود. تلفات نارون بین سالهای ۱۹۵۱ و ۱۹۵۷ تقریباً به ۳۰۰ عدد رسید. در این سال تحت مدیریت آقای هوارد سی. میلر از دانشکده جنگل دانشگاه ایالتی نیویورک برنامه وسیعی برای از بین 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 رسیده است.

متخصصین مبارزه با بیماریهای نارون در نیویورک بر جنبه های اقتصادی برنامه های بهداشتی تکیه می کنند. آقای ژ. جی. متیس از دانشکده ایالتی کشاورزی نیویورک چنین اظهار می دارد که اگر شاخه شکسته یا خشک شده ای باشد بهر حال بایستی برای جلوگیری از خسارات مالی یا صدمات انسانی بیرون برده شود. اگر چوبهای قطع شده به منظور سوخت به کار برده می شود می توان آنها را قبل از بهار 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 به منظور جلوگیری از انتشار مرض صورت میگیرد، نیز بیش از حمل و نقل بعدی آنها نخواهد بود و بهر حال این درختان خشک شده مناطق شهری باید قطع و بیرون برده شوند.

بنابراین در مورد مرض هلندی نارون در صورتیکه برنامه ها صحیح طراحی شوند نتایج چندان هم ناامید کننده نخواهد بود. گرچه ریشه کنی آن به طریق موجود فعلی امکان پذیر نیست ولی می توان با اجرای برنامه های بهداشتی، بدون توسل به روشهایی که نه تنها مفید نبوده بلکه باعث نابودی پرندگان نیز می شوند، 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 درواشنگتن غرس شده اند. حتی در مواقعی که تعداد بسیار زیادی از درختان نارون آمریکائی این شهر مبتلا بوده اند اثری از بیماری در این گروه مشاهده نشده است. در مناطقی که تعداد درختان نارون ازین رفته زیاد بوده، برنامه غرس مجدد و فوری پیشنهاد شده است. در چنین برنامه هائی به نژادهای مقاوم اروپائی نیز می توان توجه داشت ولی بهتر است از انواع متعدد گونه های مقاوم استفاده شود تا برونیک مرض شایع نتواند باعث نابودی تمام درختان گردد. راز موفقیت یک جامعه گیاهی یا حیوانی سالم آن چیز است که بوم شناس معروف انگلیسی، چارلز التون، آنرا «حفظ تنوع طبیعی» می نامد. آنچه پیش آمده در حقیقت تا اندازه زیادی عواقب ساده و یکنواخت سازیهای بیش از حد طبیعت است که نسلهای قبل مسئول انجام آن بوده اند. حتی در یک نسل قبل هم هیچکس نمی دانست که کاشت - مناطق وسیع بایک گونه درخت در حقیقت به معنی فراخواندن مصیبت می باشد. در نتیجه تمام خیابانها و پارکها با درخت نارون پر شد و موجب گردید که امروزه تنها خود آنها بلکه پرندگان نثرنا بودند.

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. دلایل موجود حاکی از تغییراتی در محیط طبیعی این پرنده است که به موجب از بین رفتن استعداد زادآوری عقاب گردیده اند. ماهیت عوامل این تغییرات هنوز کاملاً روشن نیست. ولسی شواهد نشان می دهند که ممکن است حشره کش ها مسئول این امر باشند.

بیشترین مطالعات راجع به عقابهای آمریکای شمالی در مورد آنهائی انجام گرفته که در سواحل غربی فلوریدا از نامپاتا فورتن سی پر لانه می سازند. در آنجا چارلز برولی، که یک بانکدار بازنشسته اهل ویمپینگ است، از هنگامی به عنوان یک پرنده شناس مشهوریت یافت که بین سالهای ۱۹۳۹ و ۱۹۴۹ هزار عقاب داغ سر

جوان راحلته گذاری نمود (باید توجه داشت که فقط ۱۶۶ عقاب قبل از آن تاریخ حلقه گذاری شده بودند). آقای برولی عقابهای جوان را در طول زمستان قبل از ترک آشیانه خود حلقه گذاری کرد. گرچه این عقابها قبلاً به عنوان غیر مهاجر شناخته می شدند، ولی عقابهای زاده شده در فلوریدا در طول سواحل شمالی به طرف کانادا تا جزیره پرنس ادوارد مشاهده گردیدند. در پائین آنها به طرف جنوب بازمی گردند و در مناطقی مثل کوه شاهین در شرق پنسیلوانیا مشاهده می شوند.

در سالهایی که آقای برولی عقابها را حلقه گذاری می کرد سالانه ۱۲۰ آشیانه فعال در طول ساحلی که وی برای کارش انتخاب کرده بود مشاهده می نمود و تعداد نوزادان حلقه گذاری شده در سال به حدود ۱۰۰ عدد می رسید. در سال ۱۹۴۷ تواید نوزادان شروع به کاهش نمود. بعضی از لانه ها بدون تخم بودند و عده ای دیگر حاوی تخمهایی بودند که جوجه‌ئی از آنها بیرون نیامده بود. بین سالهای ۱۹۵۲ تا ۱۹۵۷ حدود ۸٪ از لانه ها موفق به تولید نوزاد نشدند و ۱۳٪ لانه دیگر فقط بیه عنوان محل تغذیه مورد استفاده عقابهای بالغ قرار می گرفت. در سال ۱۹۵۸ آقای برولی در طول ۱۰۰ میل از ساحل فقط یک نوزاد را پیدا و حلقه گذاری نمود. عقابهای بالغی که در سال ۱۹۵۷ در ۳۴ لانه مشاهده شده بودند، در این سال به اندازه ای کمیاب گشتند که فقط در ۱ لانه مشاهده گردیدند.

گرچه سرگ آقای برولی در سال ۱۹۵۹ باعث این مطالعات مستند و ذیقیمت گردید، ولی گزارشات داده شده بوسیله انجمن آدوین در فلوریدا، نیوجرسی و پنسیلوانیا نتایجی را تأیید می نمایند که ممکن است سارا ساجبور به پیدا کردن یک سمبل ملی جدید کند. مخصوصاً گزارش موریس براون مسئول پناهگاه حیات وحش کوه شاهین حائز اهمیت است. این کوه زیبا از جمله شرقی ترین ارتفاعات آپالاچی است که مانع رسیدن بادهای غربی به سواحل شرق شده و آنها را به طرف بالامنحرف می سازد. این جریان روبه بالای باد در بیشتر روزهای پائیزی باعث می شود که شاهینهای بال پهن و عقابها، بدون فعالیت زیاد روزانه میلها راه مهاجرتی خود بطرف جنوب را به آسانی طی نمایند. در

منطقه کوه شاهین ارتفاعات و همچنین راههای هوایی در یک منطقه بهم می‌رسند و بالنتیجه پرندگان مناطق وسیعی، در موقع حرکت بطرف شمال، از این تنگه عبور می‌کنند.

موریس براون به عنوان مسئول پناهگاه در طول سالهای تصدی خود سه ساله بیش از هر آمریکائی دیگر شاهین و عتاب مشاهده و ثبت نموده است. حداکثر مهاجرت عقاب داغ سرد را و آخر ماه اوت، آوریل و سپتامبر صورت می‌گیرد. تصور می‌رود که اینها پرندگان فلوریدا باشند که بعد از گذراندن تابستان در شمال به سرحدات خود بازمی‌گردند (در اواخر پائیز و اوائل زمستان تعداد کمی عقاب بزرگتر وارد می‌شوند که تصور می‌رود متعلق به یک نژاد شمالی بوده و عازم مناطق زمستانه غیر معینی باشند). در طول سالهای اول تاسیس این پناهگاه، بین سالهای ۱۹۳۵ تا ۱۹۳۹، ۴۰ درصد از عقابهای مشاهده شده یکساله بودند که به آسانی از پرها یکنواخت تیره آنها قابل تشخیص بود، ولی در سالهای اخیر پرندگان جوان نادر گشته‌اند. بین سالهای ۱۹۵۵ تا ۱۹۵۹ پرندگان جوان فقط ۲٪ کل پرندگان شمارش شده را تشکیل دادند و در یکسال (۱۹۵۷) فقط یک عقاب جوان به ازاء هر ۳۲ عقاب بالغ دیده شد. مشاهدات انجام شده در کوه شاهین موید گزارشات مناطق دیگر نیز می‌باشد. یکی از این گزارشات مربوط به التون فاوکز، کارمند شورای منابع طبیعی ایلینوی می‌باشد. عقابها (احتمالاً آنهایی که در شمال لانه می‌سازند) زمستان در حواشی رودخانه‌های سی‌سی‌سی‌بی و ایلینوی زندگی می‌کنند. در سال ۱۹۵۸ آقای فاوکز گزارش داد که در یک شمارش از ۹ عقاب فقط یکی جوان بوده است. شواهد مشابهی مربوط به انقراض این نژاد از تنها پناهگاه ویژه این عقاب در جزیره سونت جانسون واقع در رودخانه سوسکروانا هست. این جزیره با وجودیکه فقط ۸ میل بالاتر از سد کونوینگو و حدود نیم میل دورتر از ساحل لانکاستر است ولی حالت طبیعی خود را حفظ نموده است. از سال ۱۹۳۴ تنها لانه منحصر به فرد عقاب

در آنجا تحت مشاهده پروفیسور هوپرت یک پرنده شناس لانکاسترور ٹیس پناہ گاہ بوده است. بین سالهای ۱۹۳۵ و ۱۹۴۷ استفاده از آشیانه بطور منظم و موفقیت آمیز صورت می گرفت. از سال ۱۹۴۷ با وجودی که عقاب در لانه بوده و شواهدی در مورد تخمگذاری در دست است ولی نوزادی تولید نشده است.

در جزیره سونت جانسون نیز مانند فلوریدا وضع مشابهی وجود دارد که با وجود دیده شدن پرنده در لانه و تخمگذاری نوزادی حاصل نگشته و یا تعداد آنها خیلی کم بوده است. تنها جواب مناسب این است که یک عامل محیطی ظرفیت زادآوری پرنده را به اندازه ای کاهش داده که در حال حاضر تقریباً هیچ نوزادی برای حفظ نسل این نژاد تولید نمی شود.

بوسیله بسیاری از متخصصین موقعیتهای مشابهی نیز صنوعاً جهت مطالعه انواع پرندگان ایجاد شده است، که از آن جمله اطلاعات دکتر جیمز دویت را از اداره شکار و صید امریکامی توان نام برد. مطالعات وی در زمینه اثرات یک سری حشره کش روی بلدرچین و قرقاول نشان داده است که د. د. ت. و سموم مشابه، حتی در مواقعی که اثرات زیان آور قابل مشاهده روی والدین نداشته باشند نیز، به زادآوری آنها صدمه می زنند. این اثرات ممکن است به طرق مختلفی باشند ولی نتیجه نهائی همیشه یکسان است. برای مثال بلدرچین هائی که در طول دوره تولید مثل همراه غذاد. د. ت دریافت داشته اند از بین نرفته و حتی تعدادی تخم بارور نیز گذاشته اند ولی تعداد جوجه ها بسیار اندک بوده است. دکتر دویت اظهار می دارد که در بعضی تخمها چنین در مراحل اولیه تفریح سالم بوده ولی در هنگام خروج از تخم از بین رفته است. بیش از نصف آنها تیکه از تخم خارج شده اند نیز در عرض ۵ روز اول از بین رفته اند. در آزمایش دیگری روی قرقاول و بلدرچین که در طول سال به آنها غذای آلوده به حشره کش داده شده بود اصلاً تخمی تولید نگردید. دکتر رابرت رادود کتر ریچارد جنلی از دانشگاه کالیفرنیا نیز نتایج مشابهی بدست آورده اند. هنگامیکه به قرقاول باغدا

دیلدرین داده شد تولید تخم به شدت کاهش یافت و درصد زنده ماندن جوجه هانیز کم گردید . بنابه گفته این متخصصین اثرات مرگ آور و در عین حال دیررس سم مربوط به ذخیره شدن دیلدرین در زرده سی باشد ، که به تدریج در طول تفریخ و بعد از بیرون آمدن از تخم توسط جوجه جذب می گردد .

مطالعات اخیرد کتروالاس و دانشجوی وی ریچارداف برنارد نیز این نتایج را تایید می کنند . نامبردگان در تخم سینه سرخهای پردیس دانشگاه ایالتی میشیگان مقدار زیادی د.د.ت مشاهده نمودند . این سم در بیضه تمام پرندگان نر آزمایش شده در فولیکول تخمهای در حال تشکیل ، در تخمدان پرندگان ماده ، در تخم کامل ولی خارج نشده ، در سرجای عبور ، در تخمهای باز نشده لانه های متروک ، در جنین داخل تخم و در جوجه های تازه خارج شده مشاهده گردیده است .

این مطالعات مهم مبین یک نکته می باشد و آن این که تاثیر حشره کشها حتی یک نسل پس از قطع تماس با آنها نیز چشمگیر است . ذخیره سم در تخم ، در مواد زرده تخم که برای تغذیه جنین بکار می رود ، عامل واقعی مرگ بوده و چگونگی مرگ جوجه ها در تخم یا چند روز پس از آنرا که در آزمایشات دکتر دویت مطالعه شده بود توجیه می کند .

مطالعات آزمایشگاهی بر روی عقابها منجر به اشکالاتی شده است . اما مطالعات صحرائی در حال حاضر در فلوریدا . نیوجرسی و جاهای دیگر به منظور پیدا کردن علل عتیم شدن عقابها در حال انجام است . در این اثنا شواهد موجود حشره کشها را مسئول می دانند . در مناطقی که ماهی فراوان باشد قسمت اعظم غذای عقابها را تشکیل می دهد (حدود ۱۵ درصد در آلاسکا و ۲۰ درصد در منطقه خلیج چسپایک) . بدون شک عقابهای مورد مطالعه آقای برولی نیز تا حدود زیادی ماهیخوار بوده اند . از سال ۱۹۴۵ این منطقه ساحلی مرتب آباد . د.ت محلول در نفت

سمپاشی شده است. هدف اصلی این سمپاشی های هوایی پشه های مخصوص باطلاهای نمکی بوده است که در باطلاقیها و مناطق ساحلی، که محل تغذیه عقابها نیز می باشند، زندگی می کنند. در این سمپاشی ها ماهی و خرچنگ زیاد از بین رفته و تجزیه بافت های آنها نشان داده است که غلظت د.د.ت در آنها بیش از ۴ پی.پی.ام بوده است. همانند کشیم در دریاچه کلیر، سم د.د.ت در بافت های بدن عقابها ذخیره شده است و عقابها نیز چون کشیم، قرقاول، بلدرچین و سینه سرخ قدرت تولید مثلشان را از دست داده اند.

طنین زنگ خطر برای پرندگان از سراسر جهان به گوش می رسد. گزارشات گرچه در جزئیات متفاوتند ولی کلا حکایت از مرگ حیوانات وحشی در اثر حشره کشها می کنند. از آن جمله می توان مرگ کبک و صدها پرنده کوچک را پس از مصرف یک علف کش آرسنیک دار بر علیه پیچک در مزارهای فرانسه نام برد. و نیز به کشتزار کبک در بلژیک اشاره کرد که شکارگاههایش روزگاری به فراوانی کبک و پرندگان دیگر معروف بودند و اکنون پس از سمپاشی مزارع مجاور همه چیز تهی گشته اند. این مسئله اساسی در انگلستان حالت خاصی دارد، زیرا در آنجا رایج شده است که بذرا قبل از کاشت بایک حشره کش مخلوط کنند. اگرچه آغشته کردن بذرا با سم موضوع جدیدی نیست ولی مواد شیمیائی مصرفی سابقا فقط قارچ کش بودند و ظاهرا اثرات زیان آوری برای پرندگان نداشتند. سپس در حدود سال ۱۹۵۵ مصرف سموم دو منظوره گردید، بدین معنی که علاوه بر قارچ کشها، آلدترین، دیلدین یا هپتا کلر نیز جهت از بین بردن حشرات خاکه با بذرا مخلوط گردید. از آن به بعد وضع ناگواری ایجاد شد.

در بهار سال ۱۹۶۰ سیل گزارشاتى مبنی بر مرگ پرندگان به مسئولین حیات وحش بریتانیا، از جمله اتحادیه پرنده شناسی، کمیسیون سلطنتی حفاظت پرندگان

و جمله پرنندگان شکاری بریتانیا سرازیر گشت. مالکی در نورفلک چین می نویسد «این منطقه نظیر میدان جنگ شده است. مسئول زمینهای من تعداد بیشماری لاشه پرنندگان از جمله سهره جنگلی، سهره سینه قرمز و گنجشک خانگی و گنجشک پرچین را پیدا نموده است. تخریب زندگی حیوانات وحشی مایه تاسف است.» یک پرورش دهنده حیوانات شکاری می نویسد «کبکهای من در اثر خوردن دانه های ذرت آغشته به سم کلارازین رفته اند. صدها پرنده دیگر از جمله قرقاول نیز مرده اند. به عنوان یک پرورش دهنده با تجربه این برای من امر ناراحت کننده ایست. چقدر بد است که جفت های کبک را در کنار یکدیگر مرده به بینیم.»

در یک بیانیه مشترک اتحادیه پرنده شناسی بریتانیا و نیز هیات سلطنتی حفاظت پرنندگان، ۶۷ مورد مرگ پرنندگان گزارش شده است که این رقم خیلی کمتر از تمامی مرگ و میر در بهار سال ۱۹۶۰ می باشد. از این ۶۷ پرنده مرگ ۹ عدد بر اثر خوردن بذور آغشته به سم و ۸ عدد بر اثر سمپاشی گزارش شده است.

در سال بعد نیز مسمومیت زیادی اتفاق افتاد. مرگ ۶۰ پرنده فقط از یک ملک واقع در نورفلک به مجلس اعیان گزارش داده شد و تنها ۱۰ کبک در یک مزرعه در شمال اسکس ازین رفتند. بزودی روشن شد که در مقایسه با سال ۱۹۶۰ استان های زیادتری شامل مسمومیتها شده اند (۳۴ استان در مقایسه با ۲۰). لیکن شاید که یک منطقه کاملاً کشاورزی است با ۱۰۰۰ پرنده مرده بدترین موقعیت را داشت اما تلفات در سرتاسر مناطق کشاورزی انگلستان از آن گوس در شمال تا کرنوال در جنوب و از انگلسی در غرب تا نورفلک در شرق اتفاق افتاد.

در بهار سال ۱۹۶۱ نگرانی بجدی رسید که کمیته ای از مجلس عوام بررسیهایی در این مورد انجام داد و مدارکی از زارعین، مالکین، نمایندگان وزارت کشاورزی و دیگر موسسات دولتی و غیر دولتی وابسته به حیات وحش جمع آوری نمود.

یک شاهد عینی چنین می گوید «کبوترها ناگهان از آسمان افتاده و می میرند.»

شماسی توانید میلیها در خارج لندن رانندگی کنید ، بدون اینکه یک عدد دلچسپه (نوعی پرنده شکاری کوچک م.) دیده باشید. دیگری چنین گزارش می دهد که تا آنجائی که من اطلاع دارم چنین وضعی در طول قرن حاضر بی سابقه بوده است. به تصدیق مسئولین حفاظت منابع طبیعی این بزرگترین خطر است که تا کنون برای حیوانات وحشی و شکار در این کشور اتفاق افتاده است».

امکانات برای تجزیه شیمیائی پرندگان مرده کافی نیست و فقط دو شیمییدان در این کشور هستند که اینکار را انجام می دهند (یکنفر آنها دولتی و دیگری در استخدام هیات شاهنشاهی حفاظت پرندگان است). شاهان عینی مواردی را گزارش کرده اند که تعداد زیادی پرنده مرده سوزانده شده. اما کوششهایی که به منظور جمع آوری لاشه آنها جهت آزمایش انجام گرفته حاکی است که به جز یک مورد تمامی آنها دارای بقایای سموم حشره کش بوده اند و آن حالت استثنائیکه آپچلیک بوده که دانه خوار محسوب نمی شود .

در این میان روباه ممکن است به همراه پرندگان در اثر خوردن سوس یا پسرنده مسموم به طور غیر مستقیم صدمه دیده باشد. تراکم فراوان خرگوش در انگلستان وجود تعداد زیادی روباه را برای صید آنها لازم می سازد. اما از نوامبر ۱۹۵۹ حداقل ۱۳۰۰ روباه مرده گزارش شده است. سرگ و میر در استانهایی که پرندگان چونی قرقی، دلچسپه و سایر شکارچیان نیز از بین رفته بودند حد اکثر بود. این خود نشان می دهد که سم از طریق زنجیر غذایی از پرندگان دانه خوار به گوشت خواران خزدار و پر دار منتقل شده است. عکس العمل روباه های در حال سرگ شبیه دیگر حیوانات مسموم شده با ترکیبات کنره بود، که در آن حیوان دایره وار حرکت کرده و به حالت گیج و نیمه کور افتاده و سپس از تشنج می میرد.

بررسی ها و گزارشات واصله کمیته را متقاعد 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 فوراً استفاده از سموم دیلدین ، آلدین ، هپتا کلر و یاسایز ترکیبات شیمیائی مشابه را جهت آغشته کردن بذور ممنوع کنند.» کمیته همچنین پیشنهاد کرد که سموم باید قبل از آمدن به بازار کاملاً تحت شرایط آزمایشگاهی و مزرعه آزمایش شوند. باید توجه داشت که این موضوع در همه جا به عنوان یکی از نواقص تحقیقات در مورد حشره کشها محسوب می شود. سازندگان این سموم آزمایشات خود را روی حیوانات معمولی آزمایشگاهی ، از قبیل موش صحرایی سگ و خوکچه هندی و بدون در نظر گرفتن حیوانات وحشی ، انجام می دهند. به خصوص هیچگاه از پرنده و ماهی برای این منظور استفاده نمی کنند. همچنین این آزمایشات در شرایط کاملاً کنترل شده و مصنوعی صورت می گیرد و لذا تعمیم این نتایج برای حیات وحش و در 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. در آمریکا نیز این مسئله در مناطق برنج خیز کالیفرنیا و جنوب بسیار پیچیده می باشد ، برنجکاران کالیفرنیا از دیرباز بذور برنج را به منظور جلوگیری از خسارت سیگوی بچه قورباغه ای و سوسکهای لاشه خوار که بعضی اوقات به نشاء برنج لطمه زیادی می زنند آغشته به د. د. ت. می کرده اند. شکارچیان کالیفرنیا همیشه از فراوانی مرغابی و قرقاول در مزارع برنج به منظور شکار بهره مند بوده اند. اما در عرض دهه گذشته گزارشاتی مربوط به تلفات پرندگان مخصوصاً قرقاول ، مرغابیها و سار امریکائی از استانهائی که در آنها کشت برنج زیاد است واصل شده است. « بیماری قرقاول» به صورت پدیده معروفی درآمده. بنا به گفته یکی از شاهدان « این پرندگان به جستجوی آب می پردازند، سپس به حالت فلج در کنار جویها و رودیهای برنج در حال لرز یافت می شوند». این بیماری به هنگام بهار که مزارع برنج بذور پاشی می شوند

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

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

با افزایش یافتن کوشش در نابودی موجوداتی که برای ساینجا دنا راحتی می کنند، پرندگان بطور مستقیم، و نه تصادفی، هدف این سموم قرار گرفته اند. گرایش به سمپاشی هوائی سموم خطرناکی چون پاراتیون، به منظور کنترل جمعیت پرندگانی که مطلوب نظر زارعین نیستند، زیاد شده است. مسئولین اداره شکار و صید از این بابت نگرانی بسیار داشته و اظهار می دارند که «مناطق سمپاشی شده با پاراتیون برای انسان و حیوانات اهلی و وحشی خطر ایجاد می کنند». به طور مثال در تابستان سال ۱۹۵۹ گروهی از کشاورزان ایندیانا برای اجاره یک هواپیما به منظور پاشیدن هوائی پاراتیون در یک جلگه پست سیل گیر گرد هم آمدند. این منطقه محل خوابگاه شبانه سار امریکائی بود که از مزارع ذرت سجاور تغذیه می کرد. مسئله را می شد به سادگی و با تغییرات جزئی در عملیات کشاورزی، یعنی از طریق کاشت نژادهائی از ذرت که دانه های آن بتواند عمیقتر در خاک فرار گرفته و از دسترس پرندگان دور باشد، حل نمود. وی زارعین علاقمند به کشتار پرندگان بوسیله سموم بودند و لذا هواپیماها را به ماموریت مرگ گسیل داشتند.

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

... ۶۰ سال آمریکائی بال سرخ و معمولی گردید. آمار مرگ حیوانات وحشی دیگر که از این رهگذر اتفاق افتاده در دست نیست. پاراتیون یک سم ویژه سارا ساریکائی نبوده، بلکه یک کشنده جهانی است. لذا حیواناتی چون خرگوش، راکون و صاریغ که از آن منطقه عبور می کرده اند و حتی گذارشان به مزارع ذرت آنها نیز نیافتاده قربانی رای داورانی گردیده اند که نه از وجود آنها مطلع بوده و نه بدانها اهمیتی می داده اند. و اما راجع به انسان چه؟ در باغات کالیفرنیا که با پاراتیون سم پاشی شده کارگرانی که یک ماه بعد با برگهای مسموم تماس حاصل کرده اند دچار بیهوشی و تشنج شده و فقط مواظبتهای ماهرانه پزشکی آنها را از مرگ نجات داده است.

آیا هنوز هم کودکانی در ایندیانا پرورش می یابند که در جنگلها و مزارع و یا احتمالا کنار رودخانه گردش کنند؟ اگر چنین است چه کسی از مناطق مسموم حفاظت می کند و آنها را که اشتباها به دنبال طبیعت دست نخورده می گردند از خطر آگاه می سازد؟ کدام مراقب به ره گم کرده بیگناه هشدار میدهد که مزرعه ای که قصد ورودش را دارد مرگ آور است و تمام گیاهانش با قشری از سم پوشیده شده اند؟ علیرغم این قمار خطرناک، کشاورزان جنگک غیر ضروری علیه سارا ساریکائی را برپاسی کنند، بدون اینکه کسی آنها را از این کار بازدارد.

در همه موارد از تفکر درباره یک سؤال خودداری می شود چه کسی تصمیم به تحرک این زنجیرهای مسموم، این موج گسترنده را گرفته است، که دامنه اش - همچون امواج حاصل از افتادن ریگی در استخر آرام، رویه افزایش است؟ چه کسی در یک کفه ترازو بر گهائی را که ممکن بود بوسیله سوسکها خورده شوند و در کفه دیگر توده تاسف آوری از پر، یعنی بقایای بیجان شده پرندهائی را که با سم برخاک افتاده اند گذاشته است؟ چه کسی حق تصمیم گیری از جانب گروههای پیشماردمانی را داشته که با آنها در این باره مشورت نشده که آیا اوایت با دنیای بدون حشره است، حتی

بهار خاموش

اگر آن دنیا عقیم و عاری از وقار پرواز برنده باشد؟ این تصمیم مقامات خود کلامه است
که موقتاً بر مسند قدرت نشسته اند. آنها تصمیم را در لحظه غفلت میلیونها کسانی -
گرفته اند که هنوز هم برایشان زیبایی و دنیای منظم طبیعت معنائی عمیق و ضروری
دارد.

۹ - رودخانه‌های مرگ

از اعماق سبزاقیانوس اطلس راه‌های زیادی به خشکی کشیده شده است. اینها مسیرهای مهاجرت ماهیها هستند و گرچه به چشم نمی‌آیند، امتدادشان به رودخانه‌هایی مربوط می‌شود که به آبهای ساحلی می‌ریزند. هزاران هزار سال است که ماهی آزاد این آبراهه را می‌شناسد و بدین وسیله خود را به همان رودخانه‌هایی می‌رساند که اولین ماهها یا سالهای زندگی خود را در آن گذرانیده است. بهمین ترتیب در تابستان و پائیز سال ۱۹۵۳ ماهیان آزاد رودخانه‌ئی بنام میرامیچی در سواحل نیوبرانسویک محل تغذیه خود را در فواصل بسیار دور اقیانوس اطلس بقتصد سواحل اصلی ترک نمودند. در آن پائیز ماهی آزاد در قسمت علیای میرامیچی، جائیکه چشمه‌سارهای یکدیگر می‌پیوندند و شبکه‌ئی از جویبارهای سایه‌دار و خنک را فراهم می‌آورند، بر روی سنگ‌ریزه‌های بستر که آب سردی بتندی بر آنها جاری بود، تخم گذاری نمود. چنین مکانهایی که آب خیز جنگلهای کاج، سرو و صنوبر می‌باشند شرایطی را فراهم می‌کنند که برای بقاء ماهی آزاد ضروری است.

این شرایط، که سالمیان سال تکرار شده است، میرامیچی را یکی از بهترین مناطق پرورش ماهی آزاد ساخته است. وای در آن سال این شرایط برهم خورد. در پائیز زمستان ماهی‌ها در لابلای سنگها و حفره‌هایی که در کنف رودخانه می‌سازند تخم گذاری می‌کنند. تخم‌ها در طی زمستان به کندی رشد کرده و سپس با گرم شدن هوا شکفته می‌شوند و نوزادان خارج می‌گردند. ماهیهای کوچک، که حدود ۵/۰ اینچ می‌باشند، در کنف رودخانه زندگی کرده و در اینجا تغذیه نمی‌کنند، زیرا در لایه‌ای از زرده محصور شده اند و فقط پس از جذب و مصرف این زرده است که حیوان کوچک به جستجو و شکار حشرات ریز می‌پردازد. در بهار ۱۹۵۵ همراه نوزادان،

ماه‌های یکساله و حتی دوساله نیز ، با پوست براق مزین به نقطه‌های قرمز ، به چشم می‌خورند که به شکار انواع حشرات در رودخانه سفغول بودند.

با فرارسیدن فصل تابستان همه چیز دگرگون شد. در آن سال حوضه آبگیر شاخه شمال غربی رودخانه میرامی چی نیز جزء برنامه سمپاشی قرار گرفته بود، تا درختان جنگلی را در مقابل حمله کرم جوانه صنوبر محافظت نماید. کرم صنوبر حشره‌ای بومی است که به تعدادی از درختان همیشه سبز حمله می‌کند. بنظر می‌رسد که این حشره در شرق کانادا هر سه سال یکبار از نظر جمعیت فوق العاده زیاد می‌شود. در سال‌های اول دهه ۱۹۵۰ جمعیت این کرم رو به فزونی گذاشت. برای مبارزه با آن سمپاشی با دقت آغاز شد. این مبارزه در ابتدا در سطح کوچکی عمل میشد، ولی یکبار در سال ۱۹۵۳ در مقیاس بزرگی انجام و علاوه بر هزاران جریبی که قبلاً سمپاشی شده بودند چندین میلیون جریب دیگر نیز از اراضی جنگلی به منظور حفظ درختان بالزام ، که در صنعت کاغذ و چوب مصرف زیادی دارند، سمپاشی گردیدند.

بدین ترتیب در ژوئن ۱۹۵۴ هواپیماها بر فراز جنگلهای شمال غربی میرامی چی به پرواز درآمده و توده‌های ابرمانند سفیدی از گردسم را بوجود آوردند. سم مصرفی به میزان نیم پوند د.ت در جریب با روغن مخلوط و بر روی درختان پاشیده شد. پاره‌ای از آن به سطح زمین می‌رسید و وارد جریان آب رودخانه می‌گردید. خلبانان ، که به هیچ جزیه و وظیفه محوله نمی‌اندیشیدند، هیچ کوششی به منظور احتراز از سم پاشی رودخانه‌ها و یا بستن سمپاشهای خود به هنگام پرواز بر فراز آنها انجام ندادند. وای حتی اگر خلبانان نیز چنین می‌کردند کوچکترین اثری نمی‌توانست داشته باشد، زیرا که ذرات سم با کوچکترین جریان هوا نیز در همه جا پخش می‌گردید.

بلافاصله پس از اختتام سمپاشی، شواهدی ظاهر شد که بدون تردید نشان میداد همه چیز بروقی سراد نیست. در عرض یکی دو روز لاشه‌های مرده یا در حال سرگ ماهی‌ها، منجمله ماهی آزاد، در سواحل رودخانه مشاهده شدند. ماهی‌های قزل‌آلا

نیز به چنین سرنوشتی دچار شدند. علاوه بر آن در کنار جاده‌های شه‌اجساد پرندگان را مشاهده کرد. زندگی در رودخانه خاموش شده بود. قبل از سمپاشی رودخانه شبکه وسیعی از حیات را در خود سی‌پرورانی که غذای اصلی ماهیان آزاد و قزل آلا را فراهم می‌ساخت. کرمین پشه کادیس در حفره‌هایی که از بهم چسبانیدن شاخ و برگ و سنگریزه‌ها بوسیله بزاق چسبنده‌اش درست شده، و به همین طریق کرمین پشه سیاه نیز در لابلای سنگها، به تعداد زیادی وجود داشتند، ولی حالا حشرات رودخانه نیز با ددت از بین رفته و چیزی برای خوراک آزاد ماهیان جوان وجود ندارد.

در میان چنین تصویری از مرگ و انهدام، ماهیهای جوان به سختی می‌توانستند از مهلکه فرار نمایند بطوری که تا ماه اوت حتی یکی از آنها که سر از زیر قلوه سنگها بیرون آورده بودند زنده نماندند. یعنی که نتیجه تخم‌گذاری آن سال به هیچ‌سبدل گردیده بود. وضع ماهیهای مسن‌تر، آنها تیکه‌یکه یکسال قبل یا جلوتر بدنی آمده بودند کمی بهتر بود. از هر ۶ تخمی که در سال ۱۹۵۳ تفریح شده بود پس از حمل ماهیها فقط یک نوزاد ماند ولی ماهیهای که در سال ۱۹۵۲ بدنی آمده و آماده حرکت به طرف دریا بودند یک سوم تعداد خود را از دست دادند.

تمام این حقایق به این دلیل روشن شد که اداره تحقیقات شیلات کانادا از سال ۱۹۵۰ تحقیقاتی را در شمال غربی میرامیچی انجام داده است. هر سال آمار از جمعیت ماهیهای که در رودخانه زندگی میکنند گرفته میشود. آمارهای زیست‌شناسان تعداد ماهیهای مسن آزاد را که برای تخم‌گذاری وارد رودخانه می‌شوند، و نیز تعداد ماهیهای جوان در هر گروه سنی و جمعیت متوسط سایر گونه‌های ماهی موجود در رودخانه را شامل می‌گردد. با داشتن آمار قبل از سم‌پاشی این امکان بوجود آمد تا خسارت ناشی از سم را با دقتی اندازه‌گیری نمود که به ندرت در جای دیگری میسر گشته است.

آمار نشان می‌دهد که بیش از خسارت وارده به ماهیهای جوان تغییرات جدی در خود رودخانه نیز بوقوع پیوسته‌اند. سم‌پاشی‌های مکرر بکلی شرایط محیطی رودخانه را تغییر داده و حشرات آبرزی غذای قزل‌آلواهای آزاد را از بین برده‌اند. برای آنکه این

حشرات حتی پس از یک سمپاشی، بتوانند بحالت اولیه خود برگشته و از نظر جمعیت به حدی برسند که غذای کافی را تامین کنند، وقت بسیار زیادی لازم است. زمانی که به 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 حالت اولیه خود بر نمی 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 کادیس 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 میراسی چی نمودند. ولی این کار هم بدلیل تکرار سمپاشی اثری نداشت.

جمعیت کرم چوانه صنوبر بجای اینکه بر طبق انتظار کاهش یابد گسترده تر گردید و در سال های ۱۹۵۵ تا ۱۹۵۷ در مناطق متعددی از نیوبرانسویک و کبک سمپاشی های مکرر، گاه بمیزان سه بار، صورت گرفت. با وجودی که سمپاشی بصورت آزمایشی متوقف گردید ولی یکبار جمعیت کرم جوانه در سالهای ۱۹۶۰ و ۱۹۶۱ و ۱۹۶۲ بفرونی گذاشت. یعنی در واقع هیچگونه شواهدی نبود که نشان دهد سمپاشی بجز یک راه حل موقتی چیز دیگری هم باشد، در صورتیکه اثرات جنبی آن با ادامه عملیات سمپاشی مرتب بچشم می خورد. به منظور کاهش خسارت وارده به ماهیها، مقامات چنگلداری کانادا بنا به تصمیم شواری تحقیقات شیلات غلظت ددت را از ۰/۲۵ پوند به ۰/۲۰ پوند در جریب تقلیل دادند (در حالیکه در ایالات متحده میزان یک پوند در جریب که حد بسیار مرگه آوریست هنوز معمول می باشد). حالا پس از چند سال مشاهده اثرات

سمپاشی، کانادائی‌ها خود را در یک شرایط سرد در گم می‌یابند که در صورت ادامه سمپاشی وضع برای ماهی آزاد بهیچوجه مناسب نیست.

آنچه تا بحال برخلاف پیش بینی موجب نجات ماهی در رودخانه شمال غربی میرامی چی شده است تلفیقی از شرایط خاص و استثنائی است. شرایطی که ممکن است دوباره در طی یک قرن اتفاق نیفتد. لازم است که آنچه اتفاق افتاده و دلایل آن را مورد بررسی قرار دهیم.

بطوریکه دیدیم در سال ۱۹۵۴ آبخیز این رودخانه به شدت سمپاشی شد. پس از آن بجز نوار کوچکی از آبخیز، که در سال ۱۹۵۶ دوباره سمپاشی شد، بقیه اراضی این حوضه آبخیز از برنامه سمپاشی حذف گردیدند. در پائیز سال ۱۹۵۴ یک باران سیل آساناشی از یک طوفان استوائی در سر نوشت ماهی آزاد میرامی چی نقش اساسی بازی کرد. طوفان دریائی که یک طوفان سهمگین به شمار می‌رفت در شمالی ترین قسمت‌های مسیر خود بارانهای بسیاری را بر سواحل کانادا و نیوانگلند فر ریخت. سیلابهای حاصله موجب شد که رودخانه‌های مملو از آب شیرین به دریاها سرازیر شوند و ماهیهای فراوانی را جهت تخمگذاری بدرون خود کشند. نتیجتاً ریگ‌های بستر رودخانه که محیط مناسب تخمگذاری است مملو از تخم ماهی آزاد گردیدند. لذا بچه ماهیهای که در بهار ۱۹۵۵ در شمال غربی میرامی چی بدنیآ آمده بودند شرایط مساعدی برای زندگی داشتند. با وجود آن که سمپاشی سال قبل کلیه حشرات رودخانه را از بین برده بود ولی جمعیت پشه‌های سیاه که بسرعت رو بفرزونی می‌گذارد غذای بچه ماهیها را فراهم می‌ساخت. ماهی‌ها نه تنها غذای کافی در اختیار داشتند بلکه برای کسب آن رقابتی هم در میان نبود زیرا آزاد ماهیهای بزرگتر همگی در اثر سمپاشی ۱۹۵۴ از بین رفته بودند. در نتیجه نوزادان سال ۱۹۵۵ چه از نظر اندازه و چه تعداد بسرعت رشد نمودند. آنها دوران زندگی خود را در رودخانه پبایان رسانیده و بزودی وارد دریا شدند و وعده بسیاری از آنها برای تخم‌ریزی در سال ۱۹۵۹ به همان

رودخانه مهاجرت کردند.

اگرچنانچه مهاجرت به شاخه شمال غربی میرامی چی هنوز به خوبی ادامه دارد باین دلیل است که سمپاشی فقط یکسال صورت گرفت در حالیکه اثر سمپاشی های مکرر در رودخانه های دیگر، که در آنها ساهی به میزان قابل توجهی کاهش پیدا نموده به خوبی مشهود است.

در تمام رودخانه هائی که سمپاشی شده اند ساهی های آزاد، از همه گروه های سنی، بسیار اندک می باشند. بیولوژیست ها گزارش نموده اند که جوانترین نوزادان بکلی از بین رفته اند. در شاخه اصلی جنوب غربی میرامی چی که در سالهای ۱۹۵۶ و ۱۹۵۷ سمپاشی شده میزان صید ساهی در سال ۱۹۵۹ به حداقل خود در دهه گذشته رسید. به گفته ماهیگیران، تعداد ساهی های جوانی که برای اولین بار از دریا برمی گشتند بسیار اندک بوده است. در نمونه گیری که در مصب رودخانه میرامی چی به عمل آمد معلوم شد که تعداد این گروه ساهی ها که برای تخم ریزی برمی گشتند به میزان ۱/۴ آن در سال قبل تقلیل یافته بود. در سال ۱۹۵۹ مجموع تعداد ساهی هائی که از رودخانه میرامی چی وارد دریا شدند ۶۰۰/۰۰۰ بود. این تعداد کمتر از یک سوم متوسط معمول رودخانه در سه سال گذشته بوده است.

با این اطلاعات می توان ادعان کرد که آتیه ماهیگیری در نیوبرانسویک بستگی به یافتن راه حلی دارد که جای سمپاشی جنگلها با دقت را بگیرد.

تنها نواحی شرقی کانادا نیستند که دارای چنین شرایطی می باشند. جنگل های ایالت مین نیز حاوی صنوبر و بالزام اندو با مصائب کنترل حشرات دست به گریبان می باشند. به رودخانه مین هم ساهی آزاد مهاجرت می کند و اینها بقایای مهاجرت های باشکوه روزهای گذشته اند، بقایائی که حفظ محیط زیست آنها، در رودخانه های آلوده به مواد صنعتی و پوشیده از آوار، برای زیست شناسان و مسئولان حفاظت

منابع طبیعی کاری بس مشکل بوده است. گرچه در این ناحیه نیز سمپاشی به عنوان سلاحی در مبارزه با کرم جوانه به کار گرفته شده، ولی منطبقه عملیاتی کوچک بنوده امت و مناطق تخمگذاری ماهی را در میان نگرفته است. اما مشاهدات اداره شیلات و شکار ایالت بین برای ماهی در رودخانه های دیگر حاکی از حوادث ناگوار است که می توانند در آینده بروز نماید.

این اداره گزارش نموده است که بلافاصله پس از سمپاشی ۱۹۵۸ تعداد زیادی ماهی در حال مرگ در رودخانه گذارد بزرگ مشاهده شدند که نشانه ای از سمپاشی با ددت بودند. در پنج روز اول پس از سمپاشی در دو تور ماهیگیری ۶۶۸ ماهی مرده پیدا شد. در رودخانه های گذارد کوچک، گاری، آلدن، و بلیک نیز ماهیهای مرده مشاهده گردیدند. در مواردی حتی تا چندین هفته پس از سمپاشی نیز ماهیهای کور و مرده قزل آلا بر روی آب رودخانه به چشم می خوردند.

(این واقعت که ددت موجب کوری ماهیهای شود توسط مطالعات گوناگون به اثبات رسیده است. یک زیست شناس کانادایی، که شاهد سمپاشی جزیسره و نکوور شمالی در سال ۱۹۵۷ بوده، گزارش داده است که ماهیهای قزل آلا حتی با دست نیز میسر بود و ماهیها هیچ کوششی برای فرار انجام نمی دادند. در آزمایشاتی که صورت گرفت مشاهده شد که روی چشم ماهیها را پرده سفید رنگی پوشانیده که مانع دید آنها می گردد. نتایج تحقیقات آزمایشگاهی اداره شیلات کانادا نشان داده است که تقریباً تمام ماهیهای آزادی که با قرارگیری در معرض غلظتهای کم ددت (۳ پی پی ام) کشته نشده اند، مبتلا به کوری و تیرگی عدسی چشم گشته اند.

هر جابجنگلهای انبوهی وجود داشته باشد. روشهای مدرن کنترل حشرات زندگی ماهیهای را که در رودخانه های زیر درختان زندگی می کنند به مخاطره می افکند. یکی از مواردیکه ضمن آن در ایالات متحده، ماهیها از بین رفتند. برای معر و ن حال ۱۹۵۵ بود که در نتیجه سمپاشی در حوالی پارک سلی پلو استون رخ داد. در نهایت آن

سال تعداد فراوانی ماهی مرده در رودخانه یلوآستون مشاهده شد که موجب تعجب ماهیگیران و اداره شیلات و شکار ایالت مونتانا گردید. حدود ۹ مایل از رودخانه آلوده شده بود. در یک فاصله ۳۰۰ یاردی از ساحل رودخانه ۲۰ ماهی مرده شمرده شدند که در بین آنها از انواع قزل آلائی تهوهای، ماهی سفید و ماهی چسبک (Remora) نیز دیده می شد. در این رودخانه حشرات که غذای طبیعی ماهیها بشمار می رفتند 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 نتیجه ای که بدست آمد برای هر فردی روشن می سازد که این پیشگونی چقدر عاری از حقیقت است. در سال ۱۹۵۶ یک مطالعه مشترک بوسیله اداره شیلات و شکار مونتانا و دو موسسه فدرال، یعنی اداره خدمات شیلات و شکار و اداره جنگلداری، صورت گرفت. سمپاشی آن سال در ایالت مونتانا ۹۰۰/۰۰۰ جریب از اراضی را شامل می گردید. در سال ۱۹۵۷ نیز ۸۰۰/۰۰۰ جریب دیگر زیر سمپاشی قرار گرفت. بدین ترتیب زیست شناسان مشکلی در یافتن معنی برای مطالعات خویش نداشتند.

روند سرگ همواره خصوصیات مخصوص بخود را دارد. بوی ددت در جنگلها، وجود لایه ای از روغن روی آب و پیدایش ماهیهای مرده در ساحل رودخانه ها همه ماهیهای که نمونه برداری شده اند، چه زنده و چه مرده، محتوی مقدار ددت در ریافت بدنشان می باشند. همانطور که در شرق کانادا مشاهده شد، یکی از اثرات شدید سمپاشی کاهش سریع موجوداتی است که به عنوان غذا مورد استفاده قرار می گیرند. در بسیاری از مناطق مورد مطالعه، حشرات آبی و دیگر موجودات کف رودخانه ها از نظر جمعیت به یکدهم حالت عادی خود کاهش یافته اند. و هنگامیکه تعداد این حشرات، که برای زندگی قزل آلا الزامی هستند کاهش یابد، مدت مدیدی

وقت لازم است که دوباره به صورت اولیه خود بازگردد. حتی در آخردومین تابستان بعد از سمپاشی، فقط تعداد کمی از حشرات آبی توانستند از نظر جمعیت رشد نمایند و حتی در یکی از رودخانه‌ها که تعداد موجودات کف آن بسیار زیاد بود پس از سمپاشی اثری از موجودات مشاهده نمیشد. در این رودخانه تعداد ماهیهای قابل صید تا ۸۰ درصد کاهش پیدانمود.

ماهها الزامناستی بلافاصله بمیرند. در واقع مرگ و میر تدریجی ممکن است بیشتر از گذشته شدن سریع باشد و بطوریکه زیست‌شناسان مونتا نا اظهار داشته‌اند مرگ و میر تدریجی در گزارشات منظوری می‌شود، زیرا که پس از فصل صید اتفاق می‌افتد. بسیاری از مرگ و میرهایی که در رودخانه مورد مطالعه اتفاق افتاده مربوط به ماهیهای بوده که در فصل پائیز تخم‌ریزی می‌نمایند. از میان آنها می‌توان قزل‌آلای قهوه‌ای، قزل‌آلای 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 ذخیره‌شده در بدن استفاده می‌گردد. این کار موجب می‌شود که ددت ذخیره شده در چربی اثر خود را ظاهر سازد.

بنابراین کاملاً روشن است که مصرف یک پوند ددت در جریب می‌تواند برای ماهیهای رودخانه‌ها بسیار سمیت داشته باشد. جالب اینکه با وجودی که کرم‌جوانه صنوبر کنترل نشدولی بسیاری از اراضی در برنامه سمپاشی قرار گرفتند. اداره شیلات و شکار مونتا نا بر ادامه سمپاشی اعتراض شدید نموده و اظهار داشته که حاضر نیست درآمد حاصله از ماهیگیری و شکار خود را با برنامه‌ای که به موفقیت آن نیز امید ندارند. تعویض نمایند. بهر حال 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 همکاری‌ها می‌تواند جان ماهیها را نجات دهد؟ در این مورد می‌توان از تجارب بدست آمده در بریتیش کلمبیا نام برد. در اینچنانوعی جوانه خوار سرسپاه برای

سالیان دراز وجود داشته است. در سال ۱۹۵۷ مقامات جنگلداری، از ترس اینکه این حشره خسارت زیادی ببار آورد، یک برنامه سمپاشی را طرح ریزی نمودند. در این باره با اداره شکاربانی که اطلاعات زیادی در مورد رودخانه های حاوی قزل آلا داشت مشورت زیادی شد. بخش زیست شناسی جنگل موافقت نمود که برنامه سمپاشی را بهرنحوه که اثرات زیان آور آن برای ماهیها کاهش یابد تغییر دهند.

علی رغم احتیاطها و کوششهایی که انجام شد صد درصد ماهیهای آزاد در چهار رودخانه از بین رفتند. در یکی از رودخانه ها، تمام ۰.۰/۴ ماهی بزرگ آزاد از نوع کوهناپدید شدند. هزاران نوزاد ماهی قزل آلا ی سرفولادی و سایر انواع آن نیز به همین سرنوشت دچار شدند. آزاد ماهی کوهو دارای سیکل زندگی سه ساله است و مهاجرین هر سال همگی بیک گروه سنی واحد تعلق دارند. مانند سایر گونه های آزاد نوع کوهونیز از یک رودخانه خاص برای تخم ریزی استفاده می کنند. بدین ترتیب اگر چنانچه بعضی مهاجرین یکسال رودخانه از بین روند، از آنجا که بین رودخانه های مجاور مهاجرت صورت نمی گیرد، هر سه سال یکبار حرکت ماهی ها بطرف این رودخانه متوقف خواهد گردید. مگر اینکه بطرق مصنوعی و بادقت فراوان ماهی به رودخانه ها ریخته شود.

برای حل این مشکل، یعنی محافظت توأم ماهیها و جنگل، طرق گوناگون وجود دارد. اگر بخواهیم منابع آب را تبدیل به رودخانه های مرگ نشوند، باید سعی شود از روشهای دیگری، که می توان آنها را بجای سمپاشی جایگزین نمود، استفاده شده و یا مستند های دیگری را بوجود آورد. شواهدی موجود است که در برخی موارد انگلها توانسته اند کرم جوانه صنوبر را بهتر از سمپاشی زیر کنترل قرار دهند. از این روشهای کنترل طبیعی باید به نحو شایسته ای استفاده کرد. می توان از سمومی که سهولت کمتری دارند استفاده نمود و یا احتمالاً میکروارگانیزمهایی را به کاربرد که در کرم تولید بیماری می کنند، حال آنکه خطری برای دیگر موجودات و میکروارگانیزمهای ایجاد

نمی نمایند. ما بعداً خواهیم دید که چطور می توان از این روشها استفاده نمود. در این جالازم است به این نکته مهم اشاره شود که روشهای شیمیائی کنترل حشرات جنگلی تنها راه ممکن نبوده و بعلاوه بهترین راه نیز به شمار نمی رود.

خطر حشره کشته به ماهی را می توان به سه قسمت تقسیم نمود . ۱- بطوریکه دیده شد، مربوط به ماهی در رودخانه های جنگل های شمالی است که منحصراً تحت تاثیر ددت می باشند. ۲- در سطحی گسترده و منتشر مربوط به ماهی خاردار (Bass : نوعی ماهی شکارچی) ، ماهی خورشیدی (Sunfish) ، چسبک و دیگر گونه هائی که در سرتاسر کشور در آبهای ساکن و جاری پراکنده می باشند. ۳- و بالاخره اثرات وارده از مجموعه وسیعی از حشره کشته که در حال حاضر در کشاورزی مصرف دارند و مهمترین آنها عبارتند از اندرین، توکسافون، دیلدزین، و هپتا کلر. مسئله دیگری که اکنون بایستی مورد توجه قرار گیرد حوادثی است که بایستی منطقاً در آینده بروز نمایند و مطالعات مربوط به آنها تا زگی شروع گردیده است. این مربوط به ماهیها در گردابهای شور، خلیجها و مصبهای دیگری باشد.

با استعمال حشره کشهای آلی جبراً خسارات زیادی به ماهیها وارد می شود. ماهیها نسبت به هیدروکربنهای کلردار بسیار حساس می باشند. هنگامیکه میلیونها تن از این مواد روی سطح زمین پاشیده می شوند معلوم است که مقداری از آن وارد جریانهای آب بین زمین و دریاسی گردند.

گزارشات کشته شدن ماهیها بقدری زیاد است که در حال حاضر سرویس بهداشت عمومی ایالات متحده اداره ای را تاسیس نموده است که این گزارشات را مرتب دریافت نموده از آن به عنوان شاخص آلودگی آب استفاده نماید.

این مسئله مربوط به عده کثیری از مردم می شود. حدود ۲ میلیون آمریکائی ماهیگیری را تفریح اصلی خود می دانند و ۱۰ میلیون نفر دیگر نیز گاهگاهی از آن استفاده می کنند. این افراد سالانه ۳ میلیارد دلار صرف تهیه گواهینامه شکار، قایق،

وسایل ماهیگیری و تجهیزات چادر، بنزین و اقامت در هتل می کنند. هرچیزی که این گروه را از ورزش مورد علاقه خود محروم سازد ضرر اقتصادی نیز در بر خواهد داشت. ماهیگیری تجارتي، علاوه بر اینکه بخش سودآور است، یک منبع مهم غذائی نیز - بحساب می آید. با ماهیگیری در منابع آب داخل خشکی و سواحل (بجز ماهیگیری دریائی دور ساحل) سالیانه ۳ میلیارد پوند ماهی صید می شود. معهذ آنچنانکه خواهیم دید، هجوم حشره کش به رودخانه، دریاچه ها و خلیج ها تهدیدی علیه ماهیگیری تفریحی و تجارتي می باشد.

مثالهایی از اثر زیان آور سموم کشاورزی بر ماهیها را میتوان در هر جائی ردیابی کرد. مثلاً در کالیفرنیا . . . / ۶ ماهی بلوگیل و خورشیدی در اثر یک برنامه کنترل کرم برگ خوار برنج بادیلدرین از بین رفتند. در لوئیزیانا در اثر کاربرد اندرین در مزارع نیشکر ۳ مورد مرگ و میر ماهیها در طی یکسال (۱۹۶۰) مشاهده شد. در پنسیلوانیا تعداد زیادی از ماهیها در اثر یک کاربردن اندرین در باغات سیوه و یامبارزه با موش از بین رفتند. استعمال کلردان در مزارع نواحی غربی همواره با مرگ بسیاری از ماهیها همراه بوده است.

شاید هیچ برنامه کشاورزی در مقیاسی بزرگتر از گردپاشی و سمپاشی میلیونها جریب از اراضی جنوب ایالات متحده بر علیه مورچه آتشی نبوده است، سمیت هپتا کلر که در این برنامه به مقدار زیادی مصرف شد برای ماهیها فقط کمی کمتر از ددت است اثر سمی دیلددرین، ماده دیگری که بر علیه مورچه آتشی به کار برده شد، برای حیوانات آبی بخوبی شناخته شده است. فقط اندرین و توکسافن هستند که برای ماهیها سمیتی بیش از سموم ذکر شده در بالا را دارند.

در کلیه نواحی که در برنامه کنترل مورچه آتشی با هپتا کلر و دیلددرین سمپاشی شده بودند خسارات شدیدی به حیوانات آبی وارد آمد. با سرور کوتاه گزارشات زیست شناسانیکه این خسارات را مورد مطالعه قرار داده اند می توان تا اندازه ای این مطلب را درک

نمود. در تکزاس، با وجودیکه کانالهای آب بحفاظت می شدتد، به حیوانات آبیزی خسارات زیادی وارد آمد. در تمام رودخانه هائی که سمپاشی شده بودند لاشه سرده ماهیها مشاهده میشد. برای مدت سه هفته کشتار ماهیها بسیار شدید بود. از آلاباما، در بخش ویل کوکس، در طی مدت چند روز بسیاری از ماهیهای بزرگ از بین رفتند. و ماهیهای موجود در آبراهه های کوچک نیز همگی تلف شدند.

در لوئیزیانا زارعین از تلفات ماهی در استخرهای مزارع شکایت داشتند. در طول ۱/۴ میل از ساحل یک کانال آبرسانی حدود ۱۰ ماهی سرده یا در حال مرگ مشاهده شد. در یک مورد دیگر ۱۰ عدد ماهی خورشیدی سرده با زاء هر ع زنده مشاهده گردید همچنین ۱۰ نوع ماهی دیگری کلی از میان رفته بودند.

در فلوریدا تجزیه ماهیهای که از استخرهای مناطقی آلوده صید شده بودند نشان داد که این ماهیها محتوی بقایای هپتا کلر و ترکیب مشتته آن، یعنی اپوکسید هپتا کلر، می باشند. در میان این ماهیها انواع خار ماهی و خورشیدی مشاهده میشد که هر دو غالباً مورد علاقه صیادان بوده و به سرسبز غذا راه می یابند. این مواد، حتی بمقدار کم، از جمله موادی هستند که اداره مواد غذائسی و داروئی آنها را جزو خطرناکترین ترکیبات برای مصارف انسانی قلمداد کرده است.

گزارشات مرگ و میر ماهی و قورباغه و دیگر موجودات آبیزی بهمدی زیاد بود که انجمن ماهی شناسان و خزنده شناسان آمریکا که با سروریت مطالعه در مورد ماهیها، خزندگان و دوزیستان را بر عهده دارند، در سال ۱۹۵۸ اعلامیه ای را منتشر ساختند که در آن از وزارت کشاورزی و دیگر موسسات وابسته خواسته شده بود از سمپاشی هوائی هپتا کلر و دیلدرین خودداری گردد. این انجمن خاطر نشان ساخته بود که بسیاری از انواع ماهیها نیکه در رودخانه های نواحی جنوبی ایالات متحده زندگی می کنند در نوع خود

در دنیایی نظیرند. انجمن یادآور شده بود که بسیاری از این حیوانات فقط در محدوده کوچکی زندگی کرده و بزودی ممکن است منقرض شوند.

ماهیهای نواحی جنوب، با استعمال حشره کشها در سبازره با آفات پنبه، نیز خسارات زیادی دیدند. فصل رویش پنبه در تابستان ۱۹۵۵ در شمال آلاباما دوران بسیار بدی بود. تا قبل از آن سال برای جلوگیری از حمله کرم غوزه فقط مقدار کمی مواد حشره کش آبی مصرف میشد. در سال ۱۹۵۰، به علت یکسری زمستانهای معتدل، کرم غوزه رو بفرزونی گذاشت و ۸ الی ۹ درصد زارعین توجه خود را به مصرف حشره کشها معطوف نمودند. ماده ای که بیش از همه در بین زارعین معروفیت داشت توکسافن بود، که یکی از خطرناکترین سموم برای ماهی است.

بارانها در آن تابستان زیاد و سنگین بودند. این بارانها سموم را شسته و وارد رودخانه های کردند و لذا زارعین باز هم سموم زیادتری مصرف می نمودند. در آن سال در هر جریب مزرعه پنبه مقدار ۳-۴ پوند سم توکسافن مصرف شد. برخی از زارعین حتی تا ۲۰ پوند در جریب نیز مصرف نمودند و یکی از آنها حتی بیش از یک چهارم تن در جریب مصرف نموده بود.

نتایج رابطه آسانی می توان حدس زد. آنچه بر سر رودخانه فلینت آمد نمونه جالبی از وضع این منطقه می باشد. این رودخانه قبل از تخلیه به دریاچه ویلر محدود. ۵ میل از مزارع پنبه می گذرد. در اول اوت در حوضه های رودخانه فلینت بارندگی سنگین شد و آب زیادی پس از شستشوی اراضی وارد رودخانه گردید. سطح آب در رودخانه فلینت ۴ اینچ بالا آمد. در روز بعد معلوم بود که علاوه بر آب باران چیزهای زیادی وارد رودخانه شده است. در سطح آب ماهیها بدون هدف میلولیدند. این ماهیها را می شد به آسانی صید کرد. یکی از زارعین چندین عدد آنها را گرفت و در حوض مزرعه خود انداخت که چندتائی از آنها در آب خالص توانستند سلامت خود را باز یابند. در تمام طول روز ماهیهای مرده در سطح آب رودخانه شناور بودند. با هر باران مقدار زیادی

از سموم شسته می‌شود و با وارد شدن به رودخانه مقدار زیادی تری ماهی رامی‌گشت. پس از بارندگی ۱۰ اوت آن قدر ماهی کشته شدند که برای تلفات بارندگی پانزدهم اوت چیزی باقی‌نمانده بود، اما کشته شدن ماهیهای قرمزی که برای آزمایش داخل قفس گذاشته و به رودخانه انداخته شده بودند وجود مواد شیمیائی رودخانه را ثابت می‌کرد. این ماهیها در عرض یک روز تلف می‌شدند (این کار بعنوان یک روش جاری در تشخیص میزان مسمومیت آب اعمال می‌شود:م)

در بین ماهیهاییکه در رودخانه فلینت تلف شدند تعداد زیادی ماهی خورشیدی سفید وجود داشت که مورد علاقه بسیار ماهیگیران می‌باشند. در دریاچه ویلر که سه فلینت به آن می‌ریزد نیز ماهی خاردار و خورشیدی سرده به وفور یافت می‌شود. کلیه ماهیهای غیر تجارتنی نیز از قبیل کپور، گربه ماهی و بوفالو موجود شده بودند. در هیچ یک از این ماهیها اثری از بیماری وجود نداشت، مگر حرکات غیرارادی سریع بهنگام سرگ و رنگ غیرعادی قرمز شرابی تندی که آبششها بخود گرفته بودند.

در آب گرم استخرهای مزارع شرایط برای افزایش کشندگی سمومیکه در اطراف مصرف شده اند مناسب تر است. مثالهای بسیاری است که نشان می‌دهد این سموم بوسیله باران و هرز آب وارد این آب بندها شده اند. برخی اوقات علاوه بر سمومی که با این وسایل وارد استخرهای مزارع می‌شوند مقداری نیز در اثر اهمال خلبانان سمپاش، که دریاچه‌های پخش سم را به هنگام عبور از فراز این استخرها نمی‌بندند، به آنها وارد می‌شود. حتی بدون اینکه چنین مواردی نیز بروز کند سمومی که در اثر بصارف معمولی کشاورزی به کار برده می‌شوند می‌توانند برای ماهیها بسیار خطرناک باشند. به عبارت دیگر حتی اگر مقدار پوند سم مصرفی در جریب نیز کاهش یابد به سختی می‌توان قبول کرد که تغییری به وجود آید، زیرا کاربرد بیش از ۱/۰ پوند در هر جریب از سطح آب بندی می‌تواند خطرناک باشد و هنگامیکه سمی مصرف شد بسادگی نمی‌توان از خدمات

آن خلاصی یافت. استخری که برای ازبین بردن حشرات ناخواسته آن ددت مصرف شده بود، حتی پس از چندین بار شستشو، سمیت خود را بحدی حفظ کرده بود که ۹۰ درصد از ماهی های خورشیدی را که بعداً داخل آن انداخته شدند از بین برد. ظاهراً مقداری سم در لجنهای کف استخر باقیمانده بوده است.

در حال حاضر شرایط بهیچوجه بهتر از زمانی که برای اولین بار سموم شیمیائی به بازار آمدند نیست. بخش حفاظت حیات وحش او کلاهما هر هفته یک گزارش در مورد تلفات ماهی در آب بندها و دریاچه های مزارع دریافت می دارد که البته این گزارشات روبه افزایش است. و شرایطی که این وضعیت را در او کلاهما بوجود آورده است همان شرایط آشنائست که همه ساله تکرار می شود، یعنی استعمال مواد سمی در مزارع، باران و شستشوی سموم و ورود آنها به استخرهای مزارع.

در برخی مناطق دنیا پرورش ماهی در استخرهای یکی از منابع غذایی است. در چنین شرایطی استعمال بی رویه سموم می تواند مشکلات زیادی را ببار آورد. مثلاً در رودزیا، ماهی کافو، که یکی از ماهیهای خوراکی است، در اثر وجود ۰.۰۱ پی پی ام ددت در استخرهای کم عمق از بین می رود. حتی غلظتهای کمتر از این هم در برخی سموم می تواند سرگ آور باشد. آبهای کم عمقی که در آنها ماهی پرورش می یابد زادگاه مناسبی برای پشه ها است. مسئله کنترل پشه ها و نیز محافظت ماهیها در نواحی مرکزی افریقا هنوز به نحو رضایت بخشی حل نشده است.

پرورش ماهی شیری در فیلیپین، چین، ویتنام، تایلند، اندونزی و هندوستان نیز با مشکل مشابهی روبرو است. در این کشورها ماهی شیری در آبهای کم عمق ساحلی پرورش می یابد. نوزادان به ناگاه (از سبب نامعلوم) در آبهای ساحلی ظاهر می شوند و سپس برای پرورش صید شده و به استخرها ریخته می شوند و در آنجا بقیه زندگی خود را تکمیل می نمایند. این ماهی از نظر تاسمین پروتئین سردم آسیای جنوب شرقی و هندوستان که همواره از برنج تغذیه می کنند به حدی اهمیت دارد که کنگره علوم پاسیفیک توصیه نموده است که مطالعه در مورد مچنهای تخم ریزی و پرورش

این ماهی دریک مقیاس بزرگ در سطح جهانی صورت گیرد. با این وجود هنوز سمپاشی استخرها در این نواحی رواج دارد. در فیلپین سمپاشی هوایی بر علیه پشه‌ها برای صاحبان استخرهای پرورش ماهی بسیار گران تمام شده است. در یکی از این استخرها، که محتوی ۱۲۰/۰۰۰ ماهی شیری بود، پس از عبور یک هواپیمای سمپاش، علی‌رغم سعی بی‌نتیجه صاحب استخر در رقیق نمودن سم، از طریق ورود آب بیشتر به استخر، حدود نیمی از ماهیها از بین رفتند.

یکی از مرگ و میرهای عجیب ماهی در سالهای اخیر در رودخانه کلرادو در جنوب آستین تکزاس بود که در سال ۱۹۶۱ اتفاق افتاد. کمی بعد از طلوع آفتاب در صبح روز یکشنبه پانزدهم ژانویه ماهیهای مرده در دریاچه شهر آستین ونیز در - استاده میلی از رودخانه در قسمت جنوب دریاچه مشاهده گردیدند. در روز دوشنبه گزارش شد که ماهیهای مرده در فاصله ۵ میلی نیز مشاهده شده‌اند. در این مسوق واضح بود که سموم بوسیله رودخانه به پائین دست انتقال یافته‌اند. در روز ۲ ژانویه ماهیهای مرده در ۱۰ میلی دریاچه در لاگرانزویک هفته بعد در فاصله ۲۰۰ میلی پائین دست آستین مشاهده گردیدند. در هفته آخر ژانویه دریچه‌های اتصال آبهای ساحلی بسته شد تا آبهای مسموم به خلیج ماتاگوردو وارد نشود و به خلیج مکزیکو منحرف گردد.

در همین احوال پژوهشگران متوجه شدند که بوی حاصله از سموم کلرادان و توکسافن فضای شهر آستین را پر کرده است. این بو بخصوص در محل تخلیه یکی از مخازن فاضل آب بسیار شدید بود. این مخزن فاضلاب در گذشته نیز مشکلاتی را ایجاد نموده بود. هنگامیکه مسئولین اداره ماهی و شکار تکزاس آنرا دنبال کردند، دریافتند که این مخزن به یک کارخانه سازنده سموم شیمیائی منتهی می‌شود. از میان محصولات این کارخانه می‌توان ددت، هگزا کلرور بنزن، کلرادان، توکسافن و مقدار کمی از مواد شیمیائی دیگر را نام برد. مدیر کارخانه اذعان کرد

که اخیراً مقداری از گرد این سموم وارد آب مخزن شده است و جالب اینکه وی اظهار داشت ریختن سم به فاضلاب در ده سال گذشته روش جاری کارخانه بوده است. مسئولین اداره شیلات در تجسسات خود به واحدعای 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 و دریاچه تمام محتویات این مخزن فاضلاب را، که بیش از میلیونها گالن بوده، با فشار زیاد به دریاچه سرازیر کرده اند، تالجهای آنرا شسته و بیرون بریزند. این شستشوی بایست بدون شک لجنهای محبوس بین قلوه سنگهای کف مخزن را که محتوی مقادیر زیادی حشره کش بودند وارد دریاچه و از آنجا رودخانه کندو آزمایشات بعدی صحت این مطلب را تأیید نمودند.

باحمل سواد مرگ آور توسط رودخانه کلرادو، کشتار نیز بجلومی رفت. در یک فاصله ۱۴ میلی از رودخانه کشتار بطور کامل صورت گرفته بود، زیرا وقتی چند روز بعد مطالعاتی آغاز شد که روشن شود ماهیها به چه میزان توانسته اند جان بدر برند تورها خالی از آب بیرون کشیده شد. در طول یک میل از ساحل رودخانه ۲۷ گونه ماهی مرده، جمعاً به وزن ۱۰۰۰ پوند، را پیدا کردند. در میان این ماهیها گربه ماهی، که مهمترین ماهی قابل صید رودخانه است، پیدا میشود. علاوه بر آن گربه ماهیهای سرپهن و آبی، چهار گونه ماهی خورشیدی، خار ماهی دهن گشاد، شاه ماهی، چسبک و چسبک خرچنگی، نیزه ماهی، ماهی بو فالسو، سار ماهی و غیره..... نیز مشاهده می گردید. بسیاری از ماهیهای رودخانه ای جثه های بزرگی داشتند که از سن آنها حکایت می کرد، از آن جمته گربه ماهیهای سرپهن بوزن ۲۵ تا ۶۰ پوند و گربه ماهی آبی ۸۴ پوندی را می توان نام برد.

کمسیون شیلات و شکار پیش بینی نموده است که حتی بدون آلوده نمودن بیشتر آب نیز چندین سال جمعیت ماهی در این رودخانه بحال اول باز نخواهد گشت. بعضی

ازگونه‌ها ممکن است هرگز قادر به بازگشت و استقرار نباشد و بعضی دیگر فقط از طریق ریختن مصنوعی ماهی پوسیده انسان است که می‌توانند دوباره مستقر شوند.

فقط همین قدر از ماجرای آستین شناخته شده است، ولی ماجرا هنوز ادامه دارد. سمیت رودخانه، حتی در فاصله ۲۰۰ متری از محل آلودگی، اثر مرگ آور خود را ظاهر ساخته است. این آب برای ورود به خلیج ماتاگوردا، که مرکز پرورش صدف و میگو است، بسیار سمی تشخیص داده شد و لذا مستقیماً وارد خلیج مکزیکو گردید. ولی اثراتش در آنجا چه بود؟ و نیز اثرات چندین رودخانه دیگر که مواد آلوده را حمل می‌کنند چگونه است؟

در حال حاضر جواب مابه این سؤال فقط بر مبنای حدس و گمان است. ولی توجه و نگرانی مردم به اثرات حشره کشها در آلودگی آب خلیجها، باطلاقتها، مصیبتها، و دیگر آبهای ساحلی روبه افزایش است. نه تنها این مناطق مواد آلوده کننده را از طریق رودخانه‌ها دریافت می‌کنند بلکه متادیری از سموم نیز برای کنترل پشه و سایر حشرات مستقیماً بر روی آنها پاشیده می‌شود.

در هیچ کجای جهان به اثرات حشره کشها بر آبهای باطلاقتها، مصیبتها و دیگر آبهای آرام ساحلی بهتر از نواحی ساحلی فلوریدا، در ناحیه رودخانه ایندیان، مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار نگرفته است. در این منطقه در بهار سال ۱۹۵۵ حدود ۲۰۰۰ جریب از باطلاقتها سنت وینس برای مبارزه بر عنبه کریمیه پشه‌شنی با دیلدین سمپاشی گردیدند. غلظت سم مصرفی یک پوند ماده موثر در هر جریب بود. اثرات کشنده حاصل بر زندگی موجودات آبی ناچهار آمیز بود. حشره‌شناسان مرکز تحقیقات اداره بهداشت ایالت که روی این موضوع مطالعه نمودند بعداً گزارش دادند که کشتار ماهیها کامل بوده است. در هر نقطه از ساحل لاشه ماهی مرده بچشم می‌خورد. کوسه ماهیهای که بدنهای ماهیهای مرده در حال مرگ جلب باطلاق شده

بودند از هوادیده می شدند. هیچ گونه ای از خطر نرھید. در میان ماهیهای سرده انواع شاه ماهی، اسنوک، موجاراس و گامبوزیا مشاهده می شدند.

بر اساس گزارش هارینگتون ویدلینگ مایر، از گروه بررسی این مسئله، حداقل کشتار آبی در باطلاق (بدون در نظر گرفتن ساحل رودخانه ایندیان) بین ۲۰ تا ۳۰ تن یعنی حدود ۱/۱۷۵/۰۰۰ ماهی متعلق به ۳۰ گونه بوده است.

ظاهر آنرمتان صدمه ندیدند، ولی سخت پوستان بکلی از منطقه محو شدند. تمام خرچنگهای آبی از بین رفتند و فقط خرچنگ ویلن زن موقتاً در قسمتهائی از باطلاق که سمپاشی نشده بود بطور موضعی جان سالم بدر برد.

ماهیهای بزرگ خوراکی و قابل صید سریعتر از همه کشته شدند. خرچنگها شروع به خوردن ماهیهای در حال سرگ نمودند و ای خودشان هم روز بعد سرده بودند. حلزونها لاشه سرده ماهیها را خوردند و پس از دو هفته چیزی از آنها باقی نگذاشتند.

تصویر افسرده مشابهی نیز توسط دکتر هربرت، آرمینزدرم مشاهده اش از خلیج تامپا، یعنی ساحل دیگر فلوریدا، رسم شده است. در این منطقه انجمن آدوین پناهگاهی را برای نگهداری و محافظت پرندگان رسم شده است. دریائی اداره می کند. این محل پس از آنکه برنامه مبارزه با پشه در باطلاقها انجام شد به صورت یک پناهگاه رانده شدگان درآمد. دوباره ماهیها و خرچنگها قربانیان اصلی بودند. خرچنگ ویلن زن، این سخت پوست کوچک و زیبا که مثل گله های گاو بر شنها و لجنهای ساحلی می چرد، در مقابل سمپاشی بدون دفاع است. پس از سم پاشی های تابستان و پائیز (برخی نقاط ۱ بار سمپاشی شدند) دکتر میلز وضع خرچنگ ویلن زن را چنین گزارش نموده است " کمبود خرچنگ ویلن زن در این هنگام آشکار بود. در جائیکه بهنگام مه و هوای مناسبی چون امروز (۲ اکتبر) می بایست ۱۰۰/۰۰۰ خرچنگ ویلن زن را مشاهده کرد، حالا به سختی می توان ۱۰۰ عدد را یافت که آنها هم مریض و بیجان و بدون حرکت افتاده اند،

در صورتیکه در منطقه سمپاشی نشده مجاور خرچنگها فراوانند .

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 از جانوران غذای مناسبی است . را کونهای ساحلی و پرندگان سردابی از قبیل یلوه کف زن و همچنین پرندگان ساحلی و حتی مرغان دریائی از آن تغذیه می کنند . در یک مرداب شور نیوجرسی که با د. د. ت. سمپاشی شده بود حدود ۸۵ درصد از جمعیت کاکائی خندان بمدت چندین هفته کاهش یافت، شاید به این دلیل که پس از سمپاشی نتوانستند غذای کافی بدست آورند. خرچنگ سردابهای شور از جهت دیگر نیز حائز اهمیت می باشد زیرا این حیوان لاشه خوار بوده و همچنین با زیرورو کردن مواد بستر در تهویه لجن ها نیز نقش مهمی دارد . بعلاوه برای قلاب ماهیگیران طعمه های خوبی بشمار می روند .

خرچنگ ویلن زن تنها موجود مناطق جذر و مد سردابها و مصب ها نیست که با حشره کشها از بین می رود. دیگر خرچنگها نیز صدمه می بینند. از آن جمله می توان خرچنگ معروف آبی در خلیج چساییک و دیگر مناطق ساحلی اقیانوس اطلس را نام برد. این خرچنگها بقدری نسبت به سموم حساس اند که ظهور کوچکترین مقادیر سم در رودخانه، کانال استخرهای متصل به سردابهای جزر و مد اغلب آنها را از بین می برد . نه تنها خرچنگهای بومی از بین می روند بلکه آنهائیکه از دریا وارد باطلاقها می شوند نیز در اثر سموم تلف می شوند . برخی اوقات مسموم شدن خرچنگها غیر مستقیم است . بطوریکه در رودخانه ایندیان مشاهده شد ، این خرچنگها پس از تغذیه از ماهیهای مرده به نوبه مسموم میگردند در مورد 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 در واقع فیزیولوژی یکسانی داشته و مسلماً به همان صورت تحت تاثیر سموم قرار می گیرد. همین وضعیت در مورد خرچنگ سنگی، که از نظر اقتصادی در غذای انسان حائز اهمیت است، نیز صادق میباشد از نظر اکولوژیکی آبهای ساحلی، خلیجها، استخرها و رودخانه ها بر روی هم

بهار خاموش

واحد بسیار مهمی می باشند. این آبهای جدی بازندگی ماهیها، نرم تنان و سخت پوستان بطور نزدیک و اجتناب ناپذیر پیوسته اند که اگر چنانچه بطریقی غیر قابل زندگی شوند این غذاهای دریائی از سفره ما محو خواهند شد.

حتی در بین آن گروه از ماهیها که غالباً در آبهای ساحلی بسر می برند نیز بسیاری به آبهای امن داخل خشکی، جهت تغذیه و پرورش نوزاد نشان محتاجند. نوزاد ماهی تارپون به فراوانی در آبراهه های پرپیچ و خمی که با درختان حرام فروش شده و ثلث جنوبی سواحل فلوریدا محصور کرده اند یافت می شود. در سواحل اقیانوس اطلس ماهی سفید، کراکر، اسپات و درام تخمگذاری خود را در گودهای شنی انجام میدهند که در خط ساحلی ناحیه جنوبی نیویورک چون شبکه ای بینکدیگر متصل می باشند. ماهیهای جوان همراه با بالآ آمدن آب دریا، بهنگام مد، بدریا نقل مکان می کنند. همچنین ماهیهای کوری تاک، پام لیکو، بوگ و بسیاری دیگر می توانند در آب بندها و خلیج های ساحلی غذای کافی یافته و بسرعت رشد نمایند. بدون محافظت از این آبهای امن، گرم و غنی از مواد غذایی، جمعیت گونه های مذکور و بسیاری دیگر قادر به حفظ خویش نشویند. معهد ما هنوز حشره کشها را، از طریق رودخانه ها و پاشیدن مستقیم، به این آبهای ساحلی وارد می سازیم و جان ماهیهای کوچک را، که به مراتب از ماهیهای بالغ نسبت به سموم نیز حساس ترند، به مخاطره می افکنیم. میگو نیز از نظر تغذیه نوزادان به آبهای ساحلی وابسته است. یکی از گونه های فراوان و گسترده این حیوان تمام صید تجاری در ایالت های ساحلی اقیانوس اطلس و خلیج مکزیک و تاسمین می کند. گرچه تخم ریزی در دریا صورت می گیرد و سی نوزادان پس از چند هفته برای تغذیه و پوست اندازی به آبهای محصور ساحلی وارد می شوند. این حیوانات از ماه مه یا ژوئن تا پائیز در این آبها زندگی کرده و از ذرات غذایی و لجنهای کف آب تغذیه می کنند. لذا وضع صنایع صید نیگرو بستگی به مناسب بودن شرایط محیط زیست این حیوان خواهد داشت.

آیا حشره کشته‌زندی میگوها را نیز به مخاطره انداخته و بر بازار این محصول موثراند؟ شاید جواب این سؤال را نتیجه مطالعات آزمایشگاهی اداره ماهیگیری تجارتنی 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 میلیاردا اندازه گیری نمود. مثلاً در یک آزمایش با ۱ قسمت در میلیاردا 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 ۰/۱ در میلیاردا موجب مرگ نیمی از میگوها گردید.

خطر حشره کشته‌برای صدف و نرم‌تنان دیگر خوراکی چندین برابر است. اینان نیز در مراحل جوانی بسیار حساس می‌باشند. صدف‌ها در کف آب خلیج و مصب‌های دهانه‌ای نواحی نیوانگلند تا تکزاس و سواحل اقیانوس کبیر زندگی می‌کنند، و گرچه بالغین در کف ساکن اند ولی تخم‌ریزی در آب دریا صورت گرفته و نوزادان به مدت چند هفته در آب بصورت متحرک بصرمی‌برند. در یک روز تا بستان اگر یک تور ریز ماهیگیری به دنبال قایقی متصل گردد همراه با دیگر گیاهان و جانوران ریز معلق (پلانکتون) که صید می‌گردند کرمینه‌های بسیار ریز و شکننده صدف‌ها نیز دیده می‌شوند. این نوزادان، که به اندازه یک ذره کوچک غبار بیشتر نیستند، دارای رنگی شفاف بوده و از گیاهان بسیار ریز آبی تغذیه می‌کنند. اگر چنانچه گیاهان کوچک دریائی (پلانکتون‌های گیاهی) محصولی نداشته باشند این حیوانات نیز از گرسنگی خواهند مرد. معذرت‌آفت زده‌ها ممکن است حیات این گیاهان را نیز بخطر اندازند. برخی از علف‌کشها که در مزارع کشاورزی، چمنها و کناره جاده‌ها و یا مردابها بکار می‌روند و یا بدانها وارد می‌شوند برای پلانکتون‌های گیاهی دریائی بسیار خطرناک‌اند. بطوریکه با غلظت چند قسمت در میلیاردا نیز آنها را از بین می‌برند.

خود کرمینه‌ظریف این صدف‌ها نیز با مقدار کمی سموم حشره کش از بین می‌رود.

حتی غلظت‌های کمتر از حد کشنده سم نیز سرانجام شانس حیوان را برای بقاء کاهش می‌دهند. زیرا این وضع جبراً طول دوره کرمینگی را افزایش داده و موجب می‌شود که حیوان مدت طولانی‌تری 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 کرمینه‌ها در تماس مستقیم با سم حساسیت نشان می‌دهند. ولی این موضوع نیز چندان اطمینان بخش نیست زیرا صدف‌ها هم رادریافت‌ها و اندام‌های گوارشی خود ذخیره می‌کنند و بدن آنها نیز تماماً و حتی گاه بصورت خام به مصرف خوراک می‌رسد. دکتر فیلیپ با تراز اداره ماهیگیری تجارتنی خاطر نشان ساخته است که ما ممکن است در وضع شوم مشابهی با سینه سرخ قرار گرفته باشیم. وی اظهار داشته است که "سینه سرخ‌ها در اثر تماس مستقیم با دت نمرده بلکه باین دلیل از بین رفتند که از کرمهائی تغذیه نمودند که بمقدار زیادی مواد سمی در بافت‌های خود ذخیره نموده بودند".

گرچه مرگ و میر ناگهانی هزاران ماهی یا صدف در رودخانه‌ها و استخرها در اثر مصرف مستقیم سم مشهود است ولی تلفات ناشناخته و تدریجی که بطور غیر مستقیم در مصب رودخانه‌ها و آب‌های دیگر ساحلی دیده می‌شوند نیز می‌تواند بسیار سنگین و فاجعه آمیز باشد. پیدایش این وضعیت سئوالات زیادی را مطرح می‌کند که در حال حاضر بدون جواب می‌مانند. ما میدانیم که مقدار زیادی از سموم حشره کش که در مزارع و جنگل‌ها مصرف می‌شوند بوسیله رودخانه وارد دریای می‌شوند، ولی ما از مشخصات شیمیائی و مقدار آنها اطلاعی نداریم و هیچگونه آزمایشی هم روی آنها پس از ورود به دریا و ورقیق شدن انجام نمی‌شود. گرچه می‌دانیم که پس از گذشت زمان تغییراتی در آنها صورت می‌گیرد ولی باز هم نمی‌دانیم که آیا مواد ثانوی حاصل از آنها سمی تر از مواد اولیه می‌باشند یا خیر؟ موضوع دیگری که برای ما روشن نیست مسئله ترکیب مواد شیمیائی مختلف است زیرا چندین نوع مواد سمی توسط رودخانه‌ها وارد دریای می‌گردند. پاسخ به تمام

این سئوالات نیاز به یک سلسله تحقیقات وسیع دارد.

ماهگیری در آبهای شیرین و شور حائز اهمیت زیاد است که علائق و نیازهای زیادی بان وابسته اند. اینکه مواد شیمیائی این منابع را به مخاطره می افکند در آینده نزدیکی بر همه روشن خواهد شد. اگرچنانچه هر سال مقدار کمی از بودجه ای را که صرف ساختن سواد هر چه سرگ آورتری شود صرف تحقیق سازنده کنیم خواهیم توانست سواد کم خطرتری بسازیم و منابع آب خود را از یک خطر حتمی نجات دهیم. ولی چه موقع مردم عادی به اهمیت این موضوع پی خواهند برد و برای اجرای چنین عملیاتی تقاضا خواهند کرد؟

۱۰- با چشم بسته از آسمان

دامنه سم پاشی هوایی مزارع و جنگلها از زمانی که با مقدماتی شروع شد تا بحال چنان توسعه یافته است که اخیراً یک بوم شناس بریتانیائی از آن بعنوان «باران عجیب سرگ» بر زمین یاد کرده است. نظرمان نسبت به مواد سمی بطور فاحشی تغییر کرده است. زمانی این مواد در داخل شیشه هائی با علامت سرگ، یعنی مجموعه واستخوان نگه داری می شدند. مواد خاص استعمال آنها مشخص شده و به دقت برای هدفی معین بکار می رفتند و در موارد غیر از آن استعمال نمی گردیدند. با توالید حشره کشهای جدید آلی و فراوان شدن تعداد هواپیماها در ایام پس از جنگ جهانی دوم یکباره تمام اینها فراموش شد. گرچه سموم امروزی از هر نظر قویتر از سموم گذشته می باشند، ولی بدون تبعیض بوضع عجیبی از آسمان نازل می شوند. دیگر هدف حشره یا گیاه معینی نیست؛ بلکه هر چیزی، اعم از انسان یا غیر از آن، است که در معرض ریزش این باران قرار بگیرد. نه تنها جنگلها و مزارع کشاورزی بلکه شهرها و دهات نیز سمپاشی می گردند. امروزه تعداد زیادی از مردم نسبت به پخش مواد سرگ آور شیمیائی بروی میلیونها جریب از اراضی بدین می باشند و سمپاشی او اواخر دهه ۱۹۵۰ نیز بر این بدگمانی افزود. این برنامه هایکی در ایالات شمالی بر علیه پید کولی و دیگری در جنوب بر علیه مورچه آتشی صورت گرفتند. هیچکدام از این دو حشره بومی این کشور نیستند ولی ساهاست در اینجا بسر برده اند بدون آنکه شرایط زیان آوری را فراهم سازند. با این وجود یکباره عملیات شدیدی بر علیه آنها توسط اداره حفظ نباتات وزارت کشاورزی صورت گرفت که دیربست از فلسفه «هدف وسیله را توجیه می کند» پیروی می نماید.

برنامه کنترل پید کولی نشان می دهد که اگر بجای روشهای کنترل موضعی و متوسط از روشهای با مقیاس وسیع و بی پروا استفاده کنیم مقدار زیان حاصله بسیار زیاد خواهد بود. مبارزه علیه مورچه آتشی نمونه بارزی از پیش داوری در نیایزه کنترل

است که بدون آگاهی علمی از مقدار سم مورد نیاز، درازبین بردن هدف یا اثر آن در زندگی دیگر موجودات، عملی گردیده و هیچیک از این برنامه‌ها نیز به هدف خود نرسیده‌اند.

بید کولی که بومی اروپاست در حدود ۱۰ سال قبل وارد آمریکا شده است. در سال ۱۸۶۹ یک دانشمند فرانسوی بنام لئوپولد تروولوت در آزمایشگاه خود واقع در ردفورد با سوچوست که مشغول بررسی تلقیح این حشره با کرم ابریشم بود بر حسب تصادف تعدادی از این پروانه‌ها را آزاد ساخت. کم‌کم بید کولی در سر تاسر نیوانگلند پراکنده گشت. عامل اصلی پراکنندگی این حشره باد است، زیرا در مرحله کرمینگی بسیار سبک بوده و می‌تواند تا ارتفاعات و فواصل زیادی حمل گردد. عامل دیگر انتقال گیاهانی می‌باشند که تخم حشره به آنها چسبیده و این حالتی است که حشره در زمستان بدان صورت بصری برد. بید کولی در مرحله کرمینگی خود بمدت چند هفته به برگ درختان بلوط و معدودی درختان چوبی دیگر حمله می‌کنند و در تمام ایالات نیوانگلند وجود دارد. همچنین بصورت پراکنده در نیوجرسی، یعنی جایی که در سال ۱۹۱۱ با درختان صنوبر از هلند به آنجا وارد شد، و نیز در میشیگان، که البته در اینجا عسل وجودش شناخته نشده، وجود دارد. طوفان سال ۱۹۳۸ نیوانگلند آنرا به پنسیلوانیا و نیویورک انتقال داد ولی ارتفاعات آدیرون از توسعه آن به مناطقی غرب جلوگیری نمود. زیرا این منطقه پوشیده از جنگلی است که درختان آن مورد علاقه بید کولی نمی‌باشد.

به روشهای مختلفی سعی شده که بید کولی در گوشه شمال شرقی محدود گردد و از یکصد سال قبل که این حشره وارد کشور شده ترس از حمله آن به جنگلهای سوزنی برگ منطقه آپالاچی غیر قابل توجه بوده است. برای دفع حمله این آفت سیزده پارازیت را از کشورهای خارج وارد و در نیوانگلند بخوبی مستقر نمودند. خود وزارت کشاورزی نیز تأیید نمود که وارد نمودن این پارازیت‌ها توانسته است از تعداد دفعات حمله آفت و نیز زیان حاصل از آن بکاهد. بگفته وزارت کشاورزی در سال ۱۹۴۲

۱۹۵۵ این روش کنترل طبیعی همراه با قرنطینه و سم پاشی های محلی در جلوگیری از زیان حاصله از آفت بسیار جالب بوده است .

یکسال از اجرای این روش رضایت بخش نگذشته بود که اداره حفظ نباتات برنامه ای را طرح ریزی نمود که در آن به منظور ریشه کن کردن بید کولی چندین میلیون جریب از اراضی تحت سمپاشی قرار می گرفتند . ریشه کنی یعنی از بین بردن کامل یک گونه در تمام مراحل دوره زندگی آن . و چون این برنامه سواچه باشکست شد وزارت کشاورزی برنامه های ریشه کنی دوم و سوم را برای از بین بردن همان گونه در همان سطح به مرحله اجرا در آورد .

جنگ شیمیائی وزارت کشاورزی در ستیاس جاه طلبانه ای بر علیه بید کولی شروع شد . در سال ۱۹۵۶ حدود یک میلیون جریب از ایالات پنسیلوانیا، نیوجرسی، میشیگان و نیویورک بر ضد این آفت سمپاشی شدند . در این مناطق عده زیادی علیه زیانهای ناشی از سمپاشی شکایت نمودند . با ظهور علائم سمپاشی در این مناطق علاقمندان به حفظ طبیعت برانگیخته شدند . حتی در سال ۱۹۵۷ ، که اعلام شد سه میلیون جریب دیگر سم پاشی می شوند، دامنه این اعتراضات وسیع تر نیز گردید . ولی ادارات مرکزی و ایالتی کشاورزی به این اعتراضات وقعی نگذاشته و آنها را شکایات فردی و غیر مهم و نمود می کردند .

منطقه لانگ آیلند که در سال ۱۹۵۷ تحت بارزه علیه بید کولی قرار گرفت شامل نواحی پر جمعیت شهری و شهرک ها و نمکزارهای ساحلی می باشد . بغیر از شهر نیویورک ، بخش ناساؤ و در لانگ آیلند پر جمعیت ترین بخش ایالات نیویورک است . بی معنی تر اینکه ترس از هجوم این آفت به اطراف نیویورک رایگی از دلایل مهم اجرای این برنامه بحساب می آورند ، در حالی که بید کولی یک حشره جنگلی بوده و مسلماً نمی تواند در شهر زندگی کند . حتی در چمنزارها ، مزارع ، باغات و باطلاحاً هم قادر به زندگی نیست ، ولی علی رغم این مسائل هواپیماهایی که وزارت کشاورزی ایالات

متحدہ اجارہ کردہ بود در سال ۱۹۵۷ بارانی مخلوط ازدت و نفت را در همه جا فرو ریختند. هواپیماها باغات، طویله‌ها، استخرهای پرورش ماهی و نمکزارها را سمپاشی نمودند. آنها حتی قطعات ۱/۱ جریبی حومه شهر را که زنان خانه داری می کردند با پوشاندن از دسترس هواپیماها مصون بدانند سمپاشی نمودند. بر سر بچه‌ها نیکه بازی می کردند و مسافرینی که در ایستگاه‌های ترن به انتظار ایستاده بودند سم فرو ریختند در استوکت یک اسب زیبای کوچک از آب‌شخوار مزرعه‌ای که هواپیماها سمپاشی کرده بودند آب نوشید و ده ساعت بعد مرد. انومویله‌ها با قطرات روغن لکه لکه شده بودند، گله‌ها و بوته‌ها از بین رفتند. پرندگان، ماهیها، خرچنگها و حشرات مفید نیز همگی مردند.

گروهی از اهالی لانگ آیلند به رهبری پرند شناس مشهور جهانی رابرت کوشمان سوری سعی نمودند با گرفتن اجازه نامه‌ای 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 قبل از رد شده بود دادگاه قبول آنرا مشکوک اعلام نمود. موضوع تادیوان عالی کشوری گیری شد و رانجانیز 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 ددت اظهار می دارند اهمیت آنرا از نظر علوم نباید بنماید.

اعلام جرسی که توسط اهالی لانگ آیلند صورت گرفت حداقل توجه عموم را به مصرف روبه تزاید و انبوه حشره کشته‌ها معطوف داشت و میزان بی توجهی موسسات کنترل کننده را در رابطه با خواسته‌ها و حقوق ساکنین منطقه پرملاساخت.

آلودگی محصولات دامی و زراعی که در جریان سم پاشی بر علیه پید کولی صورت گرفت برای بسیاری از مردم ناخوشایند بود. آنچه بر سر ۲۰ جریب از مزارع والسردر

بخش وستچستر شمالی آسد کاملا مشهود بود. خانم والر شخصاً از مقامات کشاورزی تقاضا نمود که از سمپاشی مزارع او خودداری نمایند زیرا غیر ممکن بود که درختزارهای اطراف را بدون در نظر گرفتن مراتع سمپاشی نمود. وی تقاضا نمود مزرعه او را از نظر بید کولی آزمایش نموده و در صورت لزوم آنرا در نقاط مورد نیاز سمپاشی کنند. گرچه به وی اطمینان داده شده بود که مزارع سمپاشی نخواهند شد، ولی مزرعه او دوبار سمپاشی گردید. نمونه های شیری که از مزرعه وار، ۸ ساعت پس از پاشیدن ددت، برداشته شد ۱ پی پی ام آلودگی نشان می داد. همچنین علوفه ای که گاوها از آن استفاده می کردند نیز آلوده شده بود. گرچه به اداره بهداشت محل نیز اطلاع داده بودند، ولی هیچگونه دستوری مبنی بر اینکه شیرها نباید وارد بازار شوند صادر نگردید. متأسفانه این موارد در مناطقی که فاقد مراجع حمایت از مصرف کننده باشند معمولی است. گرچه اداره مواد غذایی و داروئی اجازه نمی دهد در مواد غذایی حشره کش وجود داشته باشد ولی این قوانین کاملاً اجرا نشده و به علاوه این قوانین فقط برای صادرات و واردات بین ایالتها لازم الاجرا می باشند. مقامات محلی و ایالتی ملزم با اجرای آن نیستند مگر اینکه قوانین محلی نیز آنها را تایید کنند و این چیز است که بندرت اتفاق می افتد.

سبزیکاران نیز صدمه دیدند. برخی از سبزیجات بقدری لکه لکه شدند که قابل عرضه به بازار نبودند. سبزیجات دیگر نیز حاوی مواد سمی بودند. نمونه های از نخود که در آزمایشگاه ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه کرنل مورد تجزیه قرار گرفت حاوی ۱۴ تا ۲ پی پی ام ددت بود در حالی که حد مجاز آن بیش از ۷ پی پی ام نمی باشد. لذا زارعین یا متحمل خسارات زیادی شدند یا آنکه مجبور به فروش محصولات غیر قانونی گشتند. برخی از آنها نیز از طریق مراجع قانونی خسارت وارده را وصول نمودند.

با افزایش سمپاشی هوایی ددت، موارد اعلام جرم در دادگاهها افزایش یافت. از آنجمله می توان مورد پرورش دهندگان زنبور عسل را نام برد که در چندین منطقه

از ایالت نیویورک به دادگاه شکایت نمودند. حتی در سالهای قبل از ۱۹۵۷ نیز - پرورش دهندگان زنبور از سمپاشی باغات میوه صدمه دیده بودند و یکی از آنها به تلخی اظهار داشت «تا قبل از ۱۹۵۳ من هرچه از قول وزارت کشاورزی یا دانشکده‌های کشاورزی گفته می شد مثل کتاب مقدس ستایش می کردم». همین شخص پس از سمپاشی ماهه یک منطقه وسیع ۸۰۰ کندی خود را از دست داد. دامنه خسارت چنان وسیع و سنگین بود که ۱۴ نفر دیگر نیز به او پیوستند و علیه ایالت ۵/۰ میلیون دلار اعلام خسارت نمودند. یکی دیگر از پرورش دهندگان زنبور که ۴۰۰ کندی در سمپاشی ۱۹۵۷ از بین رفته بود گزارش داد که در مناطق جنگلی صد درصد زنبورهای فعال (کارگرانی که در خارج مشغول جمع آوری شهد و گرده برای کندو بودند) از بین رفته اند و در مزارع که کمتر سمپاشی شده تا ۵۰ درصد زنبورها کشته شده اند. وی می نویسد که «واقعا غمناک است که در ماهه به مزرعه ای قدم بگذارید و صدای وز وز زنبوری نشنوید».

برنامه کنترل بیدگویی رایج سلسله عملیات بدون مسئولیت تشدید نمود. از آنجا که اجاره هواپیماها بر مبنای مقدار گالن سم مصرفی پرداخت می شد و هیچگونه سعی در حفاظت برخی از مناطق بعمل نمی آمد تعدادی از مزارع نه یکبار بلکه چندین بار سمپاشی شدند. قراردادهای سمپاشی هوایی، حداقل برای یکبار، به کمپانیهای خارج از ایالت که فاقد آدرس محلی بودند نیز صلاحیت لازم برای قبول مسئولیتهای قانونی را نداشتند و اگذار گردید. در چنین شرایطی زیان وارده به باغات سیب یا زنبور- داران بوسیله هیچکس جبران نمی شد.

پس از سمپاشی مصیبت بار ۱۹۵۷ این برنامه تحت عنوان مبهم «ارزیابی کارهای گذشته و جانشین ساختن حشره کشهای جایگزینی» متوقف گردید. بجای ۳/۵ میلیون جریب سال ۱۹۵۷ در سال بعد نیم میلیون و در سالهای ۱۹۵۹، ۱۹۶۰ و ۱۹۶۱ فقط یکصد هزار جریب سمپاشی شدند. در طی این دوره مسئولین مبارزه

می بایستی اخباری حاکی از نگرانی لانگ آیلند را دریافت می داشتند، چرا که بید کولی دوباره از نظر تعداد افزایش یافته بود و هزینه های گزاف وزارت کشاورزی که به مصرف "ریشه کن" کردن این حشره رسیده بود همگی بر باد رفته بودند.

در این میان متخصصین کنترل آفات نباتی در وزارت کشاورزی موضوع بید کولی را موقتاً فراموش نمودند، زیرا سرگرم انجام برنامه معظم دیگری در جنوب بودند. هنوز کلمه "ریشه کن" کردن بسادگی در مکاتبات وزارت کشاورزی بچشم می خورد و روزنامه ها نیز مقالات امیدوارکننده راجع به ریشه کنی سورچه آتشی می نوشتند.

ظاهراً سورچه آتشی که به علت سوزندگی نیش به این نام خوانده می شود از آمریکای لاتین وارد ایالات متحده شده و اولین بار پس از خاتمه جنگ جهانی اول در بندر سوئیل در آلاباما مشاهده گردید. در سال ۱۹۲۸ این حشره فقط در حوالی سوئیل پراکنده بود. سپس در اکثر ایالات جنوبی گسترش یافت. در طی ۴ سال که از ورود این حشره به آمریکا می گذرد کمتر به آن توجه شده است. در ایالاتی که فراوان وجود دارد به عنوان حیوان مزاحم تلقی گردیده است، آنهم به علت آشیانه بزرگی است که می سازد و عملیات ماشین آلات کشاورزی را مختل می نماید، زیرا گاهی اوقات ارتفاع این لانه ها به یک فوت یا بیشتر نیز می رسد. ولی فته تدریجاً در ایالات این حشره در لیست ۲ آفت مهم موجود گنجانیده شده و تازه آنهم در ردیفهای آخر لیست جای گرفته است و در هیچ گزارشی از موسسات دولتی یا خصوصی ذکر نشده که سورچه آتشی برای گیاهان زراعتی یا دامها مضر باشد.

باید ایش مواد شیمیائی سرگ آوری که باره نظر مقامات نسبت به سورچه آتشی تغییر نمود. در سال ۱۹۵۷ وزارت کشاورزی ایالات متحده یکی از مهمترین مبارزات تاریخی خود را علیه آفات پشت سر گذاشت. سورچه آتشی هدف حمله وزارت کشاورزی قرار گرفت. با ساختن داستانها، فیلمهای سینمایی و تصاویر گوناگون این حشره دشمن شماره یک کشاورزی، پرندگان، دامها و حتی انسانهای منطقه جنوب قلمداد شد و یک برنامه

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

در سال ۱۹۵۸ یک مجله تجارتي در مورد 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 آفات با این اندازه بوسيله همه (جز فروشندگان سموم) و بجا تبیح 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 یاسمی بودن نیش آنها برای انسان، حشره مضری از نظر محصولات کشاورزی با حیات وحش بحساب می آید.

حال به بینیم که این اتهامات تا چه اندازه صحیح می باشند. اولاً 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 بر علیه این آفت عقیده دارد این را باید یک از قلم افتادگی عجیب دانست. ثانیاً در دائرة المعارف نیم میلیون کلمه سال ۱۹۵۲ فقط یک پاراگراف کوچک به مورچه آتشی اختصاص داده شده است.

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

گیاهان را بسیار نادرا اعلام می نماید. دکتر اف. اس، آرانز، 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 آسیمی برساند. افرادی که در آزمایشگاه و مزارع مشغول مطالعه بوده اند گزارش می کنند که این حشره از دیگر حشراتی که اکثراً برای انسان مضرتر تشخیص داده شده اند تغذیه می نماید. مشاهده شده است که مورچه آتشی کر مینه کرم غوزه را بیرون کشیده و از آنها تغذیه می کند و نیز لانه بزرگش به تهویه وزه کشی 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 بر اساس 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 احتمالاً نوع تغذیه آنها را نیز تغییر می دهد و لذا مشاهداتی را که چندین دهه قبل انجام شده فاقد ارزش علمی می باشند.

اینکه مورچه آتشی برای سلامت انسان مضرتر 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 بود ترسی از نیش مورچه در بیننده برانگیخته شود. البته درست است که نیش این حشره 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 به نیش آن حساسیت زیاد نشان می دهند و آمار نشان می دهد که تا بحال فقط یک مورد مرگ مشاهده شده است که آنهم زیاد معلوم نیست در اثر مورچه باشد. در حالی که اداره آمار متوفیات ۳۳ مورد مرگ را در سال ۱۹۵۹ در اثر نیش زنبور گزارش داده است، ولی

هیچکس حتی پیشنهادی هم برای ریشه کن کردن آنها ارائه نداد. گرچه سورچه آتشی از ۴ سال قبل در آلاباما وجود داشته و از نظر جمعیت در این ایالت کمتر از هر جای دیگر است، ولی مقامات اداره بهداشت ایالت آلاباما حتی یک مورد مرگ در اثر نیش این حشره را گزارش نداده اند. البته مواردی مشاهده شده است که بچه‌هایی که روی چمن یا میدانه‌ها مشغول بازی بوده‌اند مورد حمله نیش این حشره قرار گرفته‌اند، ولی بسختی می‌توان آنرا بهانه‌ای برای سم‌پاشی میلیون‌ها جریب زمین قرارداد. در عوض این موارد را می‌توان با سم‌پاشی موضعی نیز برطرف نمود.

بیان این که سورچه آتشی به پرندگان قابل شکار خسارت وارد می‌آورد نیز ادعایی بیش نیست. مسلماً شایسته‌ترین کسی که می‌تواند در این مورد اظهار نظر نماید دکتر موریس اف. بیکر، رئیس مرکز تحقیقات حیات وحش در آلبورن آلاباما می‌باشد. نظر وی کاملاً مخالف عقیده وزارت کشاورزی است. ایشان عقیده دارند که با وجود سورچه آتشی می‌توان در جنوب آلاباما و شمال غرب فلوریدا جمعیت بسیار زیادی از بلدرچین باب‌وایت را نیز حفظ نمود. در طی ۴ سال که سورچه آتشی در جنوب آلاباما وجود داشته است جمعیت پرندگان قابل شکار نیز همواره رو به افزایش بوده است. بدون شک اگر ورود سورچه آتشی به آن منطقه از نظر زندگی پرندگان خطری به شمار می‌آید نمی‌بایست این وضعیت وجود داشته باشد.

موضوع مبارزه شیمیائی بر علیه سورچه‌ها و رابطه آن با حیات وحش مسئله قابل بررسی دیگریست. موادی که مصرف می‌شدند عبارت بودند از دیلدین و هپتاکلر که هر دو مواد تازه واردی بوده و هیچکس در مورد اثرات مصرف تو ده‌ای آنها بر پرندگان، ماهی‌ها و پستانداران اطلاعاتی در دست نداشت. البته از ده سال قبل این موضوع شناخته شده بود که سمیت هر دوی این ترکیبات چندین مرتبه بیش از ددت است، که خود به میزان یک پوند در جریب تعدادی از پرندگان و ماهی‌ها را از بین می‌برد. میزان مصرفی دیلدین و هپتاکلر از این مقدار نیز بیشتر بود (در بیشتر موارد ۲ پوند در جریب

برای دیلدرین، و در سوار دیکه با سوسک حاشیه - سفید نیز مبارزه می شد ۳ پوند در جریب، بوده است). از نظر تأثیر بر پرندگان مقدار هپتا کلر مصرفی معادل ۲ پوند ددت و در مورد دیلدرین معادل ۱۲ پوند ددت در جریب می باشد.

بسیاری از موسسات ایالتی حفاظت منابع، موسسه ملی حفاظت منابع، بوم شناسان و حتی برخی از حشره شناسان فوراً نسبت به این موضوع اعتراض کرده و از وزیر کشاورزی وقت درخواست نمودند که انجام این برنامه تا زمانی که در مورد اثرات هپتا کلر - و دیلدرین بر حیات وحش و حیوانات اهلی تحقیقات بیشتری انجام نشده، و حداقل مورد نیاز جهت کنترل مورچه تعیین نگردیده، به تاخیر افتد. ولی به این اعتراضات و قعی نهاده نشد و عملیات سم پاشی در سال ۱۹۵۶ شروع گردید. در سال اول یک میلیون جریب زمین سم پاشی شد و مشخص بود که هرگونه تحقیقی می بایست بر روی اجساد و کالبدشکافی آنها استوار گردد.

ضمن ادامه عملیات، اطلاعات وسیعی توسط زیست شناسان ایالتی و موسسات حیات وحش ملی و برخی از دانشگاه ها جمع آوری گردید. پژوهش هایشان دادند که خسارت وارده گاه تا نا بودی کامل حیوانات وحشی، در بعضی مناطق سم پاشی شده، به پیش رفته است. همچنین بر طيور، حیوانات اهلی و حیوانات دست آموز نیز تلفاتی وارد آمده بود. ولی وزارت کشاورزی به منظور سرپوش گذاشتن بر نتایج عملیات، تمام این شواهد و خسارات را بعنوان مطالب اغراق آمیز و گمراه کننده تلقی نمود.

اما باز هم حقایق بر ملا می شدند. مثلاً در بخش هاردین ایالت تکزاس یکباره با مصرف سوادشیمیائی حیواناتی از قبیل صاریغ، آرمادیلو و راکون ناپدید شدند. حتی در پائیز دوم پس از سم پاشی نیز این حیوانات به ندرت به چشم می خوردند و فقط تعداد کمی را کون مشاهده شد که آنها نیز در بافتهای بدن خود سمحتوی بتایای سموم شیمیائی بودند. تجزیه شیمیائی بافتهای بدن پرندگان مرده در مناطق سم پاشی شده بوضوح نشان می داد که این حیوانات سموم مصرفی را بلعیده و یا جذب نموده اند. (تنها پرنده ای که

در مقابل این سموم از بین نرفت گنجشک خانگی بود، که از شواهد مناطق دیگر نیز چنین بنظر می رسد که در برابر این مواد بطور نسبی مصون باشد). در سمپاشی ۱۹۵۹ آلابامایی از پرندگان یک ناحیه از بین رفتند. بخصوص مرگ و میر پرندگانی که در روی زمین یا بوته های کوتاه لانه داشتند صد درصد بود. حتی یکسال پس از سمپاشی نیز لانه های زمینی سوت و کوروخالی از پرندگان بودند. در تکزاس سارا آمریکا سی، گنجشک سینه سیاه و چکاوک چمنی در لانه های خود سرده یافت می شدند و بسیاری از لانه های دیگر نیز متروک مانده بود. وقتی نمونه هائی از پرندگان سرده در تکزاس، لوئیزیانا، آلاباما، جئورجیا و فلوریدا برای تجزیه به اداره ماهی و حیوانات وحشی فرستاده شد، نتایج نشان داد که ۹ درصد آنها محتوی دیندرین و یا هپتا کلر، گاه تا به میزان ۳۸ پی پی ام می باشند.

در بافتهای بدن ایبیا، که زمستانها در لوئیزیانا بسر برده و تولید مثل خود را در شمال انجام می دهد، نیز بقایای موادی که بر علیه مورچه آتشی به کار برده شده بود مشاهده گردید، که البته منبع این مواد مشخص است. ایبیا به مقدار زیادی از کرمهای خاکی تغذیه می کند و با منقار خود آنها را از خاک بیرون می کشد. تجزیه کرمهای زنده در مناطق سمپاشی شده نشان داد که بدن آنها ۶ تا ۱ ماه پس از سمپاشی محتوی ۱۲۰ پی پی ام هپتا کلر بوده و یکسال پس از سمپاشی این مقدار هنوز در سطح ۱۰ پی پی ام باقی مانده بود. همین میزان مواد سمی که برای ایبیا کمتر از حد مرگ آور بوده، موجب کاهش تولید مثل ایبیا شده و در نتیجه باعث گردیده که پس از سمپاشی نسبت جوجه ها به بالغین کاهش یابد.

بعضی از اخبار ناراحت کننده برای شکارچیان جنوبی مربوط به بلدرچین باب وایت بود. این پرند که لانه خود را روی زمین بنا می کند، بکلی در مناطق عملیاتی از بین رفت. مثلاً در آلاباما زیست شناسان مرکز تحقیقات و همکاریهای حیات وحش در سطح ۳۶۰۰ جریب که زیر پوشش عملیات قرار گرفته بود آمار برداری جمعیت

انجام دادند. قبل از سمپاشی در این منطقه ۱۲۱ دسته بلدرچین وجود داشت، در صورت که دو هفته پس از آن فقط بلدرچین های سرده در آنجا یافت می شدند. تمام پرندگان سرده را برای تجزیه به آزمایشگاه فرستادند و در بدن همه آنها سموم بمیزان مرگ آور یافت می شد. نتایج بدست آمده در آلاباما در تکزاس نیز تکرار گردید. در آنجا نیز کبیه بلدرچین های یک مزرعه ۲۵۰۰ جریبی از بین رفتند. علاوه بر بلدرچینها ۹ درصد پرندگان آوازخوان نیز تلف شدند که تجزیه بافت های بدن آنها نیز وجود هپتا کلسر را نشان داد.

علاوه بر بلدرچین، بوقلمونهای وحشی نیز در برنامه مبارزه با سورچه آتشی تلفات زیادی دادند. قبل از سمپاشی در بخش ویل کوکس آلاباما تعداد ۸ بوقلمون دیده شد، ولی پس از سمپاشی با هپتا کلسر هیچ کدام از آنها دیده نشدند. بوقلمونهای اهلی نیز به همان سرنوشت دچار گشتند و در مزارع سمپاشی شده فقط تعداد معدودی جوجه بوقلمون سراز تخم بیرون آورد و از همان تعداد نیز هیچکدام زنده نماندند، در صورتیکه این وضعیت در مزارع مجاور که سمپاشی نشده بودند مشاهده نشد.

این تنها بوقلمونها نبودند که به چنین سرنوشتی دچار شده بودند. دکتر کلارنس کوتام که از مزارع متعلق به یک کشاورز دیدن کرده است، اظهار می دارد "بسیاری از پرندگان کوچک ناپدید شده و حیوانات اهلی، طیور و دامها نیز صدمه دیده اند" دکتر کوتام گزارش داده است که در این مزارع ۹ گاو مسموم دفن شده بودند و گوساله هائی که از شیر مادر تغذیه می کردند نیز از بین رفته بودند.

افرادی که دکتر کوتام با آنها مصاحبه کرده بود از سرنوشت زمینهای خود پس از سمپاشی اظهار نگرانی می کردند. یک زن به وی گفت که چند مرغ را روز پس از سمپاشی خوابانید، ولی نمی دادند که چرا فقط معدودی جوجه از تخمها خارج شده اند. زارع جوان دیگری از عدم زاد و ولد خوکهای خود سؤال به میان آورد زیرا بچه خوکها یا سرده به دنیا می آمدند و یا بلافاصله پس از تولد می مردند. دیگری چنین

بهار خاموش

ابراز داشت که از ۳۷ شکم زایش خوک که می بایست. ۲۵ خوکچه پرورش یابد فقط او توانسته است ۳۱ راس پرورش دهد. همچنین او در این مدت قادر به پرورش هیچ مرضی نبوده است.

در این اثنا وزارت کشاورزی بطور مرتب تلفات وارده به حیوانات اهلی را در اثر برنامه مبارزه با سورچه آتشی تکذیب می نمود. ولسی دکتر او تیس پویت وینت، دام پزشک شهرین بریج در جنورجیا، که حیوانات مسموم را معالجه می نمود نتایج کار خود را چنین خلاصه کرده است. "در طی یک دوره دو هفته تا چند ماهه پس از سمپاشی بر علیه سورچه آتشی گاوها، گوسفندان، اسبها، مرغها، پرندگان و دیگر حیوانات تحت تاثیر قرار گرفته و پاره ای از آنها به علت صدمات مغزی از بین رفتند. این تاثیر فقط بر روی حیواناتی بود که به آب و غذای آلوده دسترسی داشتند. کلیه آزمایشات انجام شده جهت تشخیص نوع بیماری منفی بود. علائمی که بوسیله این دکتر و دیگر دامپزشکان تشخیص داده شده همان علائمی بودند که در کتب درسی در مورد مسمومیت بوسیله دیلدرین و هپتا کلر نوشته شده است.

دکتر پویت وینت علائم جالبی از مسمومیت یک گوساله دو ماهه را بوسیله هپتا کلر ذکر کرده است. این حیوان که تحت مطالعات آزمایشگاهی قرار گرفت نشان داد که در چربیهای خود محتوی ۷۹ پی پی ام از هپتا کلر می باشد. در صورتیکه تا این زمان ۵ ماه از سمپاشی گذشته بود. آیا این گوساله سم را بطور مستقیم از چریدن کسب کرده یا بوسیله تغذیه از شیر مادر؟ دکتر پویت وینت سؤال می کند که اگر این گوساله سم را از شیر مادر گرفته باشد چرا مانبا باید بچه هایمان را در مقابل شیری که از بنیات فروشی می خریم محافظت کنیم؟

گزارش پویت وینت مسئله مهمی را در مورد آلودگی شیر عنوان نمود. اراضی که تحت سمپاشی بر علیه سورچه آتشی قرار گرفته بودند غالباً اراضی زراعتی و مراتع بودند. در این اراضی علوفه به نحوی مقداری از هپتا کلر را جذب می کند. سپس توسط گاو مصرف

شده و بدین وسیله هپتا کلردر شیرمادر ظاهر می گردد. انتقال مستقیم هپتا کلر به شیر در سال ۱۹۵۵، یعنی مدتها قبل از سمپاشی، و سپس در مورد دیلدرین بوسیله آزمایش تشخیص داده شده بود.

اکنون نشریات سالانه وزارت کشاورزی هپتا کلر و دیلدرین را در ردیف سمومی قرار داده اند که مصرف آنها در مراتع دام گوشتی ممنوع شده است. در صورتیکه موسسات کنترل این وزارتخانه هنوز هپتا کلر و دیلدرین را بصورت سم در مزارع جنوب مصرف می کنند. چه کسی میتواند ما را مطمئن سازد که بقایای هپتا کلر و دیلدرین در شیر وجود ندارد؟ بدون شک وزارت کشاورزی توصیه می کند که مدت ۳ تا ۹ روز پس از سمپاشی از چرای دامها در این مراتع خودداری شود، ولی قطعاً، چه در سطح کوچک و بزرگ مقیاس وسیع مبارزه، دلیلی وجود ندارد که این توصیه ها انجام پذیرد و یا این که مدت توصیه شده زمان کافی به حساب آید.

گرچه اداره مواد غذایی و دارویی فدرال از وجود سوادسمی در شیر ناراحت است ولی در این مورد هیچ کاری از دست او ساخته نیست، زیرا در بسیاری از ایالتها، از جمله ایالتهایی که برنامه مبارزه در آنها انجام شده است، کارخانجات صنایع شیر کوچک بوده و محصولات آنها از ایالتی به ایالت دیگر برده نمیشود. از این جهت کنترل تولیدات شیری در اختیار سازمانهای ایالتی است. اطلاعاتی که در سال ۱۹۵۹ در اختیار ادارات بهداشت آلاباما، لوئیزیانا و تکزاس گذاشته شد نشان می داد که هیچ گونه اطلاعی از این که آیا شیرها آلوده به سوادسمی هستند یا خیر وجود ندارد.

در همین اثنا، پس از اجرای برنامه مبارزه و نه قبل از آن، تحقیقاتی در مورد طبیعت سم هپتا کلر انجام گردید. شاید بتوان گفت که این تحقیقات دقیق تر از تحقیقات قبلی بود. این حقیقتی است که هپتا کلر پس از یک دوره کوتاه که وارد بافتهای حیوانی گیاهی و یا خاک شد تبدیل به ماده سمی تری بنام اپوکسید هپتا کلر می شود. اپوکسید نتیجه اکسیده شده هپتا کلر است. این واقعیت در سال ۱۹۵۲ روشن شده بود، یعنی

زمانی که اداره مواد غذایی و دارویی دریافت کسه موشهای ماده ای که به آنها ۳ پی پی ام هپتا کلر خورانده شد پس از دو هفته حدود ۱۶ پی پی ام از اپوکسید را در بافتهای خود نشان می دهند.

این حقایق در سال ۱۹۵۹ از لابلای نشریات علمی بیرون آمدند و بر ملا شدند، یعنی آن زمان که اداره مواد غذایی و دارویی جلومواد غذایی را که دارای بقایای هپتا کلر و اپوکسید بودند گرفت. این قانون به مدت کوتاهی جلوبرنامه سمپاشی رانیز سد نمود. با وجودیکه وزارت کشاورزی بطور مرتب برای برنامه مبارزه خود جدیت می نمود. سازمانهای محلی کشاورزی از توصیه سمومی که محصولات زارعین را برای عرضه به بازار نامناسب می ساخت خودداری می کردند.

بطور خلاصه وزارت کشاورزی برنامه ای 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، یکبار در سال ۱۹۵۹ مقدار مصرف را از ۲- پوند در جریب به $1\frac{1}{4}$ و بعدا به $1\frac{1}{2}$ پوند، که در دونوبت $1\frac{1}{4}$ پوندی بفواصل ۳ تا ۶ ماهه مصرف کردند، کاهش داد. یکی از مقامات وزارتخانه اظهار داشته بود که مصرف این مواد به میزان کم موثرتر می 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 تکراس بین کسانی که حاضر شدند اوراقی را امضا نموده و مسئولیت هرگونه خسارتی را از دوش موسسات ایالتی، فدرال و یا محلی بردارند سم بجانی توزیع نمود. در همان سال ایالت آلاباما با اظهار ناراحتی از دادن هر نوع کمک به ادامه

این عملیات خودداری نمود. یکی از نماینده‌گان آنها این عملیات را ناپسند، دروغ و بدون برنامه‌ریزی خواند. علی‌رغم کمبود اعتبارات ایالتی، پولهای فدرال به ایالت آلاباما سرازیر شد. در همین اثنا زارعین ایالت لوئیزیانا از مصرف مردم خودداری کردند. به‌رحال برنامه مبارزه با شکست مواجه گردید. در بهار ۱۹۳۲ سرپرست موسسه تحقیقات حشره‌شناسی دانشگاه ایالتی لوئیزیانا، دکتر ال. دی. نیوسام اظهار داشت که برنامه ریشه‌کنی مورچه آتشی که توسط موسسات فدرال و ایالتی انجام گرفت یک شکست بیش نبود. در حال حاضر در ایالت لوئیزیانا جاهای زیادی است که بیشتر از قبل مورد هجوم مورچه قرار گرفته‌اند.

بنظرمی‌رسد که تغییر جهت بسوی روشهای محافظه‌کارانه تر شروع شده باشد. از فلوریدا گزارش گردیده است که تعداد مورچه در زمان حال بیش از زمان قبل از سم‌پاشی است و لذا اعلام گردیده که با توجه به این موضوع فکر هر نوع مبارزه گسترده به کناری گذاشته شده و بر روشهای مبارزه محلی تاکید خواهد شد.

روشهای موثر وارزان سمپاشی از مدت‌ها قبل شناخته شده‌اند. سمپاشی هر لانه مورچه بطور جداگانه موضوعی بسیار ساده است و هزینه اجرای چنین عملیاتی فقط یک دلار در جریب است در مناطقی که تعداد لانه‌ها زیاد است روشهای مکانیکی ترجیح داده می‌شوند. مرکز تحقیقات کشاورزی سی‌سی‌پی نوعی وسیله تخم ابداع نموده که ابتدا زمین را صاف کرده و سپس آن را سمپاشی می‌کنند با این روش ۹۰ تا ۹۵ درصد مورچه‌ها از بین می‌روند و هزینه آن نیز فقط ۳/۲ دلار در جریب است، در صورتیکه هزینه کنترل وسیع وزارت کشاورزی ۳/۵ دلار در جریب، یعنی گرانترین، زیان‌بارترین و کم‌اثرترین همسره برنامه‌ها، بوده است.

۱۱- فراتر از تخیل برجیسا*

سمپاشی تنها عامل آلوده کننده دنیای مائمی باشد. درحقیقت برای اغلب ما این موضوع خیلی کم اهمیت تر از تماسهای متعدد، و درعین حال کوچک با مواد مختلفی است که روزانه و سالانه در معرض آن هستیم. همانند ریزش قطرات آب که می تواند سخت ترین صخره ها را بفرساید، تماس مادام العمر با مواد شیمیائی نیز ممکن است در آخر به فاجعه منجر گردد. هرگونه تماس، هر اندازه جزئی هم که باشد، در تجمع این مواد در بدن و سمومیت بعدی سهیم خواهد بود.

احتمالا هیچ فردی از تماس با این آلوده سازها در امان نیست، مگر اینکه در موقعیتی استثنائی قرنطینه شده باشد. فروش بی سروصدای این ترکیبات سرگ آور که به کمک معشوقان ناسرئی صورت می گیرد، موجب می شود که فرد عادی بندرت از وجود آنها در اطراف خویش آگاه شود و یابد اند که خود در حال مصرف کردن آنهاست. سموم بقدری موقعیت خویش را تثبیت کرده اند که هر فردی ممکن است به مغازه ی سموم فروشی وارد شود و بدون آنکه مورد سؤال قرار گیرد مواد بسیار کثنده تراز دارو هائی را خریداری کند که برای خرید آنها می بایست "دفتر سم را امضاء نماید. چند دقیقه کنجکاوی در یک سوپرمارکت کافی است که با جرات ترین خریدار را، که مستحق اطلاعاتی درباره ترکیبات شیمیائی داشته باشد، هشیار سازد.

اگر علامت مشخصی سرگ، یعنی جمجمه و دو استخوان ضربدری تزئینی، نیز در

* پاپ الکساندر ششم و خواهرش که معروف است دشمنان و مخالفین کلیسا را

با زهر از میان بر میداشتند : مترجمین

بالای قسمت سموم نصب شده بود خریداران ممکن بود حداقل با آگاهی از وجود - مواد کشنده وارد آن قسمت شوند، اما در عوض محل نمایش سموم بطرزى خودمانى و نشاط آور تزئین شده و به همراه شیشه های خیارشور و زیتون و صابونهای حمام و رختشوئى در ردیفهای متعدد جلوه کردند و اغلب در ارتفاعى قرار گرفته اند که اطفال رانیز بدانها دسترسی می باشد.

اگر این شیشه ها توسط کودک یا فردى دقتى بر زمین افتند، هرکسى را که در معرض قرار گیرد دچار تشنج خواهند کرد. مسلماً این خطرات در منزل نیز خریداران را تهدید خواهد نمود. بر روی هر قوطى از مواد ضدبید، محتوى د.د.د، با خط خوانا نوشته شده که: محتوى این قوطى تحت فشار بوده و اگر در معرض حرارت یا شعله مستقیم قرار گیرد ممکن است منفجر شود.

کلردان یک حشره کش معمولی برای مصارف خانگی است که بخصوص در آشپزخانه بکارى رود. با این وجود رئیس قسمت داروئى اداره مواد غذائى و داروئى اظهارى دارد که: "زندگى کردن در خانه ای که این ماده پاشیده شده باشد بسیار خطرناک است. سایر فرمهای مخصوص مصارف خانگی محتوى دلدرین انداز این هم سمى تری باشد."

مصرف سموم را در آشپزخانه جذاب و آسان ساخته اند. کاغذهای مخصوص پوشاندن قفسه، سفید یا بزرگ دلخواه، ساخته می شوند که ممکن است نه تنها یک طرف آن، بلکه هر دو طرف با حشره کشها اشباع شده باشند. سازندگان سموم کتا پیچه های خود آموز نحوه کشتن حشرات را ارائه می دهند. با فشار دادن یک دکمه می توان سم دلدرین را به کنیه نقاط غیر قابل دسترس، درز گوشه های قفسه ها و کف آنها پخش نمود.

اگر بدن ما نسبت به پشه، کنه، یا دیگر حشرات حساسیت داشته باشد، انواع متعددی از لوسیون ها، کرمها و افشانهای مخصوص مصرف روی لباس یا پوست در دسترس

ماست. با وجودیکه ماسی دانیم که بعضی از این مواد، رنگها، لباسها و الیاف مصنوعی را در خود حل می کنند ولی هنوز تصور ما این است که پوست انسان نسبت باین مواد شیمیائی غیر قابل نفوذ می باشد.

بمنظور اینکه بتوان در هر مکان حشرات را از خود دور نمود، فروشگاههای درستی نیویورک یک بسته حشره کش جیبی را تبلیغ می کرد که در کیف دستی جای می گرفت و مناسب کنار دریا، زمین گلف، یا موقع ماهیگیری بود. می توان گفت ساختمانها را شیمی براق کرد که کشتن هر حشره را که بر آن قدم گذارد تضمین کند. می توان با آویزان نمودن نوارهای سم لیندین در کمدهای مخصوص لباس و نیز قرارداد آن در کشومیز اداره، برای ۴ ماه از خسارت بید در امان بود. تبلیغات موجود هیچگونه پیشنهادی را در زمینه اینکه سم لیندین خطرناک است نمی کنند. همچنین در مورد دستگاه الکترونیکی که گاز لیندین را متصاعد می کنند، به ما گفته شده است که: "بدون ضرر و بدون بومی باشد." البته حقیقت امر اینست که جامعه پزشکی آمریکا این دستگاه را باندازه ای خطرناک می داند که مبارزه شدیدی بر علیه آن را در مجله خویش رهبری نموده است.

وزارت کشاورزی در یک سبزه مربوط به منزل و باغداری، توصیه نموده است که "لباس های خود را با محلولهای روغنی د. د. ت، دیندرین، کاردان و دیگر سموم بر علیه بید سمش کنیم." در این مجله گفته شده است که اگر لکه سفید سم اضافی روی پارچه ظاهر گردید، می توان بوسیله یک برس آنرا پاک نمود، ولی وزارت کشاورزی در مورد احتیاطهای لازم به هنگام کشیدن برس حرفی نزده است. با توجه به تمام این مطالب ممکن است ما شب خود را با خوابیدن زیر یک پتوی آلوده به سم دیندرین به صبح آوریم. هم اکنون باغداری وابستگی زیادی به سموم قوی پیدا کرده است. ابزار فروشها، مغازه های فروش وسایل باغبانی و سوپرمارکت ها دارای انواع حشره کشها بمنظور استفاده در همه موارد قابل تصور در باغبانی هستند. آنهایی که از این سموم کشنده استفاده نمی کنند بی مبالا تلقی می شوند، زیرا که صفحات باغبانی

تقریباً همه روزنامه و اغلب مجلات باغبانی مصرف این مواد را مسلم فرض می کنند. مصرف حشره کشها، وحتى انواع بسیار کشته آلی فسفره، برای چمن ها و گیاهان زینتی با دانه های زیاد است که کمیته تندرستی فلوریدا در سال ۱۹۶۰ تصمیم گرفت مصرف تجارتنی حشره کش ها را در مناطق مسکونی بدون اجازه قبلی و رعایت بعضی مقررات ممنوع اعلام کند.

قبل از اجرای این مقررات، چندین نفر در اثر سم پاراتیون از بین رفته بودند. با این حال کارهای کمی در زمینه آگاه کردن باغداران و صاحبان منازل از خطرات این سم انجام شده است. برعکس به میزان وسیعی ابزار جدید بمنظور سهولت مصرف این سموم در چمن ها و باغها ساخته شده و تماس باغداران با این مواد افزایش یافته است. برای مثال ظرفی ساخته شده است که میتواند به آبیاش باغبانی وصل نمود و سموم خطرناکی از قبیل کلردان یا دلدزین را به هنگام آب پاشی به چمن داد. چنین وسیله ای نه تنها برای فرد استفاده کننده مضر است، بلکه تهدیدی برای عموم نیز می باشد.

نیویورک تا یازده صنفه ئی مربوط به باغداری خود چاپ این مطالب را ضروری دید که: اگر وسیله حفاظتی مخصوصی روی چنین دستگاهی تعبیه نشود، ممکن است از طریق بکش، منبع آب آلوده به سم گردد. آلودگی منابع آب عمومی با این سموم از این طریق حتمی است. با توجه به فراوانی این دستگاهها و کمی مراقبت و آگاهی های لازم، آیا آلوده شدن منابع آب عمومی موجب تعجب است؟ به عنوان نمونه، که چه اتفاقی ممکن است بر سر باغدار بیاید، می توان به مورد مربوط به یک پزشک را ذکر نمود که وقت اضافی خود را صرف باغبانی مینمود. وی مصرف سم را از دست شروع کرد و سپس سالاتیون را به طور هفتگی به درختان و چمن های خود می پاشید. بعضی اوقات با سمپاش دستی و گاهی با استفاده از استفاده از وسیله اتصال به آبیاش باغبانی سمپاشی مینمود. با اینکار پوست و لباس وی اغلب با سم خیس می شد. بعد از حدود یکسال نامبرده ناگهان مریض و بستری گردید. آزمایش

نمونه چربی وی نشان داد که مقدار ددت در چربی ۲۳ پی پی ام است. خسارت وارده به اعصاب وسیع بود و پزشک وی این خسارات را دائمی تشخیص داد. رفته رفته وزن وی کاهش می یافت و از خستگی و ضعف ماحیچه ئی، که از علائم بارز سالاتیون است، رنج می برد. این اثرات باندازه ای بود که کار پزشک معالج اوراد رپی گیری مداوا دشوار میساخت .

علاوه بر استفاده از آبپاش، سابقابی ضرر، برای این مقصود چمن زندهای ساشینی، را نیز بوسیله ابزاری مناسب برای سمپاشی کرده اند . این ابزار می تواند ابری از سم را در موقع درو چمن پخش کند. بنابراین صاحبخانه به گازهای بالقوه خطرناک حاصل از بنزین، ذرات بسیار ریز حشره کش را نیز اضافه می کند که جمعا آلودگی حیاط خانه او را به سطحی بالایی برسد که بعدودی از شهرهای آلوده قادر به برابری با آن هستند.

با این حال درباره خطرات مصرف سموم در باغها و منازل چیزی گفته نشده است. آگهی های روی سموم بطوری غیر مشخص و ریز نوشته شده که فقط عده کمی زحمت خواندن آنرا بخود سید هند. اخیراً یک شرکت صنعتی دریافت که چه تعدادی از مردم این آگهی ها را می خوانند. تحقیق آنها نشان داد که این سموم را مصرف می کنند، کمتر از آن نفرا آنها تازه از وجود چنین برچسبی بر روی ظروف سموم مطلعند.

شهرنشینان امروز معتقدند که علف خردچنگی را بهر قیمت که شده بایستی از میان برد. به منظور ریشه کن کردن این گیاه ناخواسته از بین چمن ها، کیسه های محتوی مواد شیمیائی مخصوص تقریباً طوری همه جا گیر گشته اند که بصورت سمبل درآمده اند. این علف کشته تحت نامهای بفروش می رسند که هیچگاه مشخصات و ماهیت واقعی آنها را روشن نمی سازند. به منظور آگاهی از وجود کلردان یا دیلدرین در این کیسه ها باید در جستجوی قسمتهای نامشخص این کیسه ها که با خطوط بسیار ریزی نوشته شده اند، پرداخت. اطلاعاتی که درباره این سموم در بازار فروشیهها و مغازه های فروش

وسایل باغبانی موجودند، بندرت خطرات حقیقی حاصله از تماس با این سموم را روشن می کنند. بجای آن تصویرهایی از یک فاسیل خوشحال را نمایش می دهند که پدر و پسر در حال سپاشی 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 مطلقاً انکار می کنند. همزمان سعی بر بدنام شدن آنهائی شده که مواد غذایی را عاری از هرگونه مواد سمی می خواهند و این افراد متهم به تعصب و سنت پرستی شده اند. در این موقعیت نمل و ذئبض حقایق اصلی کدامند؟

از لحاظ طبی مشخص شده که افرادی که قبل از طلوع عصر د.د.ت (حدود ۲ ۴ ۱۹) 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 تا ۱۹۶۹ بطور متوسط حاوی ۳/۵ 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 پایین نتیجه رسیدند که "تعداد بسیار کمی از غذاها می توانند کاسلا عاری از د.د.ت باشند. مقدار د.د.ت در چنین غذاهائی ممکن است بسیار زیاد باشد. در مطالعه دیگری از اداره بهداشت عمومی روی غذای زندانیان نشان داد که سیوه خشکی که بصورت خورش در آورده شده محتوی ۶/۶ پی پی ام و نان

۹/۱۰۰ پی پی ام د.د.ت میباشد

غذاهای معمولی خانوادگی مثل گوشت و غذاهای مشتق شده از چربی حیوانی دارای بیشترین مقدار بقایای سموم کلره اند. این بدان دلیل است که ترکیبات کلره در چربی محلول اند. بقایای این سموم در میوه جات و سبزیجات کمتر است. در این مورد شستن تاثیر مهمی نداشته و تنها راه چاره کندن و دور ریختن برگهای خارجی سبزیجاتی مثل کاهو و کلم، پوست کندن میوه جات و خسودداری از مصرف پوست یا قسمت های خارجی این محصولات است. پختن موجب از بین رفتن بقایای این سموم نمی گردد. شیریکی از غذاهائی است که قوانین اداره مواد غذایی و داروئی اجازه هیچ مقدار بقایای سم حشره کش در آنها را نمی دهد، ولی در حقیقت هر موقع که آزمایش شده این بقایا در آن مشاهده گردیده است. مقدار بقایای سموم در کره و دیگر فرآورده های شیر حد اکثری باشد. در سال ۱۹۶۱ آزمایش روی ۶۱ نمونه از این فرآورده ها نشان داد که ۳/۱ آنها محتوی بقایای سموم بودند. اداره مواد غذایی و داروئی این وضع را اصلاح امیدوار کننده نمی داند.

برای پیدا کردن غذاهای عاری از د.د.ت باید به سرزمینهای دور افتاده و دست نخورده رفت که هنوز از تمدن بهره مند نشده اند. چنین سرزمینهایی در سواحل دور قطب شمال، در آلاسکا وجود دارند، گرچه همانجا نیز می توان سایه نزدیک شونده سموم را مشاهده نمود. هنگامیکه دانشمندان غذاهای بومی اسکیموها را در این منطقه مورد آزمایش قرار دادند، عاری از هرگونه حشره کش برد. غذاهائی چون ماهی تازه و خشک، پیه، روغن یا گوشت بیور، گوزن شمالی، موس، خرس قطبی و فیل آبی، همچنین آلبالوی باطلاتی (Cyanberries) ریواس وحشی و غیره تا هم اکنون از آلودگی در امان بوده اند. در آنجا یک مورد استثنائی مشاهده شد که در آن دو جغد برفی از منطقه پوینت هوپ دارای مقدار کمی د.د.ت بودند که شاید در اثر مهاجرت آنها از مناطق دیگر بوده است. هنگامیکه چند اسکیمو مورد آزمایش قرار گرفتند، مقدار کمی د.د.ت در چربی آنها یافت گردید (صفر تا ۱/۹ پی پی ام). دلیل آن روشن بود، چون نمونه های چربی

از آنتهای گرفته شده بود که برای عمل جراحی دهکده‌های خود را بمصد بیمارستان اداره بهداشت عمومی آمریکا در شهر آنکوریدج ترک کرده بودند. در آنجا از همه چیز بوی تمدن استشمام میشد، غذاهای بیمارستان محتوی مقدار ددت بودند که در غذاهای موجود در اغلب شهرهای پر جمعیت می‌توان یافت. برای این توقف کوتاه در مرکز تمدن داغی از سم به عنوان هدیه بر اسکیموه‌ها نهاده شده بود.

این واقعیت که غذاهای ما حاصل مقدار زیادی سموم کلره است، نتیجه اجتناب ناپذیر سمپاشی و گردپاشی همه‌جائی محصولات کشاورزی با این سموم می‌باشد. اگر زارعین دستورات پشت‌جعبه‌های سم را رعایت کنند، بقایای آن در محصولات کشاورزی از حد مجاز اعلام شده توسط اداره امور غذایی و داروئی تجاوز نخواهد کرد. بگذریم از اینکه آیا این حد مجاز بهمان اندازه که ادعای شود بی‌ضرر است یا نه. ولی به‌صورت این واقعیت شناخته شده نشان می‌دهد که زارعین اغلب بیشتر از مقدار مورد لزوم سمپاشی کرده و کمی پس از سمپاشی محصول را برداشت می‌نمایند. موقعی که یک نوع سم ممکن است کافی باشد چندین نوع آن را مصرف می‌کنند از طرق دیگر نیز این لغزش معمولی انسانی در خواندن مطالب چاپی ریزران‌شان می‌دهند.

حتی مؤسسات سازنده سموم نیز تشخیص داده‌اند که اغلب مصرف سموم بی‌رویه بوده و احتیاج به تعلیم زارعین می‌باشند. یکی از مجلات تجارتی سهم آنها اخیراً نوشت که اغلب مصرف‌کنندگان دقت نمی‌کنند که اگر سموم را بیشتر از مقدار مورد لزوم مصرف کنند ممکن است از حد مقاومتشان در مقابل حشره‌کش‌ها فراتر رفته باشند و مصرف گاه و بیگاه سموم در مورد بسیاری محصولات کشاورزی ممکن است بر اساس وسواس و تخیل زارعین استوار باشد.

پرونده‌های اداره مواد غذایی و داروئی موارد زیادی از این تخلفات ناراحت‌کننده رانشان میدهند. ذکر چند مورد میتواند بیانگر این بی‌توجهی به دستورالعمل‌های سموم باشد: "یک زارع کاهوکار، در فاصله بسیار کمی از برداشت محصول ۸ سم مختلف را به آنها پاشید، مصرف بار بیش از حد از سم کشنده پاراتیون در کرفس

توسط یک صادرکننده، پاشیدن یکی از سمی‌ترین سموم کلره، یعنی اندرین به کاه و توسط یکی از کشتکاران، درحالی‌که طبق مقررات بقایای سم بهیچ وجه نباید در سبزیجات وجود داشته باشد، و سمپاشی اسفناج با ددت یک هفته قبل از برداشت.

مواردی نیز در دست است که حاکی از آلودگی تصادفی‌اند: "مقادیر زیادی قهوه سبز که در کیسه‌های کرباسی همراه با حشره کشته‌های کشتی حمل می‌شدند، آلوده به سم گشتند. غذاهای بسته‌بندی شده در انبارها بکرات با افشانه‌های ددت، لیندین و دیگر حشره‌کش‌ها سمپاشی می‌شوند و این سموم ممکن است به داخل بسته‌ها نفوذ کرده و به مقدار قابل ملاحظه‌ای در غذاها ظاهر شوند. هرچه این غذاها بیشتر در انبار به‌مانند، خطر آلودگی آنها بیشتر است."

جواب این سؤال "که آیا دولت ما در مقابل این عوامل حفاظت نمی‌کند؟ این است که "فقط به میزان معین". فعالیتهای اداره مواد غذایی و داروئی در زمینه حفاظت مصرف‌کنندگان در مقابل حشره‌کش‌ها بشدت بوسیله دو نکته محدود می‌شود. اول اینکه از لحاظ قانونی اختیاراتش فقط در مورد غذاهائیست که بین ایالتها تجارت می‌شود و غذاهائی که در داخل یک ایالت تولید و فروش می‌رسند، هر اندازه هم که رعایت مقررات نشده باشد، بکلی خارج از قدرت قانونی آن است. و حقیقت محدود کننده دوم، کمبود کادر بازرسان است که کم‌تر از ۶ نفر برای انواع مختلف کارها می‌باشند. بنا به 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 و نقل می‌شود قابل کنترل هستند که این مقدار از لحاظ آماری حائز اهمیت نمی‌باشد. در مورد غذاهای تواییدی در داخل ایالت، وضع بدتر از این است، زیرا که اغلب ایالات مقررات کافی در این زمینه ندارند.

روش اداره مواد غذایی و داروئی در تعیین حداکثر مجاز آلودگی (مقاومت) دارای معایب آشکار است. در تحت شرایط جاری ضوابط این اداره فقط بر روی کاغذ ممکن

است ایمنی را تضمین نمایند، ولی از طرف دیگر چنان انعکاسی بر دیگران می‌گذارند که گویی تدابیر ایمنی لازم اتخاذ گردیده است و می‌توان به آنها اطمینان داشت از آنجا که ضوابط ایمنی وجود مقدار کمی از سموم را بصورت ذره‌ای در این غذاوریزه‌ای در غذای دیگر مجاز می‌دانند، بسیاری از مردم به دلائل قانع کننده باین ضوابط اعتراض داشته و معتقدند که "هیچ سمی برای مواد غذایی نه ایمن است و نه مضر است." به منظور تعیین میزان مقاومت برای سموم مختلف، اداره مواد غذایی و دارویی با مرور اثرات سمی ترکیبات مختلف روی حیوانات آزمایشگاهی، حداکثر میزان مجاز برای انسان را تعیین می‌کند که البته این مقدار خیلی کمتر از حدی است که در آن حیوانات علائم سمومیت نشان می‌دهند. در این روش که به منظور اطمینان از رفع خطرات اتخاذ گردیده، حقایق متعددی نادیده گرفته شده‌اند. حیوان آزمایشگاهی که تحت شرایط کنترل شده کاملاً مصنوعی قرار گرفته و مقدار معینی از یک سم را مصرف می‌کند متفاوت از انسانی است که تماسش با سموم نه تنها چند برابر بلکه در اکثر موارد نامعین، غیر قابل اندازه‌گیری و غیر قابل کنترل است. حتی اگر میزان ۷ پی پی ام د.د.ت در کاهوی سالاد ناهار انسان بی‌خطر باشد این ناهار شامل غذاهای دیگر نیز می‌شود که هر کدام برای خویش دارای مقدار مجاز سم‌اند و همانطوریکه قبلاً مشاهده کردیم، غذاهای مختلف، و شاید آنهم قسمت کوچکی، از طرق تماس انسان با این ترکیبات است. تجمع مواد شیمیائی از کلیه منابع مختلف مجموعه بزرگی از تماس را بوجود می‌آورند که قابل اندازه‌گیری نیست. بنابراین صحبت از بی‌ضرر بودن هر مقدار از بقایای سموم بی‌معنی خواهد بود.

معایب دیگری نیز وجود دارند. مقاومتها بر اساس قضاوت دانشمندان اداره مواد غذایی و دارویی تعیین می‌شود که گاه ممکن است بر اساس آگاهی کافی در باره ماده شیمیائی مورد نظر نباشد. البته اطلاعات بهتر منجر به کاهش بعدی میزان مقاومت یا از بین رفتن آن می‌گردد. اما این زمانی صورت می‌گیرد که ناهای سالها قبل از آن

مردم در معرض سموم خطرناک قرار گرفته اند. هنگامیکه برای هپتا کلر مقاومتی تعیین شده بود و بعداً تغییر داده شده، چنین وضعی اتفاق افتاد. برای بعضی مواد شیمیائی هیچگونه متد صحرائی تجزیه قبل از به ثبت رسیدن سم وجود ندارد. بنابراین کوشش بازرسان برای جستجوی بقایای سموم بی نتیجه است. این مشکل تا حد زیادی مانع کار با ماده شیمیائی مخصوص آلبالوی باطلاقی، یعنی آمینوتریازول گردید. متدهای تجزیه برای چندین نوع قارچ کش که در ضد عفونی بذور بکار می روند وجود ندارد، آنهم بذوری که اگر تا اواخر فصل کاشت بکار نروند ممکن است به غذای انسانی راه یابند.

بنابراین در حقیقت تعیین مقاومت عمل عبارتست از صادر کردن اجازه مسمومیت غذای عمومی بوسیله سموم، تا اینکه از این راه کشاورزان و سازندگان غذا به خارج تولیدی کمتری را متحمل شوند و مصرف کنندگان مجبور به پرداخت مالیات جهت حمایت از موسسه ای گردند که قرار است با آنها اطمینان دهد که میزان سم در غذای آنها ترک آور نیست. ولی برای اعمال صحیح کنترل، با توجه به حجم و سمیت فعلی محصولات کشاورزی احتیاج به چنان بودجه عظیمی است که قانونگذاران حتی جرات پیشنهاد آنرا نیز نمی کنند. لذا در آخر مصرف کننده نگون بخت مالیات رامی پردازد ولی در هر حال بدون توجه بان، چیره سم خویشی را نیز دریافت می دارد.

راه حل چیست؟ در مرحله اول باید میزان مقاومت در مورد سموم کلره، فسفر آلی و دیگر مواد شیمیائی سمی را حذف نمود. فوراً این اعتراض پیش خواهد آمد که این امر باعث بروز مشکلات غیر قابل تحمل برای زارعین میشود. اما اگر، همانطوری که در حال حاضر هدف تصوری شود، امکان داشته باشد که مواد شیمیائی را به نحوی بکار برد که بقایای آن در اغلب سیوهجات و سبزیجات به حد معینی باقی بماند، مثلاً ۷ پی پی ام (مقاومت ددت) یا یک پی پی ام (مقاومت پاراثیون) یا حتی ۱/۰ پی پی ای (در مورد دیلدزین)، چگونه ممکن نخواهد بود که با صرف کمی وقت این مواد را

طوری بکاربرد که دارای هیچ باقیمانده‌ای در مواد غذایی نباشند؟ این درحقیقت چیزی است که در حال حاضر ملزم به اجرای آن در مورد بعضی سموم مانند هپتا کلر اندرین و دیلدرین در بعضی محصولات کشاورزی هستند. اگر چنین کاری برای بعضی سموم عملی است، چرا برای همه نباشد؟

اما این راه حل کامل و اساسی نخواهد بود، زیرا گفتن اینکه مقاومت صفر باشد عملاً فقط روی کاغذ ارزش خواهد داشت، همانطوریکه در حال حاضر ۹۰ درصد مواد غذایی که بین ایالات مبادله می‌شوند بازرسی نمی‌گردند. بنابراین ایجاد یک اداره نظارت بر مواد غذایی و داروئی با قدرت و مهاجم که بازرسان کافی در اختیار داشته باشد ضرورت فوری دارد.

این سیستم که عملاً مواد غذایی را سموم کنیم و سپس به مواظبت نتایج حاصله پردازیم یادآور نقشه "شوالیه سفید" اثر لوئیس کارول می‌باشد که فکرمی کرد می‌تواند سببش را برنگ سبز در آورد و سپس چنان باد بزن بزرگی را بکارگیرد که هیچوقت سببش دیده نشود. پاسخ نهائی اینست که موادی با سمیت کمتر را بکاربریم تا خطرات ناشی از مصرف ناصحیح آن به عموم کاهش یابد. در حال حاضر بعضی از مواد شیمیائی مثل پیرترین، روتینون، ریاناو غیره موجودند که از مواد گیاهی مشتق می‌شوند. اخیراً پیرترین را بصورت مصنوعی نیز تولید نموده اند و بعضی از کشورهای تولید کننده هم اکنون آماده افزایش تولید طبیعی این ماده در صورت افزایش تقاضا در بازاری باشند. آموزش عمومی در مورد ماهیت مواد سمی موجود در بازار نیز بشدت مورد نیاز است. خریداران عادی بکلی از ماهیت حشره کشها، قارچ کشها و علف کشهای متنوع موجود گیج و بی‌اطلاعند و هیچگونه راهی برای تشخیص اینکه کدامیک خطرناک و کدام نسبتاً بی‌خطرند، برایشان وجود ندارد.

علاوه بر تغییر خطبشی در مورد سموم کم‌ضررتر، ما باید هوشیارانه بفرماکان استفاده از سمتهای غیر شیمیائی باشیم. استفاده از امراض با کتریائی حشرات که، هر کدام به طور تخصصی در نوع معینی از حشره ایجاد بیماری نماید، در کالیفرنیا

آزمایش شده است و اکنون نیز این آزمایشات ادامه دارند. اسکانات متعدد دیگری نیز برای کنترل حشرات موجودند که هیچگونه بقایائی از خود روی سواد غذائی برجای نمی گذارند (به فصل ۱۷ مراجعه شود). تا هنگامیکه این تغییر روش در مقیاس وسیعی انجام نشده باشد، ما از وضعیتی که با معیار هر عقل سلیم غیر قابل تحمل می نماید آسودگی نخواهیم یافت. در شرایط کنونی وضع ما بهتر از سهامانان برجیس نمی باشد.

۱۲- بهای انسانی

از زمانیکه تواید مواد شیمیائی محصول عصر صنعت اوج گرفته و محیط را احاطه نموده، تغییرات شدیدی در چگونگی سهمترین مسائل بهداشت همگانی بروز کرده است. دیروز زندگی بشر آکنده از ترس بلایائی چون وبا، آبله و طاعون بود که منتها را تهدید به نابودی می کردند. اکنون این بیماریها، که روزی همه جا گیر بود، دیگر موجب نگرانی نمی شوند. بهداشت، شرایط بهتر زندگی و داروهای جدید تا حدی زیاد بیماریهای واگیر را تحت کنترل در آورده اند. امروز ما نگران صدمه متفاوتی هستیم که در محیط زیست ما به کمین نشسته است. صدمه نیکه محصول پیدایش و تکوین شیوه زندگی جدید انسانیت.

مسائل جدید محیط دارای سرچشمه های انتشار متعددند و به تمام صورتها ممکن تجلی می نمایند و از تولید فرآیند، مواد شیمیائی که سموم فقط جزئی از آنست ناشی می شوند. آنها محیط زیست را فرا گرفته اند و به صورت تک تک یا گروهی و مستقیم یا غیر مستقیم بر ما تاثیر می گذارند. وجودشان سایه نئی شوم و ترسناک می گسترد و بدین علت که اثرات فیزیکی و شیمیائی آنها نامعین و بی شکل است، یا بدین دلیل که پیش بینی تأثیرات دراز مدت آنها، که خارج حدود تجربیات زیستی انسانیند، غیر ممکن می باشد از دامنه شومی و ترسناکی آنها کاسته نمی شود.

به قول دکتر دیوید پرایس از اداره بهداشت عمومی امریکا از آن بیمناکیم که مبادا چیزی محیط ما را تا بدانجا تباہ کند که به عنوان شکل متروکی از حیات بسازد. دینوسورها بیوندیم. و آنچه این افکار را نگران کننده تر می کند این است که پرونده سرنوشت ما شاید ۲ سال یا بیشتر قبل از بروز علائمش مختوم شده باشد. آیا آفت کشف در تصویر کلی بیماریهای محیطی چه موضعی را اشغال می کنند؟

ما دیدیم که آنها آب خاک و مواد غذایی را آلوده می‌سازند و قادرند رودخانه‌ها را از ماهی و باغها را از پرنده‌تهی سازند. انسان علیه‌رغم آنچه وانمود می‌کند، جزئی از طبیعت است. آیا او می‌تواند از آلودگی‌هایی که در جهان ما گسترده است برکنار بماند می‌دانیم که حتی یک تماس نسبتاً بزرگ با این مواد قادرست موجب بسمومیت حاد گردد. ولی این مشکل اصلی نیست. درست است که بیماری و مرگ سریع ناشی از مسمومیت با مقدار زیاد سم در خلدانها، کشاورزان و ماموران سمپاشی تاسف انگیز است و نایستی اتفاق افتد، ولی نگرانی بیشتر از بابت اثرات تاخیری سموم است که به مقدار کم ولی بوسیله کل جمعیت از محیط آلوده جذب می‌گردد.

مقامات مسئول بهداشت عمومی باین نکته اشاره کرده‌اند که اثرات زیستی سموم مدتها به صورت تجمعی انباشته می‌شود و صدمات وارد بر فرد ممکن است متناسب با جمع مقدار سم دریافت شده در طول عمر باشد. به همین دلیل است که خطر نادیده گرفته می‌شود. این طبع انسانیت که در مقابل مصائب آینده بی‌اعتنا باشد. به قول دکتر نه دبوس " انسانها طبیعتاً بیشتر متوجه بیماری‌هایی هستند که علائم آشکار دارند، در حالیکه بعضی از بدترین دشمنان ما آهسته و بی‌خبر به سویمان می‌خزند".

این مسئله بوم‌شناسی، یعنی مسئله همبستگی و وابستگی است، خواه برای هر کدام از ما باشد یا سینه‌سرخ درمیشیگان و یا ماهی آزاد در سیریمایچی. ما پیشه-کادیس (Cadis fly) را در جویبار مسموم می‌کنیم و مهاجرت ماهی آزاد به آنجا کاهش می‌یابد و متوقف می‌شود. پشه را در دریاچه مسموم می‌کنیم و سم حلقه به حلقه در زنجیر غذایی حرکت می‌کند تا پرندگان حاشیه دریاچه را قربانی نماید. ما درختان نارون را سم می‌پاشیم و بهار سال بعد خاموش از آواز سینه‌سرخ است، نه به آن خاطر که مستقیماً بر سینه‌سرخ پاشیده‌ایم بلکه بدین دلیل که که سم تدریجاً

در طول زنجیر معروف غذائی برگ نارون - کرم خاکی - سینه سرخ بجلومیرانند. اینها مدارکی مرئی وقابل مشاهده اند از جهان اطراف ما، مدارکی که شبکه حیات یامرگ را منعکس می سازند و دانشمندان آنها را اکولوژی می نامند.

ولی بوم شناسی دیگری نیز در دنیای درون ما وجود دارد. در این دنیای ناسرئی علل بسیار کوچک می تواند اثرات عظیمی برانگیزند که به ظاهر ربطی با خورد و علت نداشته و در اجزاء بسیار دور از موضع مصدوم اولیه ظاهر گردند. خلاصه یک تحقیق جدید پزشکی میگوید که تغییر کوچکی در یک نقطه، وحتى یک سلول، ممکن است انعکاسی در سرتاسر سیستم داشته و اندامها یا بافتهای به ظاهر نامربوطی را تغییر دهد. وقتی طرز عمل شگفت انگیز و مرسوز بدن انسان مورد نظر باشد به ندرت می توان رابطه ساده ئی بین علت و معلول برقرار نمود. گاه این دوازده نظر زمانی یا مکانی بایکدیگر فاصله بسیار دارند. برای درک عامل یک بیماری یامرگ می بایست با حوصله بسیار حقایق متعدد و ظاهرا مستقل و مشخصی را کنار یکدیگر گذارد که از طریق تحقیقات وسیع علمی و در رشته های کاملاً متفاوتی بدست آمده اند.

ما معمولاً عادت به پیشگیری اثرات بارز و آنی داشته و از سایرین چشم پوشی می کنیم. اغلب خسارات را انکار می کنیم، مگر در سواردیکه سریعاً و به صورتی آشکار بروز نمایند، بطوریکه نتوان آنها نادیده گرفت. حتی نیز، به علت نقص روشهای تحقیقی، قادر نیستند که یک صدمه را از بدو شروع ردیابی نمایند، بطوریکه فقدان روشهای ظریف پیگیری یک صدمه قبل از بروز علائمش یکی از مشکلات لاینحل پزشکی است.

ممکن است کسی اعتراض کند که چندین بار چه منزلش را بادیلدرین سم پاشی کرده ولی هرگز مثل سازمان بهداشت جهانی دچار تشنج نگشته است - لذا سم بر او اثر سوء ندارد. ولی قضیه به این سادگی نخواهد بود. گرچه هیچگونه علائم سریع و چشمگیر وجود ندارد ولی بلاشک این مواد در بدن هر کس که با آن کار

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 زلاندنومثالی در این باره می آورد 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 می تواند با کاهش وزن به هنگام بیماری اتفاق افتد.

از سوی دیگر نتایج ذخیره سازی ممکن است حتی به این اندازه هم آشکار نباشد چندین سال پیش مجله انجمن پزشکی امریکا شدیداً راجع به تجمع حشره کش هادر بافتهای چربی بدن هشدار داد و به این مطلب اشاره نمود که بایستی داروهای ترکیباتی را که خاصیت تجمعی دارند با احتیاط بیشتری مصرف نمود. آنها هشدار می دهند که بافت چربی، که ۱۸٪ وزن بدن را تشکیل می دهد، صرفاً یک انبار ذخیره چربی نبوده بلکه اعمال مهم و متعددی را بر عهده دارد که سموم می توانند در همه آنها اختلال کنند به اضافه چربی در تمام بافتها و اندامهای بدن پراکنده است حتی جزئی از ساختمان جدار سلولی نیز به حساب می آید. لذا یادآوری این مطلب حائز اهمیت است که حشره کشهای محلول در چربی در تک تک سلولها ذخیره شده و قادرند حیاتی ترین اعمال بدن، یعنی اکسیداسیون و تولید انرژی را مختل سازند. مادر 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 شگفت آورترین اندام بدن می باشد و از نظر تنوع کار و ضرورت اعمالش در بدن همثاتی ندارد. این اندام در چنان اعمال مهم و حیاتی متعددی شرکت می کند که کوچکترین صدمه به آن عواقب وخیمی را به دنبال خواهد داشت. کبد نه تنها مسئول تولید صفرا جهت هضم چربیهاست، بلکه به دلیل موقعیتش در بدن و گردش خونهای خاصی که بدان می پیوندند، خون را مستقیماً

از دستگاه گوارش دریافت می کند و در سوخت و ساز همه مواد غذایی اصلی شرکت می نماید. قند را به صورت گلیکوژن ذخیره می کند و یابه فرم گلوکز و به مقدار کم اسلا معین دوباره در خون آزاد می سازد، تا اینکه مقدار قند خون را در سطح ثابت معمول نگه دارد. پروتئینهای بدن منجمله سهمترین عوامل پلاسما را که در انعقاد خون مؤثرند تهیه می کند. سطح کلسترول خون را در پلاسما ثابت نگه می دارد و هورمونهای جنسی نرماده را، به هنگامیکه بیش از حد تولید شده باشند، بی اثر می کند. مخزن بسیاری از ویتامینها محسوب می شود که بعضی از آنها برای فعالیت مناسب خود اونیبر ضروری می باشند.

بدون یک کبد سالم بدن بی دفاع بوده و در مقابل انواع سمومیکه دائماً آنرا مورد هجوم قرار می دهند خلع سلاح خواهد بود. بعضی از این سموم محصولات فرعی می سوخت و ساز بدن هستند که کبد با سرعت و کارائی بسیار از طریق استخراج ازت از فرسول شیمیائی، آنها را بی خطر می سازد. همچنین ممکن است سمومی که بطبیعت طبیعی جائی در بدن ندارند نیز بی اثر شوند. حشره کشهای "بی خطری" چون مالاتیون و متوکسی کلر فقط به این دلیل از ترکیبات خویشاوند خود بی ضرر ترند که آنزیم بخصوصی در کبد بر آنها اثر کرده و قابلیت مسموم کنندگی آنها را کاهش می دهد با سموم دیگر نیز کم و بیش به همین روش رفتار می شود. اکنون خط دفاعی مادر مقابل سموم مهاجم یا خودی در حال فروریختن است. اگر کبد و سینه حشره کشی آسیب بیندند تنها قادر به حفاظت بدن در مقابل سموم نیست بلکه تمام فعالیتهای متعددش نیز مختل خواهند شد. همچنین عواقب آن نه تنها دامنه دار است بلکه، به علت تنوع و پاتأخیر در بروز ممکن است به عامل اصلی نیز نسبت داده نشوند.

قابل تذکر است که در ارتباط با مصرف جهانی حشره کشها که سموم کبدي به حساب می آیند افزایش سریع یرغان که در دهه ۱۹۵۰ شروع شده بود همچنان در حال اوج گرفتن است. گفته می شود که بیماری سیروزیا تشنج کبدي نیز در حال

افزایش است. گرچه به طور مسلم کار با انسان مشکلترا از حیوانات آزمایشگاهی است در انسان نمی توان قاطعانه گفت که عامل "الف تاثیر" ب" را موجب شده، ولی عقل سلیم حکم می کند که تقارن استیلای سموم کبدی را بر محیط پاشیوع بیماری های کبد صرفا تصادفی تلقی نکنیم. بدون توجه باینکه آیا سموم کلره عامل اصلی هستند یا نه، عاقلانه بنظر نمی رسد که تحت چندین شرایطی بدن را در معرض ترکیباتی قرار دهیم که قابلیت آسیب رسانی آنها به کبد مسلم شده است.

دو گروه حشره کشها، یعنی کلره و فسفره، گرچه بطریقی متفاوت ولی بطور مستقیم سیستم عصبی را تحت تأثیر قرار می دهند. این مطلب با آزمایشات بیشمار در حیوانات و بشاعده بر روی انسان روشن شده است. مثلاً د.ت، به عنوان اولین سم پرمصرف آلی، بیشترین اثر خود را در انسان بر سیستم مرکزی عصبی وارد می کند. بنظر می رسد که مخچه و مراکز حرکتی بالاتر قشر مخ بیش از نقاط دیگر آسیب می بینند. بر اساس یک کتاب استاندارد سم شناسی، تماس با مقدار قابل توجه د.ت موجب تحریکات غیر عادی، سوزن سوزن شدن، خارش و سوزش و همچنین رعشه و حتی نشنجه می گردد.

اولین اطلاعات ما از سمومیت حاد د.ت بوسیله چند محقق انگلیسی فراهم آمد که برای درک عواقب آن، خود را عمدتاً با سموم نمودند. دو دانشمند از آزمایشگاه فیزیولوژی نیروی هوایی سلطنتی انگلیس، از طریق تماس دست با دیواریکه سم د.ت محلول در آب ۲ درصد به آن پاشیده شده و رویش را ورقه نازک روغن پوشانیده بود، خود را در معرض سم قرار دادند. اثرات مستقیم بر سلسله عصبی در توزیع علائم سمومیت از طرف آنها به وضوح روشن است.

خستگی، سنگینی و خارش دست و پا، همینطور حالت روانی و خیم بطور جدی احساس می شود. قابلیت تحرک بسیار شدید است..... بی میلی شدید نسبت به انجام هر نوع کار..... بی کفایتی بسیار حتی نسبت به انجام ساده ترین کار

فکری و درد شدید مفاصل وجود دارد.

یک محقق انگلیسی دیگر که د.د.ت رابه صورت محلول در استون بر پوست خود بکار برد احساس سنگینی و خارش دست و پا، ضعف مایچه ئی و گرفتگی و کشش شدید عصبی را گزارش می دهد. او بارقتن به یک روز تعطیلی بهبود یافت و در بازگشت به کار با دیگر حالش رویه و خامت رفت. سپس سه هفته در بستر خوابید و در تمام این مدت از خارش مداوم دست و پا، بی خوابی، کشش عصبی و اضطراب رنج می برد گاه گاه رعشه تمام بدنش را می لرزاند رعشه از آن نوعی که اسروزه برای شاهدان مرگ پرندگان با سمومیت د.د.ت بسیار آشناست او ده هفته از کار با زماند و در آخر سال وقتی بیماریش به یک سجنه پزشکی بریتانیا گزارش می شد هنوز کاملاً بهبود نیافته بود.

(علیرضام این شاهد گویا بسیاری محققین امریکائی که با د.د.ت روی اشخاص داوطلب آزمایش می کنند ناراحتی این افراد را از درد سرواستخوانها بی مورد دانسته و آنها را دردهای عصبی - روانی تلقی می نمایند).

هم اکنون موارد پزشکی بسیاری به صورت ثبت شده وجود دارد که در آنها هم علائم و هم کل بیماری دلالت بر سمومیت ناشی از حشره کشها می کنند. مدارک به وضوح نشان می دهند که این اشخاص با یکی از حشره کشها بطور معین تماس داشته اند در جریان معالجه ، با دور کردن همه گونه سموم از محیط بیمار، علائم سمومیت در آنها فروکش می کند. ولی نکته بسیار مهم اینکه یک تماس دوباره با این ترکیبات مهاجم سبب می شود که علائم مجدداً ظاهر گردند. در بسیاری - بیماریهای دیگر نیز همچنین نوع شواهدات و نه هیچ چیز دیگر - مبنای معالجه قرار می گیرد. لذا هیچگونه دلیلی وجود ندارد که این مدارک به عنوان هشدار یا بکار نروند مبنی بر اینکه دیگر عاقلانه نیست محیط را با حشره کشها اشباع نمود و این قمار حساب شده را به جان خرید.

چرا همه آنها که با حشره کشها سروکار 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 کسانی که کارهای کم تحرک و یاد محیطهای سر بسته دارند بیش از آنها که در بیرون بکارهای سخت مشغولند حساستر می باشند. علاوه بر اینها اختلافات نامحسوس، ولی واقعی، دیگریز وجود دارد. این هنوز یک راز نامکشوف پزشکی است که چرا بعضی در مقابل غبار یا اگر در گیاهان حساس اند، سموم بر آنها بیشتر اثر دارد و یا بیش از دیگران به بیماریهای عفونی مبتلا می شوند. معضله حساسیت یک مسئله واقعی است و گریبانگیر بسیاری می باشد. بعضی پزشکان تخمین می زنند که بیش از نثلث بیماران آنها به نوعی حساسیت مبتلا هستند که متناسفانه در افرادی که سابقه حساسیت نداشته اند نیز ممکن است بروز نماید. در واقع بعضی پزشکان معتقدند که احتمالا تماس متناوب با مواد شیمیائی موجب حساسیت می گردد. اگر چنین باشد می توان عدم حساسیت افرادی را که دائما به طور حرفه ای با مواد شیمیائی سروکار 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 متادیر کم از ماده آلرژیزانند او ای کند و حساسیتش را از میان می برد.

مسئله مسمومیت حشره کشها در انسان جمعاً بسیار پیچیده است، زیرا برخلاف حیوانات آزمایشگاهی که می توان در شرایط کاملاً 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 و کنشهای متقابل 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 قدرت آسیب رسانی دیگری را افزایش می دهد.

حتی بین دو گروه اصلی حشره کش نیز واکنشهای متقابل وجود دارد، گرچه معمولاً طرز عمل این دو گروه کاملاً متفاوت تصور می شود. قدرت ترکیبات فسفره که مسموم کننده آنزیم حفاظتی اعصاب یعنی کلنیسترازند در مواقعی که بدن در تماس قبلی بایک ترکیب کلره قرار گرفته و کبد از آن آسیب دیده باشد بیشتر می شود. زیرا وقتی در کار کبد اختلالی صورت گیرد مقدار کلنیستر از در بدن از حد طبیعی پائین تریافتند و در این شرایط صدمه اضافی ناشی از سم فسفره ممکن است برای ایجاد سمومیت حاد کافی باشد. همچنانکه خواهیم دید، واکنش متقابل دو ترکیب فسفره بایکدیگر ممکن است به صورتی باشد که سمومیت آنها را صدمه برابر افزایش دهد. ترکیبات فسفره آلی با انواع داروها، مواد ساختگی دیگر - و مکملهای غذایی نیز واکنش متقابل دارند - و در شرایطی که مواد ساختگی دیگر بشر به تعداد بیشمار جهان را انباشته اند آیبی توان پرسید که غیر از اینها چه چیز دیگری ؟

ماهیت یک ماده شیمیائی ظاهراً بی خطر ممکن است تحت اثر ماده دیگر به شدت تغییر یابد. بهترین مثال آن یکی از خویشاوندان د. د. ت بنام متوکسی کلر است. عملاً متوکسی کلر را نمی توان، آنطور که اغلب گفته می شود، عاری از زهر نوع خطری دانست زیرا آزمایشات اخیر روی حیوانات حاکی از آنست که متوکسی کلر بازدارنده بعضی هورمونهای هیپوفیز بوده و اثرات مستقیمی نیز بر رحم وارد می سازد - یعنی دوباره خاطر نشان می کند که این مواد اثرات زیستی بالقوه شدیدی دارند. تحقیقات دیگر نیز از خسارت متوکسی کلر به کلیه حکایت می کنند. از آنجا که متوکسی کلر به تنهایی زیاد در بدن تجمع نمی یابد معمولاً گفته شده که ترکیب بی خطر است، در حالیکه انزیم چنین نیست اگر عامل دیگری به کبد صدمه زده باشد متوکسی کلر تا ۱۰ برابر حد معمولش در بدن ذخیره شده و شبیه د. د. ت

اثر درازمدتی بر سیستم عصبی وارد می‌آورد. در عین حال ممکن است خسارت کبدی که مسئول این تغییرات است بصورت غیرقابل توجهی کوچک باشد. هر موقعیت عادی می‌تواند این نتیجه را به بار آورد - مصرف حشره کش دیگر بایک محلول پاک کننده کلردار مثل تتراکلرورکربن، خوردن یکی از انواع داروهای آرام‌بخش که بعضی از آنها (مانند همه) هیدروکربنهای کلره بود و استعداد صدمه به کبد را دارند.

آسیب‌های سیستم عصبی فقط محدود به مسوئیت‌های حاد نمی‌گردد. گاه ممکن است صدمات وارده با تأخیر ظاهر شوند. صدمات درازمدت متوکسی کلرور ترکیبات دیگر به اعصاب و مغز نیز گزارش شده است. دیندرین علاوه بر عواقب سریع، صدمات درازمدت نیز وارد می‌سازد که به صورت بی‌خوابی، کابوس، از دست رفتن حافظه و جنون ظاهر می‌شوند. بر اساس تحقیقات پزشکی، لیندین نیز به مقدار قابل توجه در بافت‌های کبدی و مغزی ذخیره می‌شود و اثرات مسموم‌طولانی بر سلسله عصبی مرکزی وارد می‌آورد. در عین حال این سم که از گروه هگزا کلرورهای بنزن است بصورت تبخیری به مقدار فراوان به کار رفته و فضای منازل، ادارات و رستورانها را انباشته می‌سازد. ترکیبات آلی فسفره، که اغلب در رابطه با سمومیت‌های حاد مورد توجه قرار می‌گیرد، باعث صدمات فیزیکی پایدار به بافت‌های عصبی نیز شده و بر اساس یافته‌های جدید پزشکی موجب برانگیختن اختلالات روانی نیز می‌شوند. موارد متعددی از فلج به دنبال مصرف یکی از این ترکیبات گزارش گردیده است. سال ۱۹۳۰ یعنی سال تحریم الکل در آمریکا آستن اتفاقات عجیبی بود که مسئولیت آنها به جای حشره کش به عهده ترکیبات شباهتی از گروه سموم آلی فسفره بود. در حین این دوره بعضی مواد دارویی، که از تحریم برکنار بودند، بجای مشروبات الکلی وارد بازاری شدند. یکی از این مواد "زنجبیل جامائیکا" بود، ولی چون ساخت این محصول بر طبق دستور العمل داروسازی ایالات متحده گران تمام می‌شد تولید کنندگان

به فکر محصولات جایگزین کننده افتادند و بعضی از آنها به قدری در اینکار موفق شدند که محصول قلابی آنها در آزمایشات معموله شیمیدانان دولتی راگمراه می نمود. آنها برای ایجاد طعم مطلوب، ماده‌ئی اضافه می کردند که سولفات تریو-توکرسیل نامیده می شد و شبیه پاراتیون و ترکیبات مشابه اش آنزیم حفاظتی اعصاب یعنی کلنیستر از، را از بین می برد. در اثر نوشیدن این محصول حدود ۱۵۰۰ نفر به فلج دائم ماهیچه های پامبتلا گشتند، که به فلج زنجبیل موسوم گشته بود. این فلج انهدام عشاء اعصاب و سلولهای شاخه پیشین نخاع را نیز به همراه داشت.

تقریباً دود دهه پس از آن ترکیبات آلی فسفره دیگر بنام حشره کش به بازار آلمان آمدند و بزودی سواردی از فلج ظاهر گشت که ماجرای فلج زنجبیل را یاد آوری شد یکی آنها در کارخانه برای یک کارگر گلخانه اتفاق افتاد که چند ماه قبل از آن علائم خفیف سمومیت را پس از چند مورد که کار با پاراتیون احساس کرده بود پس از اوسه نفر دیگر، در یک واحد شیمیائی، در برخورد با یکی دیگر از حشره کشهای مشابه به صورت حادثه سموم شدند آنها در اثر معالجه بهبود یافتند ولی دوز بعد و نفرشان به ضعف ماهیچه های پامبتلا شدند. یکی از آنها به مدت ۱ ماه مبتلا بود و دیگری (یک زن جوان شیمیدان) سه علت شدت صدمه از دو بار بعضی نقاط دست و بازو فلج گردید و ۲ سال بعد به هنگام گزارش بیماریش به یک نشریه پزشکی هنوز قادر به راه رفتن نبود.

گرچه حشر کش مذکور به این دلایل از بازار برچیده شد ولی ترکیبات نزدیک به آن هنوز به کار می روند، و ممکن است صدمات مشابهی وارد سازند. مالاتیون، این محبوب باغبان، نیز در جوجه مرغهای آزمایشگاه ضعف ماهیچه‌ئی شدیدی را بر - انگیزته که مثل فلج زنجبیل، توام با از بین رفتن عشاء اعصاب سیاتیک و نخاع - بوده است.

اگر این عواقب باقی بمانند خود سر آغاز وضع بدتری خواهند بود. در بررسی

اثرات وارده بر سلسله عصبی به نظر می‌رسد که بروز بیماریهای روانی اجتناب ناپذیر باشند. این چیز است که تحقیقات اخیر دانشگاه ملبورن و بیمارستان پرنس هنری شهر ملبورن ۶ مورد آنرا گزارش می‌کنند که همگی قبلا تماس طولانی با حشره کشهای فسفره داشته‌اند. ۳ نفر از آنها دانشمندانی بودند که تاثیر سمپاشی را بررسی میکردند ۸ نفر کارگر گلخانه و ۵ نفر کارگر کشاورزی بوده‌اند. علائم بیماری از اختلال حواس تا واکنشهای افسردگی و شیزوفرنی متغیر بود، در حالیکه سابقه پزشکی همه آنها قبل از تماس با سموم حکایت از وضع عادی می‌نموده است.

انعکاسهائی از این قبیل در سراسر مدارک پزشکی پراکنده است، گاه در اثر مصرف سمی کلره، زمانی دیگر بوسیله یک ترکیب فسفره آلی. اختلال حواس، مایخولیا فراموشی و جنون همگی بهائی گران برای از میان بردن موقتی چند حشره است، بهای گرانی که در صورت اصرار در مصرف سموم عصبی همچنان بر ماتحمیل خواهد شد.

۱۳- از روزنه‌ای تنگ

زیست‌شناس معروف، جورج والد، یکبار موضوع بسیار تخصصی تحقیق خود درباره رنگیزه‌های بینائی را به تماشا از روزنه تنگی تشبیه نمود که از طریق آن می‌توان فقط پاریکه‌ئی از نور را مشاهده کرد، ولی با جلو آمدن تدریجی، این منظره وسیع تر می‌شود، تا جایی که از طریق همین روزنه تنگ می‌توان جهان را نگریست. همچنین است، هنگامیکه توجه خویش را ابتدا به سلول، سپس به اجزای ریز داخل آن و بالاخره به فعل و انفعالات نهایی درون این اجزا معطوف می‌سازیم. پس از آن است که می‌توانیم خطرات جدی و دامنه دار ناشی از ورود موادی گانه به محیط درون خویش را درک کنیم. تحقیقات پزشکی بتازگی متوجه نقش سلول‌ها در تولید انرژی، این کیفیت لاینفک حیات، گشته‌اند. مکانیسم خارق‌العاده تولید انرژی نه تنها برای سلامت بدن، بلکه برای تداوم حیات نیز ضروری است. اهمیت این عمل حتی از وجود حیاتی‌ترین اندام‌های فراتر می‌رود، چرا که بدون فرآیند آرام و موثر اکسیداسیون و آزادسازی انرژی هیچکدام از اعمال بدن انجام نخواهد شد. با این وصف ماهیت بعضی از مواد شیمیایی که در مبارزه علیه حشرات، چونندگان و علفهای مرز بکار برده می‌شوند، طوری است که ممکن است مستقیماً به این سیستم اصابت نموده و موجب اختلال در عمل منظم آن گردند.

درک فعلی ما از اکسیداسیون سلولی نتیجه یکی از چشمگیرترین تحقیقات در زمینه زیست‌شناسی و شیمی حیات است. این تحقیقات در ربع قرن گذشته تدریجاً به پیش رفت و حتی از اطلاعات قبل از آن نیز استفاده نمود. در جمع خدنگاران و محققین این رشته نام بسیاری از بزرگان جوایز نوبل را می‌توان یافت. حتی هنوز هم جزئیات آن کامل نیست و فقط در ده سال اخیر اطلاعات مختلف گرد هم آمده و موجب

روشن شدن طرح کلی اکسیداسیون زیستی گردیده است، بطوریکه امروزه بصورت جزئی از اطلاعات عمومی هرزیست شناسی درآمده است. مهمتر اینکه پزشکان - فارغ التحصیل قبل از سال ۱۹۵۰ فرصت چندانی برای درک اهمیت این فرآیند - حساس و مضرات حاصل از ایجاد اختلال در آن رانداشته اند.

مراحل نهایی تولید انرژی نه در اندامهای مخصوص بلکه در هر سلول بدن صورت می گیرد. هر سلول زنده سواد سوختنی را همچون مشعلی می سوزاند تا انرژی لازم برای تداوم حیات را فراهم سازد. این تشبیه بیشتر شاعرانه است تا دقیق، چرا که سوختن درون سلولها فقط در حرارت های معتدل بدن انجام پذیر است. معهذاتمام این میلیارد ها مشعل کوچک که به آرامی می سوزند آتش حیات را شعله و رنگاه می دارند. چنانچه این آتش خاموش شود بقول شیمی دان معروف یوجین رابینوریچ هیچ قلبی نخواهد تپید هیچ گیاهی برخلاف نیروی ثقل نخواهد رست، هیچ آمیبی شنا نخواهد کرد و یا هیچ حسی در طول اعصاب به حرکت در نخواهد آمد و هیچ فکری به مغز انسان خطور نخواهد نمود.

تبدیل ساده به انرژی در سلول امری جاری و همیشگی است که، چون گردش بی انتهای چرخ، دائما تکرار می گردد. هیدرات های کربن بصورت گلوکز ذره ذره و ملکول بعنوان سوخت به این چرخ گردان تغذیه می شوند. منکولهای سوخت در این فعل و انفعالات چرخشی شکسته شده و مجموعه ئی از تغییر و تبدیلهای شیمیائی جزئی را تحمل می نمایند. این تغییرات بطور منظم و مرحله به مرحله صورت گرفته و هر مرحله بوسیله آنزیم خاص خویش هدایت و کنترل می شود کار آنزیم ها بقدری اختصاصی است که هر کدام بجز عمل خاص خویش قادر به انجام کار دیگری نیستند. در هر مرحله انرژی ایجاد می شود و تولیدات اضافی (بصورت گاز کربنیک و آب) خارج می گردند و ملکول تغییر یافته به مرحله بعدی تحویل گردد. زمانیکه چرخش کامل شد، ملکول سوخت بصورتی درآمده که آماده تر کیب با ملکول تازه وارد باشد و چرخه جدیدی آغاز گردد. این چنین فرآیندهائی که در آن سلول همانند کارخانه ئی شیمیائی عمل می کند

یکی از عجایب دنیای زنده است. تمام اجزاء فعال این کارخانه بی اندازه کوچک اند و این خود موجب شگفتی بیشتر است. بجز چند مورد استثنائی سلولها بسیار کوچک بوده و فقط به کمک میکروسکوپ قابل رویت می باشند. البته قسمت اعظم این اکسیداسیون در پهنه بسیار کوچکتر، یعنی ذرات بسیار کوچک میتوکنندری در داخل سلول صورت می پذیرد. با وجودیکه بیش از ۶ سال از شناسائی میتوکنندری می گذرد، تاچندی پیش بعنوان جزئی از سلول با عملی نام شناخته و احتمالی اهمیت تلفی می گردید. تنها در دهه ۱۹۵۰ بود که مطالعات روی آن منجر به پیدایش این رشته جالب و پربار تحقیق گردید و به اندازه ای مسورد توجه قرار گرفت که در عرض ۵ سال بیش از ۱۰۰ مقاله علمی راجع به آن منتشر شد. در اینجا بار دیگر انسان مسحور قوه ابتکار، صبر و طاقتی می گردد که در راه حل معمای میتوکنندری ها بکار برده شده است. تصور کنید ذره کوچکی را که حتی پس از ۳۰ بار بزرگ کردن با میکروسکوپ نیز مشکل بتوان آنرا دید. حال چگونه و با چه مهارتی این ذرات می بایست جدا و شکسته شوند، تا اجزاء تشکیل دهنده آنها تجزیه و تحلیل گردد و عمل پیچیده آنها شناخته شود. معهد این کار از کمک میکروسکوپ الکترونی و تکنیکهای بیوشیمیایی نیز بی بهره نبوده است.

هم اکنون روشن شده که میتوکنندری ها کیسه های کوچک محتوی آنزیم اند که مجموع تمام تجهیزات لازم منجمله آنزیمهای مورد نیاز عمل اکسیداسیون را در بر گرفته و بصورت منظم در دیواره ها و تیغه های میانی خود جای داده اند. میتوکنندری بمانند نیروگاه هیست که در آن قسمت اعظم واکنش های تولید انرژی صورت می گیرند. بعد از اینکه مراحل اولیه اکسیداسیون در سیتوپلاسم صورت گرفت ملکول سوخت به میتوکنندری انتقال داده می شود. در اینجا است که اکسیداسیون کامل گردیده و مقدار زیادی انرژی آزاد می شود.

اگر این نتیجه مهم وجود نمی داشت گردش بی انتهای چرخ اکسیداسیون در

میتو کندری از اهمیت بی برخوردار نبود. انرژی تولید شده در هر مرحله از سیکل اکسیداسیون سیون بصورت ترکیب آشنای بیوشیمیستها یعنی ATP (آدنوزین تری فسفات) که دارای سه گروه فسفات است درمی آید. نقش ATP در ایجاد انرژی حقیقت ناشی می شود که این مولکول قادر است یکی از گروههای فسفات خود را همراه با انرژی اتصال الکترونی مربوطه اش به اجسام دیگر منتقل کند. بنابراین سلول ماهیچه ای انرژی لازم برای انقباض خویش را به همراه گروه فسفات انتهائی از ATP کسب می نماید. از این رو چرخه دیگری بوجود می پیوندد، این درحقیقت چرخه ئی در دل چرخه دیگر است. سلول ATP یک گروه از فسفات خود را از دست داده و به صورت دو فسفات درمی آید و تشکیل ADP (آدنوزین دی فسفات) را می دهد. اما با ادامه چرخش این گردونه یک گروه فسفات دیگر به آن ملحق شده و ATP تجدید می گردد. این وضع شبیه به شارژ باطریست که در آن ATP به مانند باطری شارژ و ADP دشارژ می باشند.

ATP واحد رایج انرژیست که در تمام موجودات زنده از میکروب تا انسان یافت میشود. این ترکیب انرژی مکانیکی را به سلولهای ماهیچه ها و انرژی الکتریکی را به سلولهای عصبی می رساند. انرژی تمام سلولها از سازندگان هورمون گرفته تا اسپرم و تخم لقاح شده ئیکه آماده طوفانی از فعالیت است، و به صورت یک قورباغه یک پرنده و یا نوزاد انسان در خواهد آمد، کلا بوسیله ATP تامین می شود. قسمتی از انرژی ATP در داخل میتو کندری مصرف می شود، وای بخش اعظم آن جهت سایر فعالیت هافورا روانه سلول می گردد. محل استقرار میتو کندری در داخل بعضی سلولها روشنتر عمل آن است، زیرا موضع استقرار آن طوری است که انرژی درست به محل مورد نیاز رسانیده می شود. در سلولهای ماهیچه ای در اطراف رشته های — منقبض شونده و در سلولهای عصبی در محل اتصال با سلولهای دیگر به منظور تامین انرژی برای انتقال تحریکات واقع شده اند. در اسپرم ناحیه تجمع میتو کندریها

نقطه‌ای ایست که دم‌متحرک سلول به سروصل می‌شود.

عمل شارژ شدن این باطری که در آن ADP و گروه آزاد فسفات به منظور تجدید، ATP ترکیب می‌گردند با فرآیند اکسیداسیون پیوند خورده است و این پیوند را اتصال فسفوریلاسیون می‌گویند. اگر این پیوند گسسته شود وسیله لازم برای بدست آوردن انرژی مفید از بین خواهد رفت، یعنی اگرچه تنفس ادامه می‌یابد ولی انرژی قابل استفاده بوجود نماند در این شرایط سلول به مانند موتوری عمل خواهد کرد که گریه ایجاد می‌نماید ولی نیروئی تولید نمی‌شود. لذا ما هیچ‌ها منقبض نشده و تحریکات در طول اعصاب منتقل نمی‌گردند.

در آن هنگام اسپرم از حرکت بسوی متصدد خود بازمی‌ایستد و تخم لتاح شده قادر به ادامه تقسیمات پیچیده و تکوینی خویش نخواهد بود. در حقیقت نتایج این گسستگی برای هر موجودی چه جنین و چه بالغ می‌تواند فاجعه آمیز باشد و بسته به موقعیت، باعث مرگ بافت و یا حتی خود موجود گردد.

چگونه این گسستگی حادث می‌شود؟ تشعشع یکی از عوامل مسئول گسستگی بوده و عده‌ای عقیده دارند که مرگ سلول‌هایی که در معرض تشعشع قرار می‌گیرند بدین دلیل است. متأسفانه بسیاری از مواد شیمیائی نیز قادرند که اکسیداسیون را از تولید انرژی مجزا سازند و بسیاری حشره کشها نیز جزء آنها می‌باشند.

همانطوریکه قبلاً دیدیم، فنل‌ها اثرات شدیدی بر متابولیسم دارند و باعث افزایش مرگ‌آور درجه حرارت بدن می‌گردند. این وضع به علت گسستن فرآیند اکسیداسیون از سیستم تولید انرژی مفید صورت می‌گیرد. دی‌نیترو فنل و پنتا کلرو فیل نمونه‌هایی از این گروه ترکیباتند که بطور وسیع بعنوان علف‌کش مورد استفاده قرار می‌گیرند. ۲-۴-۵ یکی دیگر از علف‌کش‌های منفک کننده است. از گروه هیدروکربن‌های کلره. د. د. ت. یکی از منفک کننده‌ها بوده و احتمالاً مطالعات بیشتر سایر منفک کننده‌های

این گروه رانیز مشخص می‌سازند .

انبته جدائی این اتصال راه خاموش شدن آتش های کوچک تمام یا بعضی از میلیاردها سلول بدن نیست . دیدیم که هر مرحله از اکسیداسیون بوسیله یک آنزیم مشخص هدایت و تسریع می‌گردد . زمانیکه هر کدام از این آنزیمها ، حتی فقط یکی از آنها، از بین رفته و یا تضعیف گردد ، چرخه اکسیداسیون در داخل سلول متوقف می‌شود . هیچ فرقی نمی‌کند که کدامیک از آنزیمها تحت تاثیر قرار گرفته باشند . اکسیداسیون مانند چرخه در حال گردش است . اگر چوبی را بین میله های چرخ فروبریم ، بدون توجه باینکه در کجا فروبرده ایم ، چرخ از گردش بازخواهد ایستاد . به همین ترتیب اگر یکی از این آنزیمهایی را که در هر نقطه از این چرخش فعالیت می‌کند از بین ببریم اکسیداسیون متوقف می‌شود . بنابراین دیگر انرژی تولید نمی‌گردد و نتیجه نهایی بسیار شبیه به گسستگی خواهد بود .

بسیاری از مواد شیمیائی آفت زدا می‌توانند بعنوان چوبی لای چرخ اکسیداسیون عمل کنند . دیت متوکسی کلر ، مالاتیون ، فنوتیازین و ترکیبات متعددی دی نیترواز جمله آفت زدائی هستند که یک یا چند آنزیم چرخه اکسیداسیون را متوقف می‌کنند ، لذا این مواد با قوه قادرند فرآیند تولید انرژی را متوقف ساخته و سلولها را از اکسیژن قابل استفاده محروم نمایند . این صدمه عواقب بسیار وخیمی را بدنبال خواهد داشت که در اینجا فقط به چند مورد آن می‌توان اشاره نمود .

همانطوریکه در فصل بعد خواهیم دید محققین توانسته‌اند ، با قطع جریان اکسیژن سلولهای عادی را به سرطانی تبدیل کنند . از نتایج ناسطلوب دیگر محرومیت سلول از اکسیژن می‌توان به آزمایشات انجام شده بر روی جنین در حال رشد حیوانات اشاره نمود . فقدان اکسیژن کافی موجب اختلال در فرآیند منظمی می‌شود که بوسیله آن چین خوردگی بافت ها گشوده و اندامها تکوین می‌یابند . لذا نقص عضو ناهنجاریهای دیگر بر روی می‌نمایند . احتمالاً محرومیت جنین انسان از

اکسیژن نیز ممکن است نارسائیهای مادرزادی را دنبال داشته باشد . شواهدی حاکی از افزایش اینگونه نارسائیها در انسان وجود دارد . باین وصف کوشش زیادی درباره پیدا کردن علل آنها شده است . اداره آمار حیاتی در سال ۱۹۶۱ شروع به جمع آوری مربوط به ناهنجاریهای زمان تولد نمود ، باین توضیح که این اطلاعات می توانند حقایق لازم راجع به شرایط و موارد بروز این ناهنجاریها را فراهم آورند . بدون شک چنین مطالعاتی بر اثرات تشعشع تاکیسد خواهند نمود . ولی این موضوع را نباید نادیده گرفت که بسیاری از مواد شیمیائی نیز اثراتی کاملاً مشابه تشعشعات نشان می دهند و بعضی از نواقص و ناهنجاریهای کودکان فردا که بوسیله اداره آمار حیاتی پیش بینی شد مطمئناً بوسیله این مواد شیمیائی که به دنیای بیرون و درون ما نفوذ کرده اند ، بروز خواهند نمود .

شاید بعضی از نتایج بدست آمده در مورد کاهش زادآوری نیز مربوط به اختلال در اکسیداسیون زیستی و بالتیجه تمام شدن ذخیره باطریهای ATP باشد . حتی قبل از عمل تلقیح نیز تخم محتاج به مقدار زیادی ATP است تا بتواند برای ورود اسپرم و عمل تلقیح ، که احتیاج به مصرف انرژی فراوان دارند ، آمادگی داشته باشد . حرکت اسپرم و نفوذ آن در تخم بستگی به میزان ذخیره ATP خود اسپرم دارد که در میتوکندریهای ناحیه گردن سلول بطور فشرده متمرکز گردیده اند . پس از عمل تلقیح و شروع تقسیم سلولی ، توسعه و تکمیل جنین نیز تا حد زیادی در گرو مقدار انرژیست که بفرم ATP در آن ذخیره شده باشد جنین شناسان با مطالعه بر روی آسانترین ابزارهای جنین شناسی ، یعنی تخم قورباغه و توتیای دریایی به این نتیجه رسیده اند که اگر ذخیره ATP تخم از حد معینی کمتر گردد ، تقسیم سلولی متوقف شده و جنین بزودی خواهد مرد .

اکنون این امر غیرممکنی نیست که از آزمایشگاه جنین شناسی بسوی درخت سیبی گام برداریم که شاخه های آن یک دسته از تخمهای سبزمایل به آبی ، اما سرد

یخ کرده، سینه سرخ را در خود جای داده است. شمع حیات که چند روزی در آنها روشن بود اکنون خاموش گشته است، و می توان از درخت کاج بلندی بالا رفت و در راس آن، در میان خرسی از شاخه ها و چوبهای خشکی که منظم چیده شده اند سه تخم بزرگ سفید، ولی سرد و بیجان، راسشان نمود. چرا جوجه های سینه سرخ و عقاب سراز تخم بر نیاورده اند؟ آیا همانند قورباغه های آزمایشگاهی، پرورش تخم ایسن پرنده گان نیز بعلت نداشتن آن وجه رایج انرژی، یعنی مولکول ATP، متوقف گردید و آیا وجود حشره کش ها در بدن والدین و تخمها باعث توقف چرخ اکسیداسیون و در نتیجه فقدان ATP شده است؟

هیچ نیازی به حدس و گمان راجع به ذخیره حشره کش ها در تخم پرنده گان وجود ندارد، که اینگونه بخصوص اندازه گیریها و مشاهدات در آنها بسیار ساده تر از نطفه پستانداران صورت می گیرد. ذخیره سم د.ت و سموم کلره دیگر در تخم پرنده گانی که چه در آزمایشگاه و چه در طبیعت، در معرض این سموم قرار داشته اند به میزان زیاد مشاهده شده است، در یک آزمایش در کالیفرنیا تخم قر قاول تا ۳۴ پی پی ام د.ت داشته است. در سیشیگان، در تخمهایی که از مجرای تخم سینه سرخهای سموم شده باد. د.ت نمونه برداری شده تا ۲۰ پی پی ام از این سم اندازه گیری شده است. تخم های برداشته شده از لانه های متروک سینه سرخ نیز محتوی د.ت بوده اند. مرغها آندرین پاشیده شده در سزرعه مجاور رابه تخمهای خود انتقال داده اند و در تخم مرغهایی که بطور آزمایشی به آنها داد. د.ت خورانده شده بود تا ۶ پی پی ام از این سم یافت گردیده است.

با توجه به اینکه د.ت و دیگر هیدروکربنهای کلره (شاید همه آنها) چرخه تولید انرژی را بوسیله غیر فعال کردن یک آنزیم مشخص و یا گستن مکانیسم تولید انرژی متوقف می سازند، چگونه ممکن است که تخم با داشتن چنان ذخیرهئی از سموم بتواند تکوین یابد. آنها همه تقسیمات بی شما سلولی، شکل یابی بافتها و بالاخر

تولید مواد حیاتی که در آخر به ساخت موجودی زنده منجر می گردند، همگی محتاج به مقادیر هنگفتی از انرژی بصورت ATP اند که فقط چرخش چرخ متابولیسم قادر به تامین آن است .

هیچ دلیلی وجود ندارد که این وقایع نامطلوب تنها به پرندگان محدود باشد ATP واحد جهانی انرژی است و چرخ متابولیسم مولدان در پرندگان و باکتری در انسان و یاموش بیک منظور در گردش است .

دانستن این حقیقت که حشره کش ها در سلولهای جنسی هرگونه موجود زنده ای می توانند، ذخیره شوند برای مابایستی نگران کننده باشد ، چرا که عواقب مشابهی را برای انسان نیز بدنبال خواهد داشت .

شواهدی در دست است که این مواد علاوه بر جمع شدن در خود سلولهای جنسی در بافتها و اندامهای تولید کننده آنها نیز ذخیره می شوند. تجمع حشره کش هادر اندامهای جنسی انواع پرندگان و پستانداران مشاهده شده است . در قرقاول، موش و خوکچه هندی تحت شرایط آزمایشگاهی ، در سینه سرخ های یک منطقه سمپاشی شده بر علیه مرض نارون و درگوزن های جنگلهای غربی که بر علیه کرم جوانسه صنوبر سمپاشی شده بودند مشاهده گردید . در بیضه های یکی از سینه سرخ ها تراکم سم بیشتر از هر قسمت دیگر بدنش بود و در بیضه قرقاول ها نیز تراکم بسیار، گاه تا ۱۵۰۰ پی پی ام، موجود بوده است .

کوچک ماندن بیضه ها در پستانداران آزمایشی احتمالاً بدلیل اثرات ذخیره سم اتفاق می افتد بیضه در موش های صحرائی جوانی که در معرض متوکسی کلر قرار گرفتند بسیار کوچک باقی ماند . موقعی که به خروس های جوان د.د.ت داده شد، بیضه ها فقط ۱۸ درصد رشد طبیعی خود را نمودند . کاکل و اویزها هم که رشدشان بستگی به هورمون بیضه دارد فقط به ۱/۳ اندازه طبیعی خود رشد یافتند . خود اسپرما توزوئید نیز ممکن است تحت تاثیر کاهش ATP قرار بگیرد .

آزمایش نشان داده است که قابلیت اسپرم گاودر اثر دبی نیتروفنل کاهش می یابد چرا که دی نیتروفنل موجب گسستگی مکانیسم تولید انرژی و در نتیجه اتلاف مقدار زیادی از آن می شود. احتمالاً سایر ترکیبات مشابه نیز، اگر مورد آزمایش قرار گیرند، اثرات مشابهی را نشان خواهند داد. شواهدی نیز مربوط به اثرات احتمالی بروی انسان در گزارشات طبی وجود دارند که حکایت از عارضه کاهش تولید اسپرم در بین کارگران گردپاشیهای هوایی باد. د. ت. می کنند.

چیزی که برای نوع بشر در کل بسیار زنده تر از حیات فردیست، میراث توارثی انسان، یعنی آن حلقه ارتباطیست که ما را با گذشته و آینده پیوند می دهد. ژن ها، این ساختمان های ریزی که در طول ادوار گذشته تکامل یافته اند، نه تنها ماهیت ما را انچنانکه هستیم شکل می بخشند، بلکه آینده نسل بشر را نیز، چه خوب و چه بد، در خویش حفظ می نمایند. با این وجود زوال توارثی انسان از طریق عوامل ساختسه خود او بعنوان بزرگترین تهدید زمانه ای مطرح است. یعنی آخرین و بزرگترین خطر برای تمدن بشری.

یکبار دیگر وجوه مشترک بین تشعشعات و مواد شیمیایی قطعی و مسلم اند. سلولهای زنده تیکه که تحت تاثیر تشعشع قرار گرفته باشند صدمات زیادی می بینند که از آن جمله می توان از بین رفتن قدرت تقسیم، و بروز تغییرات ناگهانی در ساختمان کروموزم ها و ژن ها را نام برد که عوامل انتقال خصوصیات توارثی اند. این تغییرات ناگهانی که به جهش یا سوتاسیون موسومند موجب می شوند که صفات در سلولهای نسل بعد بصورت جدیدی بروز نمایند. اگر سلولها به این تغییرات حساس باشند فوراً خواهند مرد، والا ظرف چند سال ممکن است بفرم خطرناک یابد خیم در آیند.

گروهی از مواد شیمیایی معروف به اشعه مانندها در آزمایشگاه عینا عواقب مشابهی با تشعشعات را بوجود آورده اند. بسیاری از مواد شیمیایی که امروزه بعنوان آفت زدا، علف کش مورد استفاده قرار می گیرند، متعلق به این گروه بوده و قادرند که

به کروموزمهالطمه وارد سازند، تقسیم معمولی سلولها را مختل نموده و یا ایجاد موتاسیون کنند. ماهیت خسارات وارده به عوامل توارثی طوریکست که می توانند باعث ایجاد بیماری در فرد مورد تماس شده و یا اینگه اثرات خود را در نسل های - آینده نمایان کنند.

تا چند دهه قبل هیچ کس از اینگونه اثرات تشعشع با مواد شیمیایی مطلع نبود در آن زمان اتم هنوز شکافته نشده بود و معدودی از مواد شیمیایی اشعه - مانند آنهم در لوله آزمایش شیمیدان ها یافت می شدند. سپس در سال ۱۹۲۷ یک پرفسور جانور شناسی در دانشگاه تکزاس بنام دکتر مولر مشاهده کرد که با دادن اشعه ایکس به یک موجود می توان در نسل های بعدی موتاسیون ایجاد کرده. کشف مولر موجب گشایش رشته وسیعی در علوم و پزشکی گردید. بعدها به پاس این کشف مولر موفق به کسب جایزه نوبل در پزشکی شد. در دنیائی که بزودی پس از آن با بارانی از خاکسترهای اتمی آشنایی یافت، اکنون برای هر فرد غیر علمی نیز عواقب بالقوه تشعشعات قابل درک و پیش بینی است.

کشف مشابهی نیز توسط شارلت ائورباچ و ویلیام روبسون در اوائل دهه ۱۹۴۰ در دانشگاه ادینبورو صورت گرفت، هر چند که کشف آنها خیلی کمتر مورد توجه واقع گردید. ناسپردگان با بکار بردن گاز خردل دریافتند که این ماده شیمیایی نارسائی های دائمی در کروموزمها بوجود می آورد که فرقی با نارسائیهای حاصل از تشعشعات ندارند. گاز خردل روی مگس میوه، یعنی همان حشره ای که مولر نیز با اشعه ایکس روی آن کار کرده بود ایجاد موتاسیون نمود. بنابراین ماده شیمیایی موتاژن (موتاسیون کننده) کشف گردید. علاوه بر گاز خردل هم اکنون تعداد زیادی ماده شیمیائی موتاژن دیگر نیز موجودند که می توانند عوامل توارثی گیاهان و حیوانات را تغییر دهند. برای درک چگونگی تغییرات توارث توسط مواد شیمیایی باید در - ابتدا نمایش زندگی را، آنطور که در صحنه سلول زنده بازی می شود، تماشا کنیم.

سلول‌ها که اجزاء تشکیل دهنده یافت‌ها و اندامهای بدن هستند می‌بایست قدرت تولید مثل و تکثیر داشته باشند تا اینکه بدن به نمو خویش ادامه و جویبار حیات از نسلی به نسل دیگر جریان یابد. این عمل توسط فرآیند میتوز یا تقسیم هسته‌ای صورت می‌گیرد. یک سلول در حال تقسیم دستخوش تغییرات بسیار مهمی می‌گردد که ابتدا از داخل هسته شروع می‌شود ولی آخرالامر تمام سلول را در بر می‌گیرد. در داخل هسته کروموزومها طوری حرکت کرده و تقسیم می‌گردند که ژن‌ها، یعنی تعیین کنندگان توارث، بین سلولهای جدید (سلولهای دختری) توزیع گردند. در ابتدا آنها به شکل نخهایی درمی‌آیند که ژن‌ها همچون دانه تسبیح رویش قرار گرفته‌اند. سپس هر کروموزوم با ژن‌هایش از طول به دونیمه می‌شود، بطوریکه پس از تقسیم سلول مادری هر یک از سلولهای دختری نیمی از عوامل توارثی را در خود داشته باشند. از این طریق هر سلول جدید دارای یک مجموعه کامل کروموزوم همراه با همه عوامل توارثی لازم می‌گردد. در نتیجه تماسیت نژاد و گونه حفظ گردیده و هر موجود مثل خود را می‌سازد.

در تشکیل سلولهای جنسی نوع بخصوصی از تقسیم سلولی حادث می‌گردد از آنجائیکه تعداد کروموزومها برای هر گونه ثابت است سلولهای تخمک و اسپرم که برای تشکیل فرد جدید بایکدیگر جفت می‌شوند باید هر کدام فقط نصف تعداد کروموزوم گونه را با خود داشته باشند. این کار با دقت بسیار زیادی، از طریق تغییر رفتار کروموزومها در یکی از مراحل تقسیم، صورت می‌گیرد. به این ترتیب که کروموزومها بدو نیمه نمی‌شوند بلکه یک کروموزوم کامل از هر جفت بهر کدام از دو سلول دختری منتقل می‌شود.

در این نمایش گسترده تمامی زندگی بصورتی یگانه ظاهر می‌شود. همه موجودات زنده روی زمین در فرآیند تقسیم سلولی مشترک‌اند. هیچ موجودی از انسان گرفته تا آمیب و از درخت غول‌پیکر سکویا تا مخمر تک‌سلولی بدون این

فرآیند قادر به ادامه حیات نیستند، لذا هر آنچه که باعث اختلالی در میتوز گردد بعنوان یک تهدید جدی برای خود موجود و آیندگانش محسوب خواهد شد. جرج گیلارد سیمپسون و همکاران وی پیتندریچ و تیفانی در کتاب جامع خود تحت عنوان «حیات» چنین می نویسند: جنبه های مهم سازمان سلولی از جمله میتوز بایستی خیلی پیش از ۵۰۰ میلیون ویا حتی ۱۰۰۰ میلیون سال قدمت داشته باشند، گرچه بطور مسلم حیات پیچیده و شکننده است ولی از کوههائیز بادوامتر و استوارتر می نماید. این پایداری کاملاً درگرو دقت اعجاب انگیزی است که در انتقال صفات توارثی از نسلی به نسل دیگر اعمال می شود.

اما در طول تمام این هزار میلیون سال هیچ چیز جدی تر از تشعشعات و مواد شیمیائی ساخته و پخش شده توسط انسان "این دقت باور نکردنی" را مورد تهدید قرار نداده است. هرچه مواد شیمیائی و روش های درمانی قویتری معمول می گردند، که خارج از حدود تجربیات زیستی قرار دارند، محافظین طبیعی که از رخنه عوامل موتاژن به اندامهای درونی جلوگیری می نمودند آسیب پذیرتر می شوند، بطوریکه سرمک فارلن برنت، پزشک معروف و سرشناس استرالیائی و برنده جایزه نوبل، آنرا یکی از مهمترین جنبه های پزشکی زمان ما می داند.

مطالعه کروموزمهای انسان هنوز در مراحل اولیه است و اثرات عوامل محیطی بر روی آنها نیز اخیراً مورد مطالعه قرار گرفته اند. تازه در سال ۱۹۵۶ بود که به کمک یک روش جدید، شمارش تعداد کروموزمهای انسان (۴۶ عدد) میسر شد و نیز مشاهده تفصیلی آنها بنحوی صورت گرفت که بتوان حضور یا عدم حضور یک کروموزم و یا حتی قسمتی از آنرا بررسی نمود. بحث صدمات عوامل محیطی به توارث نیز بسیار جدید بوده و غیر از متخصصین توارث، که بندرت در این امور مورد مشاوره قرار می گیرند، دیگران اطلاعات زیادی از آن ندارند. خسارت حاصل از تشعشع در فرمهای مختلف آن بخوبی آشکار است، گرچه هنوز هم در بعضی موارد

غیر منتظره این خسارات انکار میشوند. در مورد پذیرش اصول توارث خود دکتر مولر نه تنها مواجه با مقامات مکرر سازمانهای اجرائی و تصمیم گیرنده بلکه متخصصین پزشکی نیز گردیده است. این حقیقت که مواد شیمیائی ممکن است نقش مشابهی با تشعشعات داشته باشند بدرت به ذهن مردم عادی و یا حتی بیشتر محققین علمی و پزشکی خطور کرده است. بدین علت نقش مواد شیمیائی در مصارف عمومی (نه برای تجربیات آزمایشگاهی) تا بحال ارزیابی نشده، در حالیکه انجام این کار از اهمیت فوق العادهئی برخوردار است.

سرمک فارلن تنها فردی نیست که خطر بالقوه این مواد را تخمین زده باشد. دکتر پیتر الکساندر که یک مقام بریتانیائی سرشناس است می گوید: مواد شیمیائی اشعه - مانند ممکن است حتی از تشعشعات نیز خطرناکتر باشند دکتر مولر با سالها تجربه مفید در توارث چنین اظهار داشته است که مواد شیمیائی مختلف (از جمله گروه حشره کش ها) قادرند که موارد بروز موتاسیون را به اندازه تشعشعات افزایش دهند. در این مورد که آیا تحت شرایط تماس با اینهمه مواد شیمیائی بیگانه ژن های ما به چه میزان در معرض عوامل موتاژن قرار دارند، اطلاعات بسیار اندکی وجود دارد.

شاید دلیل غفلت از مسئله موتاژن های شیمیائی این باشد که اولین ترکیبات کشف شده این گروه فقط از نظر علمی مهم بوده اند. گاز خردل ماده ای نیست که از آسمان بر سر جمعیت پخش شده باشد بلکه مصرف آن فقط در دست محققین زیست شناسی و پزشکانی است که به منظور درمان سرطان از آن استفاده می کنند. (اخیراً موردی از خسارت کروموزمی در یکی از بیمارانیکه تحت اینگونه درمان قرار داشته، گزارش گردیده است). اما مردم بسیاری در تماس با حشره کشها و - علف کش ها قرار می گیرند.

علیرغم کم توجهی به این موضوع، می توان اطلاعات دقیقی راجع به صدمه

برخی از این حشره‌کش‌ها به فرآیندهای حیاتی سلول فراهم آورد که از - خسارت جزئی کروموزمی گرفته تا موتاسیون متغیر بود و باعث ایجاد عواقب بدخیمی میشوند.

پشه‌هایی که چندین نسل با د.د.ت در تماس بوده‌اند، تبدیل به موجود عجیبی بنام نر- ماده شده‌اند که از نظر خصوصیات نیمه نرونیمه ماده می‌باشند. در گیاهانیکه تحت اثر فنل‌های مختلف قرار داشته‌اند تغییرات غیرقابل برگشت توارثی بفرم تخریب کروموزمی و یا بروز موتاسیون‌های متعدد مشاهده گردیده است. تماس با فنل‌ها در مگس میوه، این مثال کلاسیک تحقیقات توارثی، نیز ایجاد موتاسیون نموده و خسارت وارده نیز به اندازه تماس با خود علف‌کش‌ها و یا اورتان‌کشنده بوده است. اورتان متعلق به گروهی از مواد شیمیائی بنام کاربامات‌ها می‌باشد که بسیاری از حشره‌کش‌ها و دیگر مواد شیمیائی کشاورزی از آنها بدست می‌آیند. دونوع از این ترکیبات بعلت اثراتی که در نتوقف کردن تقسیم سلولی دارند برای جلوگیری از جوانه زدن سیب‌زمینی در انبارها بکار می‌روند. یکی دیگر از این مواد بنام هیدرازید مالٹیک، که برای جلوگیری از جوانه زدن بکار می‌روند، از جمله موتاژن‌های قوی بحساب می‌آید.

گیاهانی که با هگزا کلروربنزن (BHC) یا لیندین سمپاشی می‌شوند دچار تغییرشکلهای غیرعادی شده و در ریشه‌هایشان برجستگی‌های غده مانند ایجاد می‌شود. سلولها حجیم و کروموزمها دو برابر می‌گردند. این دو برابر شدن کروموزمها در تقسیمات بعدی سلول نیز بی‌درپی ادامه می‌یابد، تا جائی که دیگر تقسیم سلولی به دلایل مکانیکی امکان پذیر نیست.

علف‌کش ۲-۴-د نیز غده‌هایی در گیاهان ایجاد نموده است. کروموزمها کوتاه، ضخیم و بصورت انبوه در می‌آیند و تقسیم سلولی بشدت کاهش می‌یابد

گفته می‌شود که این ترکیب اثرات عمومی بسیار مشابهی با شعه ایکس دارد. اینها جزئی از مواد متعددند که می‌توان به آنها اشاره نمود. تا کنون هنوز هیچ مطالعه جامعی در مورد اثرات موتاژنیکی حشره کش‌ها انجام نگردیده و حقایق فوق نیز نتایج جنبی حاصل از مطالعات فیزیولوژی سلولی یا ژنتیک می‌باشد و لذا توجه مستقیم به این مساله شدیداً مورد نیاز خواهد بود.

با این وصف بعضی دانشمندان که مایل به تاکید بر اثر تشعشعات محیطی روی انسان هستند، این مطلب را مورد سؤال قرار می‌دهند که مواد شیمیائی موتاژن نیز بعنوان یک مساله جدی بتوانند اثرات مشابه تشعشعات داشته باشند. آنها قدرت نفوذ پذیری تشعشع را قبول داشته ولی در مورد دستیابی این مواد شیمیائی به سلولهای جنسی شک دارند. در اینجا نیز ما دوباره با این حقیقت روبرو می‌شویم که تحقیقات مستقیم این مسئله بر روی انسان کافی نبوده است. در هر صورت وجود بقایای د.د.ت در غدد تناسلی و سلولهای جنسی پرندگان و پستانداران خود دلالت بر این دارد که حداقل هیدروکربنهای کلره نه تنها در تمام بدن پخش شده بلکه با عوامل توارثی نیز تماس پیدا می‌نمایند. اخیراً پروفیسور دیوس از دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا دریافت که یکی از مواد شیمیائی نیرومندی که مانع تقسیم سلولی شده و در مرحله سرطان نیز به میزان کمی بکار می‌رود می‌تواند باعث عقیمی در پرندگان گردد. چرا که متادیر کمتر از حد مرگ آوران سلولهای غدد تناسلی را از تقسیم بازمی‌دارد. پروفیسور دیوس در آزمایشات صحرائی خود نیز موفقیت‌هایی کسب نمود. بنابراین بدون شک امیدها اعتقادی نمی‌توان داشت که غدد جنسی موجودات از دسترس مواد شیمیائی محیط در امان باشند.

کشفیات پزشکی اخیر در زمینه نارسائیهای ژنتیکی بسیار جالب و مهم اند. در سال ۱۹۵۹ چندین گروه از محققین انگلیسی و فرانسوی، هر کدام مستقل از یکدیگر، به این 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 با میزان معمولی متفاوت بوده است. مثلاً 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 ۴۶ عدد تجاوز نمی‌کند. البته قاعدتاً این یک کروموزم اضافی است و لذا تعداد کروموزمها را به ۴۷ عدد افزایش می‌دهد. در چنین افرادی علت اصلی نارسائی رامی بایست در نسل قبل جستجو نمود.

به نظری می‌رسد که بعضی از بیماران انگلیسی و امریکائی مبتلا به سرطان مزمن خون تحت تأثیر مکانیسم متفاوتی قرار داشته باشند، به این ترتیب که در بعضی سلولهای خونی آنها نوع مشخصی از نارسائی بصورت از بین رفتن قسمتی از کروموزم مشاهده می‌شود. در این بیماران سلولهای پوست از لحاظ کروموزم سالم اند و این خود نشان می‌دهد که ناهنجاری از سلولهای جنس سازنده این فرد سرچشمه نگرفته بلکه در سلولهای مشخص دیگری (در این مورد سلولهای خون ساز که در طول حیات فرد تشکیل شده‌اند وجود آمده است، از بین رفتن قسمتی از کروموزم باعث شده که این سلولها از « دستورالعمل » لازم برای رفتار طبیعی خود بی بهره باشند.

از زمان گشوده شدن این قلمرو میاهه بیماریهایی که از نوعی اختلال کروموزمی ناشی شده و در گذشته خارج از مرزهای تحقیقات پزشکی قرار داشتند، دائماً در حال افزایش است. یکی از این موارد به بیمار کلینفلتر موسوم است که در اثر دو برابر شدن یکی از کروموزمهای جنس بزرگ می‌کند. فرد بیمار در حقیقت نر بوده ولی به علت داشتن دو کروموزم x بجای یکی (xy) (بجای xy) تا - اندازه‌ای غیر عادی می‌باشد. در این بیماران عقیمی اغلب پابلندی قد و عقب افتادگی فکری توأم است. برعکس فردی که فقط یک کروموزم جنسی داشته باشد (xO)

بجای $x \times x$ یا $x \times y$) ماده است ولی از بسیاری صفات ثانویه جنسی محروم خواهد بود. در این بیماری اخیر که به عارضه تورنر معروف است، اختلالات مذکور اغلب بانواقص جسمی و گاه فکری نیز توأم است، زیرا که کروموزم x علاوه بر جنسیت بسیاری از صفات مختلف دیگر را نیز تعیین می نماید. هر دو بیماری مورد بحث مدت ها قبل از شناخت علتشان در مجلات پزشکی توصیف شده بودند.

تحقیقات ویمی در زمینه نارسائیهای کروموزمی در بسیاری از کشورهای در حال انجام است. گروهی از محققین دانشگاه ویسکانسین زیر نظر دکتر کلائوس پاتائو تحقیقات خود را در زمینه نارسائیهای مادرزادی، منجمله عقب افتادگیهای فکری متمرکز کرده اند. بنظرمی رسد که این اختلالات ناشی از دو برابر شدن قسمتی از کروموزم در یکی از مراحل تشکیل سلولهای جنس باشد. گویا در این مرحله یکی از کروموزمها، که شکسته شده، بدرستی بین سلولهای دختری توزیع نمی شود و چنین اتفاق ناگواری احتمالاً جریان طبیعی رشد جنین را مختل می سازد.

بر اساس اطلاعات فعلی ما وجود یک کروموزم اضافی اغلب کشنده بوده و جنین را از ادامه حیات بازمی دارد. فقط سه نوع از این نارسائیها قادر به ادامه حیات اند که البته یکی از آنها همان کودنی مغولی است.

از طرف دیگر وجود یک قطعه کروموزم اضافی که به دیگران چسبیده باشد صدمات شدیدی وارد می آورد ولی الزاماً کشنده نخواهد بود و بنا به گفته محققین ویسکانسین این خود چگونگی بسیاری از موارد غیر قابل توجیه نوزادان ناقص - الخلقه را روشن می سازد که اغلب با چندین نقص مختلف دیگر منجمله عقب افتادگی فکری بدنیا می آیند.

این رشته به اندازه ای جدید است که دانشمندان بجای بررسی علل آنها هنوز در صدد تشخیص نارسائیهای کروموزمی هستند که اغلب با این امراض و اختلالات

رشد توأم آبروزمی کنند. مسلماً تصور اینکه فقط یک عامل به تنهایی مسئول اختلال در ساختمان کروموزم و رفتار نامنظم آن در حین تقسیم سلولی باشد احمقانه است. ولی آیاسی توان این حقیقت را کتمان کرد که در حال حاضر ما محیط خویش را از مواد شیمیائی آکنده می کنیم که قادر به صدمات کروموزمی و ظهور چنین عوارضی هستند آیا این قیمت گزاف برای داشتن سیب زمینی بدون جوانه یا حیاط بدون پشه نیست ؟ چنانچه بخواهیم می توانیم از تهدیدیکه متوجه میراث توارثی ماست بکاهیم ، میراثیکه از فرزند دوسیلیارد سال تکامل و انتخاب پروتوپلاسم زنده بمارسیده و فقط در این لحظه، تاسپردن آن به نسل های آینده در اختیار ما قرار دارد. هم اکنون برای حفظ تمامیت این میراث کاری انجام نمی دهیم، گرچه طبق ، سازندگان مواد شیمیائی موظفند که محصولات خویش را از نظر سمومیت آزمایش کنند ولی هیچ اجباری در مورد آزمایش اثرات آنها بر عوامل توارثی ندارند و خود نیز چنین کاری را نمی کنند .

۱۴- یکی از چهار

مبارزه موجودات زنده بر علیه سرطان چنان قدمتی دارد که از آغاز آن اطلاع دقیقی در دست نیست، ولی آنچه مسلم است این مبارزه در یک محیط طبیعی آغاز گردید و در آن موجودات زنده زمین تحت تأثیر عواملی قرار می گرفتند، که چه خوب و چه بد از خورشید، باران و عوامل طبیعی زمین سرچشمه می گرفت. برخی از این عوامل محیطی زیان آور بودند و موجودات زنده می بایست یا با آنها سازش یافته و یا منقرض شوند. تابش های ماوراء بنفش خورشید می توانست موجب عوارض بدخیمی گردد. همچنین تابش های حاصل از برخی سنگها و مواد آرسنیک، که از سنگها و خاک شسته می شدند، غذا و منابع آب را آلوده می ساختند.

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 سی چندین میلیون سال از نظر تنوع و تعداد بی نهایت افزایش یافت. در طی گذشت صبورانه دورانهای متمادی، که از خصوصیات بارز طبیعت است، حیاط با حذف موجودات ناباب و حفظ انواع مقاوم خویش، از طریق انتخاب طبیعی، توانست خود را با عوامل و نیروهای مخرب سازگار نماید. عوامل مولد سرطان های طبیعی هنوز هم در این کره خاکی عمل می کنند و ای باید گفت که تعداد آنها اندک بوده و به آن گروه از نیروهای مخرب دیرین وابسته اند که حیات با آن سازگاری یافته است.

با ظهور انسان شرایط دگرگون شد. چرا که انسان تنها موجود زنده نیست که می تواند مواد مولد سرطان، یا به اصطلاح پزشکان، سرطان زار ایجاد نماید. بعدودی از این مواد سرطان زای ساخت بشر مدتهاست که جزء محیط شده اند. بعنوان مثال

می‌توان دوده یا ترکیبات هیدروکربنهای آروماتیک را نام برد. باطلوع عصر صنعت دنیا دستخوش تحولات مداوم و فزاینده‌ای گردید. محیط طبیعی به سرعت جای خود را به شرایط مصنوعی سپرد، که عوامل فیزیکی و شیمیایی آن می‌توانند باعث تغییرات وسیعی در موجودات زنده گردند. بشر در مقابل تولید این مواد سرطان‌زایی که خود آنها را ساخته بی‌دفاع است زیرا که حتی میراث‌توارثی مائیزبه تدریج شکل گرفته است. سازگاری با شرایط جدید نیز تدریجاً صورت می‌گیرد. در نتیجه ایس‌ن مواد آتوی به آسانی می‌توانند به سیستم بی‌دفاع بدن مانفوذ 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 دو قرن قبل، یعنی در سال ۱۷۷۵، بفریک طیب‌لندنی بنام سرپرسی وال‌پات رسید. وی عقیده داشت که سرطان کیسه بیضه، که در بین کارگران دودکش پاک-کن زیاد است، ممکن است به دلیل تجمع دوده در بدن آنها باشد. گرچه وی نتوانست این مطلب را ثابت نماید ولی امروزه تحقیقات مدرن پزشکی توانسته است ماده خطرناک مربوطه را در دوره مشخص نماید و نشان دهد که حدس نامبرده صحیح بوده است.

تا حدود 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 و یا خوردن تولید سرطان نماید، انجام نشد. در اثبات این موضوع صحیح است که سرطان پوست بین کارگران کارخانجات ذوب مس کورنوال و ویلز که با بخار آرسینک تماس داشته‌اند، بسیار شایع بوده است. همچنین تأیید شده بود که در بین کارگران معادن کبالت تنکسونی ویا اورانیوم جوشیم استال در بوهمینا اسراض ریوی زیاد دیده می‌شده که بعداً ثابت شد که این بیماریها چیزی جز سرطان نبوده‌اند. ولی اینها تماماً پدیده‌های 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 سرطانهای پوست در بین کارگران - کارخانه های تصفیه ذغال سنگ ساکسونی و اسکاتلند و نیز دیگر سرطانهای بودند که در اثر تماس با قطران و قیرهای حاصل از آن ایجاد می شوند. در اواخر قرن نوزدهم شش عامل صنعتی مولد سرطان شناخته شده بود . در قرن بیستم - تعداد این منابع رو به فزونی گذاشت و مردم معمولی نیز مرتباً با آن در تماس قرار گرفتند . در کمتر از دو قرن که از کشف پات می گذرد، شرایط محیطی تغییرات زیادی نموده است . امروزه فقط مسئله تماس در اثر حرفه و شغل نیست، بلکه این مواد وارد محیط زیست هر فردی گردیده اند، حتی محیط کودکانی که هنوز - متولد نشده اند . بنابراین جای تعجب نیست اگر ما امروزه زنگ خطر فزاینده این بیماریهای بدخیم را شنیده باشیم .

این افزایش صرفاً محصول یک تخیل ذهنی نیست . نشریه آمار ماه ژوئیه ۱۹۵۹ اداره ثبت احوال امریکا نشان می دهد که افزایش موارد بدخیم سنجمه سرطان بافتنهای لنفاوی و خون، ۱۵٪ از کل مرگ و میر سال ۱۹۵۸ را در برمی گیرد، در حالیکه این رقم برای سال ۱۹۰۰ فقط ۴٪ بوده است . بطوریکه انجمن سرطان امریکا تخمین زده است حدود ۴ 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 در مورد 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 می دهند بیش از هر مرض دیگر است. این موضوع بعدی جدی گرفته شده که در باستون بیمارستانی بوجود آمده است که منحصرآبه مداوای - کودکان مبتلا به سرطان می پردازد. ۱۲٪ از مرگ و میر اطفال بین یک تا چهارده ساله مربوط به سرطان است. تعداد غده های بدخیمی که در بین کودکان زیر ۵ سال مشاهده شده است بسیار زیاد می باشد. ولی نگران کننده تر اینکه بسیاری از این غده ها در زمان تولد، و یا حتی قبل از آن، نیز وجود دارند. دکتر هوپراز - انستیتوی ملی سرطان که یکی از مشهورترین مراجع در سرطانهای محیطی بشمار می رود، 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 بسر بافت های سریع الرشد چنین اثر کرده اند. تجربه نشان داده است که هنگامیکه حیوان در معرض عوامل سرطان زا قرار می گیرد، هرچه جوانتر باشد خطر ابتلا بیشتر است. دکتر فرانسیس ری از دانشگاه فلوریدا اظهار می دارد که ما با افزایش مواد شیمیائی به اغذیه خود سرطان را افزایش می دهیم و شاید تا یکی دو نسل بعد نیز نتوانیم بفهمیم که اثرات این مواد چه خواهند بود.

مسئله ای که ما با آن مواجه ایم این است که آیا مواد شیمیائی که ما از آنها جهت کنترل طبیعت استفاده می کنیم، بطور مستقیم یا غیر مستقیم، در تولید بیماری سرطان مؤثرند؟ بر طبق شواهدی که از آزمایش روی حیوانات بدست آمده، می توان اظهار داشت که ۵۰٪ احتمالاً تا از حشره کش ها را می توان جزء سرطان زا ترین 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 غیر مستقیم اند، زیرا که ما روی انسان آزمایش نمی کنیم، ولی بهر حال بسیار جالب توجه می باشد. هم چنین به این گروه می بایست

حشره کشتهای دیگری رانیز اضافه نمود که به هنگام ورود به سلولها و بافتها در حیوانات ممکن است بطور غیر مستقیم تولید بدخیمی نمایند .

یکی از قدیمیترین حشره کشتهائی که تولید سرطان می کند، آرسنیک است که بصورت آرسنات سدیم در علف کشت ها و آرسنات کلسیم و ترکیبات گوناگون دیگر در حشره کشتهها ظاهر می شوند. رابطه بین آرسنیک و سرطان چه در مورد انسان و چه حیوان سابقه تاریخی دارد . به عنوان یک مثال جالب می توان عواقب آرسنیک را در کتاب « غده های حرفه ای » نوشته دکتر هوپریافت. شهر ریچنشتاین در سیلزی تقریباً هزار سال محل استخراج طلا و نقره و چندین صد سال محل استخراج آرسنیک بوده است. در این مدت آرسنیک در اطراف چاه های معدن تجمع می یافته و به رودخانه هائی که از کوه پائین می آمده اند وارد می شده است. همچنین آبهای زیر زمینی و بالنتیجه آب آشامیدنی رانیز آلوده می کرده است. قرن ها بود که مردم این ناحیه از بیماری معروف ریچنشتاین رنج می بردند. این بیماری آرسنیک تولید اختلال در کار جگر، پوست، معده و روده و سیستم های عصبی می نمود و غده های بدخیم از نشانه های بارز این بیماری بود . بیماری ریچنشتاین اکنون فقط از نظر تاریخی قابل توجه است، زیرا از یک ربع قرن قبل این منطقه دارای منبع آب تصفیه شده و عاری از آرسنیک می باشد . در ایالت کوردوبا آرژانتین نیز مسمومیت مزمن آرسنیک همراه با سرطان پوست بطور ناحیه ای رایج است، زیرا آب مشروب این محل از سنگهای آرسنیک دار تاسین میشود و آلوده بدان می باشد .

به علت استفاده ممتد از سموم آرسنیک، بوجود آمدن شرایطی نظیر ریچنشتاین و کوردوبا مشکل بنظر نمی رسد. در ایالات متحده مصرف مواد آرسنیک در مزارع توتون، باغات شمال غربی و نیز مزارع بلوبری شرق موجب آلودگی منابع آب گردیده است .

محیطی که بوسیله آرسنیک آلوده شده باشد، نه تنها برای انسان بلکه برای دامهائیز، مضر است. در این مورد گزارشی که در سال ۱۹۳۶ در آلمان منتشر شده جالب می باشد. در نواحی اطراف فریبرگ دو حاصله از کارخانجات تصفیه نقره و سرب روی مزارع می نشست و گوسفند، گاو و بزهایی که از این علوفه ها تغذیه می کردند، پشم و موهای خود را از دست داده و پوستشان ضخیم سی گردید. حتی در گوزنهایی که در نواحی اطراف می چریدند نیز لکه های غیر طبیعی در پوست بدنشان پیدامی شد. بطور کلی چه حیوانات اهلی و چه وحشی به بیماری سرطان، زخم معده و تشمع کبدی دچار شدند. سرطان سینوس های بینی در گوسفند انیکه در حوالی تصفیه خانه ها نگهداری می شدند، مشاهده می شد. در کالبد شکافی این گوسفندان مشاهده شد که آرسنیک در سوز، جگر و غده های آنان تجمع کرده است. مرگ و میر حشرات بخصوص زنبور هائیز در این منطقه بسیار زیاد بوده است. پس از یک بارندگی، که آب برگهاراشسته و وارد رودخانه هانمود، تعداد بسیار زیادی از ماهیها تلف شدند.

یک نمونه از حشره کشهای آلی سرطان زاماده ایست که بر علیه ساس و کنه ها بکار برده می شود. تاریخ این واقعه نشان داد که علیرغم اقدامات احتیاطی قانونی، که کافی بنظر می رسیده، چگونه مردم در معرض تماس با یک نوع حشره کش قرار می گیرند که قدرت سرطان زائی آن مسجل است و چگونه چندین سال از چنین شرایطی رنج می برند تا زمانی که اقدامات کند قانونی وضع ران تحت کنترل مجدد درمی آورد، ولی نکته جالب توجه دیگر اینکه آنچه را امروز از مردم خواسته می شود که به عنوان « بی ضرر » بپذیرند فردا ممکن است فوق العاده خطرناک از آب درآید.

وقتی در سال ۱۹۵۵ این ماده برای اولین بار به بازار آمد کارخانجات سازنده

اظهار داشتند که بقایای آن در روی گیاهان هیچگونه خطری را ایجاد نمی‌کند. بر طبق قانون هم برای اثبات این مدعا آزمایشاتی در آزمایشگاه روی حیوانات انجام شد و نتایج آنها ارائه گردید، ولی اداره سواد غذایی و داروئی با بررسی نتایج، ماده را سفنون به سرطان زائی تشخیص داد و وجود هرگونه اثری از آن را در مواد غذایی که بین ایالات رد و بدل می‌شوند ممنوع دانست، در حالیکه کارخانجات سازنده نیز از نظر قانون می‌توانستند که به رای صادره اعتراض نمایند. پرونده برای تجدید نظر به کمیته‌ای احاله گردید، تا اینکه بر طبق رای کمیته به این طریق سازش شد که حدیک پی. پی. ام از سم روی غذا به مدت ۲ سال مجاز باشد تا در این مدت آزمایشاتی روی خاصیت سرطان زائی آن انجام گردد. گرچه کمیته مستقیماً چنین چیزی را نگفت، ولی این تصمیم بدان معنی بود که مردم باید مانند یک خوکچه آزمایشگاهی همراه با سگها و موشها مورد مطالعه قرار گیرند. ولی نتیجه آزمایش روی حیوانات آزمایشگاهی بسیار سریع است و بزودی معلوم شد که این کنه کش در واقع سرطان زائی قوی است. حتی در آن هنگام، یعنی در سال ۱۹۵۷، هم اداره سواد غذایی و داروئی نتوانست حد مجاز اعلام شده را لغو سازد زیرا برای مراحل قانونی مختلف یکسال دیگر وقت لازم بود. بالاخره در دسامبر ۱۹۵۸ پیشنهاد سال ۱۹۵۵، یعنی مقاومت صفر این ماده سرطان زار روی اغذیه، به مرحله اجرا درآمد.

این تنها سرطان زای شناخته شده نیست، د. د. ت نیز، در حیواناتی که در آزمایشگاه مورد آزمایش قرار گرفته‌اند، تولید غده‌های کبدی می‌کند. دانشمندان اداره سواد غذایی و داروئی که این توپورها را کشف نموده‌اند نتوانسته‌اند نام خاصی برای آنها انتخاب کنند و فقط آنرا از نوع سلولهای سرطانی کبدی دانسته‌اند. دکتر هوپر در حال حاضر ددت را به عنوان یک ماده شیمیائی سرطان زات تشخیص داده است و علف کش از گروه کارباماتها یعنی IPC و CIPC نیز در ایجاد

سرطان پوست در موش نقش مؤثری داشته اند و برخی از این غده‌های حاصله بدخیم بوده‌اند، ظاهراً این مواد تغییرات بدخیمی را آغاز می‌کنند که بعداً بعضی از مواد معمولی طبیعت می‌توانند آنرا کاسل نمایند.

نتایج حاصله از حیوانات آزمایشگاهی نشان می‌دهد که علف‌کش آمینوترا-یا زول می‌تواند مولد سرطان تیروئید باشد. این علف‌کش در سال ۱۹۵۹ توسط تعداد زیادی از کشتکاران آلبالوی باطلاقی مصرف می‌شد و محصول آنها در بازار نیز محتوی این ماده بود. در مجادله‌ئیکه پس از کشف سیوه آلوده توسط اداره مواد غذایی و داروئی در بازار در گرفت بسیاری کسان، منجمله بعضی از پزشکان نیز، درباره سرطان زایدن این ماده به مباحثه برخاستند و این ادعا را قبول نداشتند، ولی حقایق علمی که اداره مواد غذایی و داروئی از آزمایشش بر روی موش بدست آورده بود مشخص ساخت که آمینوتریازول مولد سرطان می‌باشد. در موش‌هایی که به مقدار ۱۰۰ پی.پی.ام از این ماده شیمیائی خورانده شده بود پس از ۶۸ هفته، غده‌های تیروئید شروع به رشد نمودند و پس از دو سال این غده‌ها هنوز در نصف حیوانات باقی بود و برخی از آنها بدخیم تشخیص داده می‌شد. حتی گاهی اوقات تغذیه مقدار کمتر از این هم تولید مشکلاتی می‌نموده است. در واقع هیچ حد مجازی از آمینوتریازول تعیین نگردید که ایجاد ناهنجاری ننماید. کسی بد رستی نمی‌داند که چه میزانی از این ماده برای انسان سرطان زان خواهد بود. ولی بقول پروفیسور-روشتاین، استاد پزشکی دانشگاه هاروارد، تعیین هر میزانی از این ماده بعنوان سطح سالم، همانقدر که ممکن است برفع انسان باشد به ضروری نیز می‌تواند تمام شود: درک تأثیر حشره کش‌های کلره و علف کش‌های مدرن نیاز به صرف زمان بیشتری دارد. اغلب ناهنجاری‌های بدخیم بقدری کند رشد می‌کنند که گاه پس از گذشتن بخش مهمی از عمر بیمار بصورت قابل تشخیص ظاهر می‌گردند. در اوائل دهه ۱۹۲۰ خانم‌هایی که در کارخانه‌های ساعت‌سازی اعداد صفحه ساعت را شب-

نمایی کردند از طریق تماس رنگ با دهان مقدار کمی رادیوم را وارد بدن خود می کرده‌اند. در برخی از این زنان ماده مذکور پس از ۱۵ سال تولید سرطان استخوان نمود. برای بروز بیماری در برخی از سرطانهای حرفه‌ای زمانی معادل ۱۵ تا ۳۰ سال و یا حتی بیشتر وقت لازم است.

برخلاف تماسهای مذکور با سرطان‌زاهای صنعتی، اولین تماس با د.د.ت. برای افراد نظامی از سال ۱۹۴۲ و افراد عادی از سال ۱۹۴۵ شروع شد. در اوائل دهه ۱۹۵۰ بود که مردم با انواع این مواد در تماس قرار گرفتند. بنا بر این هنوز برای به‌ثمر رسیدن بذر سرطان‌هایی که این مواد پاشیده‌اند فرصت باقی است. در بین عوارض بدخیم مختلف که به مدت طولانی برای بروز خویش محتاجند، یک استثناء وجود دارد و آن در مورد سرطان خون است. کسانی که توانستند از واقعه هیروشیما جان سالم بدر ببرند سه سال پس از بمباران به سرطان خون دچار شدند و هیچ دلیلی وجود ندارد که فکر کنیم دوره کمون بیماری از این حد کوتاه‌تر است. برخی از سرطانهای دیگر دوره کمون کوتاهی دارند، ولی همانطور که گفته شد، در حال حاضر سرطان خون نسبت به دیگران که بسیار کند پیش می‌روند، یک استثناء است.

در طی دوره‌ای که حشره‌کشهای جدید به بازار عرضه شده تعداد بیماران مبتلا به سرطان خون روبه افزایش برده است. آمار اداره ثبت احوال به روشنی نشان می‌دهد که تعداد افرادی که به سرطان خون مبتلا می‌شوند مرتباً افزایش یافته است. در سال ۱۹۶۰ سرطان خون به تنهایی ۱۲۲۹ نفر قربانی داشته است و مرگ و میرهای ناشی از همه عوارض بدخیم خون بیش از ۲۵۴۰۰ نفر بوده است. این رقم در سال ۱۹۵۰ معادل ۱۶۶۹ نفر بوده و در واقع بر مبنای ۱۰۰/۱۰۰ نفر جمعیت از ۱/۱ نفر در سال ۱۹۵۰ به ۱/۴ نفر در سال ۱۹۶۰ افزایش یافته است.

افزایش فقط مربوط به ایالات متحده نیست. در تمام نقاط جهان آمار تلفات سرطان خون سالانه ۴ تا ۵ 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 بیشتری 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. دکترها رگریوز و همکارانش در بخش خون شناسی کلینیک مایو اظهار داشته‌اند که این بیماران بدون استناد دارای سابقه قبلی تماس با سموم وحشره کشهائی مثل د.د.ت، کلردان، بنزن، لیندین و قطران‌های نفتی داشته‌اند.

به عقیده دکترها رگریوز 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 هیدروکربنهای 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 جمع‌آوری 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 سمپاشی 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 و بعد موقتاً حالش بهتر شد، بدون اینکه به چیزی مشکوک شده باشد. باز هم سم پاشی را برای یکبار دیگر ادامه داد. پس از سومین-سمپاشی علائم جدیدی بروز کرد. تب و درد مفاصل و سوزش در یک پا. وقتی که دکتر هارگریوز وی را معاینه کرد دریافت که به سرطان خون حاد دچار شده است. وی در طی ماه بعد درگذشت.

یکی از بیماران دکتر هارگریوز شخصی بود که در دفتر کارش تعدادی سوسک پیدا شده بود. وی برای مبارزه با آنها خودش دست به کار شد و در یک روز یک-شنبه تمام محل وزیر زمین را سمپاشی نمود. سم مصرفی ۰.۵ د.ت ۲۵ درصد بود که در یک ماده حلال به نام نفتالین متیله تعلیق داده بودند. این شخص پس از مدت کوتاهی شروع به خون ریزی بیرونی و زیر پوستی کرد. وقتی به کلینیک مراجعه نمود از نقاط بسیاری از بدنش خون جاری بود. پس از معاینه تشخیص داده شد که مغز استخوانهای وی بشدت فرورفته اند و وی از کم خونی آپلاستیک رنج می برد در طی ۵/۵ ماه علاوه بر درمانهای دیگر خون وی را ۹۰ بار عوض کردند، گرچه بهبود یافت ولی سرانجام ۹ سال بعد با بیماری مرگ آور سرطان خون از میان رفت. در مواردی که بیمار سابقه تماس با سم رانشان می دهد ترکیباتی که بیش از همه به چشم می خورند عبارتند از: د.ت، لیندین، هگزا کلروربنزن، نیتروفل و مواد ضد بیدی چون پارادی کلروربنزن، کلردان و حلالهایی که با آنها به کار برده میشوند. بطوری که این پزشک تاکید کرده است تماس بدن فقط با یک ماده شیمیائی واحد موردی استثنائی است. سموم تجاری اغلب مخلوطی از انواع مواد همراه با یک حلال نفتی و یک ماده پخش کننده اند.

ترکیبات حلقوی و هیدرو کربورهای اشباع شده حاصل از گاز اتوموبیل هائیز ممکن است خود یک 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 لاینفک سموم می باشند.

نشریات پزشکی که در این کشور و دیگر کشورهای جهان منتشر شده است - مطالب کافی جهت تأیید این نظریه دکترهارگریوز دارند که بین سموم شیمیائی و سرطان خون یا دیگر اختلالات خونی رابطه ای وجود دارد. از خلال این مدارک می توان به زارعی برخورد که در مزرعه خود گرفتار سمومی شده که از سمپاشی یا هواپیما می ریزد، یادانشجوئی که در موضوع تحقیقات خود بر علیه مورچه سم پاشیده و خود نیز به منظور مطالعه در اطاق باقی مانده، یا خانم خانه داری که یک بخار کننده دستی محتوی لیندین را در خانه نصب کرده است و یا پنبه کاری که باتوکسافن یا کلردان پنبه زارهای خود را سمپاشی می نموده است، همه گونه مردم عادی را می توان یافت.

داستان دوپسر عموئی که در چکسلواکی با هم در یک شهر زندگی می کرده و هم بازی و هم کار بودند شنیدنی است. این دو بچه در یک مزرعه تعاون بسته های سم هگزا کلور بنزن را از کامیونها خالی می کردند. ۸ ماه بعد یکی از آنها دچار سرطان خون حاد شد و پس از ۹ روز درگذشت. در همین زمان پسر عمویش نیز آثار خستگی و تب را نشان می داد و سه ماه پس از آن او نیز بستری شد و یک بار دیگر نیز تشخیص سرطان خون حاد و عواقب مرگ آورش.

هم چنین است داستان زارع سوئدی که به طرز عجیبی شباهت به سرنوشت - کوبویاما، ماهیگیر ژاپنی، دارد که در کشتی لاکی دراگون کاری کرد. کوبویاما زندگی خود را از دریاتامین می کرد و این زارع سوئدی از زمین. هر دو آدمهای سالمی بودند. آنچه بر سر این دو آمد از سمومی بود که از آسمان بر سرشان پاشیده شد. در اولی خاکسترهای اتمی و در دیگری گردپاش های شیمیائی. این زارع سوئدی حدود ۶۰ جریب از اراضی خود را با گردهای محتوی د.د.ت و هگزا کلور بنزن سمپاشی نمود. باد، به هنگام کار، ذرات غبار این گردها را بر سر روی او فروریخت. عصر

همان روز احساس خستگی به وی دست داد و متعاقب آن در روز بعد عوارضی مثل کمردرد و درد پا نیز بدان اضافه شده بطوریکه وی را به بستر فرستاد، براساس گزارش یک مقام پزشکی وضع وی مرتباً روبه وخامت رفت تا اینکه در روز ۱۹ مه، یک هفته پس از سیمپاشی، اورابه یک بیمارستان محلی منتقل نمودند. در این زمان تب شدید و نبض نامنظمی داشت سپس اورابه یک کلینیک پزشکی منتقل نمودند و در آنجا 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 می شود که بصورت دشمنی خطرناک درآید. این چیز است که توجه عده زیادی را بخود جلب نموده و مبالغه بی حسابی صرف مطالعه آن می گردد. چطور می شود که تقسیم منظم یک سلول جای خود را به افزایش یقاعده و دیوانه وار سرطان میدهد؟ پاسخ ها اگر پیدا شوند مسلماً متعدد خواهند بود، همان طور که سرطان ها خود به اشکال متفاوتی ظاهر می شوند که هر کدام منشاء متفاوتی دارند، مراحل پیشرفت آنها نیز با یکدیگر فرق می کند و عوامل مؤثر بر پیشرفت یا توقفشان نیز متفاوت است. لذا علل بروز آنها نیز بایستی متعدد باشد. ولی اگر بخواهیم آنها را طبقه بندی کنیم به چند نوع صدمه کلی محدود خواهند شد. تحقیقات جسته گریخته در زمینه های بسیار متفاوت، که گاه حتی مربوط به سرطان نیز نمی باشند، نورامیدی دمیده اند که انتظار می رود 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 در خواهیم 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 مکانیسم های منظم- سلولی را منحرف میسازند.

یکی از جالبترین نظریه‌های مربوط به منشاء سلولهای سرطانی رایوشمیست - آلمانی پروفیسور او تو واربرگ از انستیتوی فیزیولوژی سلولی ماکس پلانک ارائه داده است. واربرگ تمام عمر خود را وقف مطالعه فرآیندهای پیچیده اکسیداسیون داخل سلولی نموده است. بکمک داشتن این زمینه اطلاعاتی وسیع می‌توان گفت که چگونه یک سلول طبیعی بدخیم می‌شود.

واربرگ عقیده دارد که تشعشع با مواد شیمیائی سرطان‌زا عمل خود را از طریق بر هم زدن تنفس طبیعی سلول انجام می‌دهند. این وضع می‌تواند از مقدار بسیار کوچک ولی مکرر این عوامل نیز بوجود آید. هنگامی که این عمل انجام و نتیجه داد، در غیرقابل برگشت است. سلولهایی که بلافاصله در اثر این اختلافات تنفسی از بین نمی‌روند سعی می‌کنند به نحوی تلفات انرژی خود را جبران کنند. دیگر آن فرآیند - چرخشی تولید انرژی که در آن مقدار زیادی ATP ایجاد می‌شد عملی نخواهد بود و بدین ترتیب سلول اجباراً متوسل به روش ابتدائی تر تولید انرژی، یعنی تخمیر می‌گردد و برای تأمین انرژی از این روش تلاش می‌نماید. سلولهای جدیدی که ساخته می‌شوند همین حالت را دارند و هنگامی که یک سلول روال طبیعی تنفس خود را از دست داد، بدست آوردن مجدد آن عملی نیست، نه در یک سال و نه در ده سال یا چندین دهه، بلکه همان‌طور که گفته شده سلولهای باقی مانده برای جبران خسارت انرژی از دست رفته شروع به افزایش فعالیت‌های تخمیری می‌کنند. این خود یک تنازع بقای داروینی است که در آن مناسبترین فرمها بجای می‌مانند. یعنی سرانجام تخمیر بحدی بالایی رود که می‌تواند جای انرژی از دست رفته اکسیداسیون را - بگیرد. در چنین شرایطی است که گفته می‌شود از سلولهای سالم بافت‌های سرطانی ساخته شده‌اند.

نظریه واربرگ بسیاری از نکات سببهم را، که بدون کمک آن ضد و نقیض می‌نمود روشن می‌سازد. دوره کمون بسیاری از سرطانها به دلیل زمان لازم برای افزایش سلولها

و شکل گیری تدریجی تخمیر سلولی است. مدت زمان لازم برای آنکه تخمیر غلبه نماید در انواع موجودات متفاوت است زیرا که سرعت تخمیر در آنها فرق می کند. این سن مدت در موشها بسیار کم و در انسان زیاد و گاه از ده سال نیز بالغ می شود.

نظریه واربرگ همچنین مشخص می سازد که چطور در برخی مواد مصرف متادیر کم، ولی مکرر، خطرناکتر از مصرف زیاد ولی یکباره است، چرا که در حالت اخیر سلولهای یکباره از بین می روند در صورتی که در حالت اول برخی از سلولها زنده باقی مانده و سپس تولید سرطان می نمایند، از این جهت است که برای مصرف مواد - سرطان زانی می توان از یک میزان سالم یا « بی خطر » نام برد.

همچنین در نظریه واربرگ مشاهده می شود که چگونه یک عامل هم می تواند مولد سرطان و هم معالج آن باشد. مثلاً همه می دانیم که اشعه می تواند سلولهای سرطانی را از بین ببرد و هم این که تولید سرطان نماید، همین شرایط در مورد داروهای شیمیائی نیز صادق است، چرا که هر دوی این عوامل بر تنفس لطمه وارد می آورند. سلولهایی که قبلاً صدمه دیده اند با صدمه بیشتر از بین می روند و سلولهای طبیعی که برای اولین بار صدمه می بینند پراهی می افتند که در نهایت ایجاد بدخیمی تازه ای بنمایند.

در سال ۱۹۵۳ عده ای از دانشمندان با محروم ساختن متناوب سلولها از اکسیژن، طی مدت طولانی، توانستند آنها را به سلولهای سرطانی تبدیل کنند و نظریه واربرگ را تأیید نمایند. در سال ۱۹۶۱ این کار روی سلولهای زنده، نه بافتهای زنده، نه بافتهای کشت شده، انجام شد و یک بار دیگر صحت این نظریه به ثبوت رسید. باین ترتیب که مواد نشاندار شده با رادیواکتیو به یک موش سرطانی تزریق شد و سپس - بکمک ردیابی آن میزان تنفس و تخمیر سلولها اندازه گیری گردید و مشخص شد که طبق نظر واربرگ میزان تخمیر آنها خیلی بیش از حد معمول است.

طبق ضوابط واربرگ بیشتر حشره کشها سرطان زا می باشند. بطوری که در فصل قبل دیدیم، هیدروکربنهای کلره، فنل و برخی از علف کشها

درفرآیند اکسیداسیون و تولید انرژی سلول مداخله می کنند . به این وسیله آنرا به یک سرطان خفته بدل می کنند که بعدها به یک سرطان قابل تشخیص منجر گردد . یکی دیگر از راههای سرطانی شدن ممکن است تغییرات کروموزمها باشد . بسیاری از دانشمندان معروف این رشته نسبت به عواملی که باعث اختلالات کروموزمی یا تقسیم سلولی می شوند و یا عوامل مولد موتاسیون شکوک اند . به عقیده این دانشمندان هرگونه موتاسیونی بالقوه می تواند عامل سرطان باشد . گرچه در مورد موتاسیون اغلب منظور موتاسیون سلولهای جنسی است که می تواند از نسلی به نسل دیگر منتقل شوند ، ولی در سلولهای غیرجنسی نیز جهش بوجود می آید . بر طبق نظریه جهش بعنوان منشاء سرطان ، یک سلول در تحت تأثیر تابش یا یک ماده شیمیائی می تواند جهشی داشته باشد که بدنبال آن توالد سلولها از کنترل خارج گردد . سلولهای هم که از این توالد حاصل می شوند چون دارای همین خاصیت هستند لذا افزایش لجام گسیخته آنها ادامه یافته و سرانجام تجمع سلولها تولید غده سرطانی خواهد کرد .

پژوهشگران دیگر این حقیقت را خاطر نشان ساخته اند که کروموزمهای سلول سرطانی ناپایدارند . ممکن است شکسته شده یا افزایش یابند و یا حتی ممکن است دوسری از آنها در یک سلول وجود داشته باشد .

اولین بار دکتر آلبرت لوان و جان بیسل از انستیتوی سرطان سلوان کیترنیگ نیویورک غیرطبیعی بودن کروموزم سلولهای سرطانی را گزارش نمودند . آیا کدامیک دیگری را ایجاد می کند؟ ناهنجاری کروموزمی سرطان یا بالعکس؟ این پژوهشگران بدون تردید اظهار داشته اند که ناهنجاری کروموزمی سرطانی شدن سلولها را موجب می شود . شاید نظریه آنها برای این مبنا استوار باشد که پس از صدمه دیدن کروموزمهای سلول و ناپایدار شدن آنها و طی یک دوران آزمایش و خطا مدت نسبتاً زیادی طول می کشد تا اینکه تعداد جهشهای کروموزمی بجدی افزایش یابد که تولید مثل سلولها از کنترل خارج شده و تولید سرطان نمایند .

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

درک اینکه چرا بیماری سرطان خون در موارد تماس با اشعه ویاسموم زیاد تر از سرطان های دیگر اتفاق می افتد مشکل نیست. هدف اصلی مواد فیزیکی و شیمیائی موتاژن مخصوص سلولهای است که فعالانه تقسیم میشوند و این سلولها در همه بافتها وجود دارند. ولی بافتهای خون ساز از همه فعال ترند. مغز استخوان سازنده اصلی گلبولهای قرمز خون است و در هر ثانیه ۱ میلیون سلول جدید را وارد گردش خون انسان می کند گلبولهای سفید نیز در غدد لنفاوی و تا اندازه ای در مغز استخوان درست می شوند.

برخی مواد شیمیائی گرایش خاصی به مغز استخوان دارند و از این نظر شبیه تشعشعات استرانیوم ۹۰ عمل می کنند. لذا یکبار دیگر یادآور شباهت عمل خود با تشعشعات می باشند. بنزن که در بسیاری از سموم بعنوان ماده حلال به کار می رود وارد مغز استخوان شده و گاه تا حدود ۲ ماه در آنجا باقی می ماند. این ماده دیر زمانه است که در مجلات طبی بعنوان عامل تولید سرطان خون شناخته شده است. رشد سریع سلولی در کودکان برای ایجاد سلولهای سرطانی شرایط بسیار مناسبی را فراهم می سازد.

سرمدک فارلن برنت اظهار می دارد که نه تنها بیماری سرطان خون در سراسر جهان در حال افزایش است بلکه این بیماری بیش از همه در بین کودکان ۳ تا ۴ ساله مشاهده می شود، گرایش سنی خاصی که در هیچ بیماری دیگری دیده نمی شود. بنا به گفته این دانشمند وجود چنین سرگ و میری در بچه ها آنهم در این سن رانمی توان به هیچ چیز دیگری جز تماس آنها با مواد موتاژن در هنگام 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 دچار می شوند. نتایج این آزمایش نشان داد که مواد شیمیائی از جفت گذشته و به بدن نوزاد می رسند، زیرا که این تنه راه تماس بچه موشها با اورتان بوده است. دکتر 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 سرطان هنوز هم کارباماتها، نه تنها به عنوان حشره کش بلکه بصورت علف کش وقارچ-کش و نیز در محصولات مختلفی از قبیل مواد سازنده پلاستیک، دارو، لباس و مواد عایق کننده، بکار میروند.

بعضی از راهها ممکن است بطور غیر مستقیم به سرطان منجر گردند. حتی مواد غیر سرطان زانی 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 کلاره 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 و فعالیت 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

دوهم در سردوهم در زن تولید می شوند، ولی مقادیر آنها در هر جنس متفاوت است. -
سموم شیمیائی و بیماریها و یا کاهش مقدار ویتامین ب کمپلکس باعث اختلال در
تولید و تعادل این هورمونها شده و در چنین شرایطی تواید استروژن از حد طبیعی خود
فراتر می رود .

ولی آیا نتایج این اسر به چه صورت خواهد بود؟ حداقل در مورد حیوانات، ما تجربه
بسیار زیادی داریم. یکی از محققین انستیتوی تحقیقات پزشکی را کفلر 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
وسعی 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 -
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 باقتهای انسان نیز صورت می گیرد. محققین بیمارستان
سلطنتی ویکتوریا در دانشگاه مک گیل دریافتند که دوسوم از ۱۵۰ مریضی که به
علت داشتن سرطان رحم مورد مطالعه قرار گرفته اند دارای مقادیر زیادتر از حد طبیعی
ترشح استروژن بوده اند. بعد ها در یک مطالعه مشابه دیگر ۹٪ از ۲۰ مورد، چنین
نتایجی را نشان داده اند .

اسکان 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
کله، 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 بنیازی گردند. این

تغییر بسیار حائز اهمیت است. زیرا ویتامین های ب در جلوگیری از سرطان نقش اساسی بعهده دارند. مرحوم سی. پی. رودز که زمانی سرپرست انستیتوی تحقیقات سرطان سلوان کترینگ بوده است، اظهار می دارد « اگر به حیوانات آزمایشگاهی که سواد سرطان زاده شده مخمر، که حاوی مقدار زیادی ویتامین باست، خورانه شود بیماری سرطان در آنها بروز نخواهد کرد». مشاهده شده که اغلب کمبود این ویتامین ها با سرطان های دهان و سایر اندامهای دستگاه گوارش همراه است. این وضعیت نه تنها در ایالات متحده بلکه در مناطق شمالی سوئد و فنلاند نیز، که از نظر تغذیه کمبود ویتامین های ب را دارند، مشاهده شده است. گروه هائی مثل قبائل بانتو در آفریقا که مستعد سرطان کبداند، بطرز باارزی دچار سوء تغذیه می باشند. سرطان پستان سردها نیز که در برخی قسمت های آفریقا دیده می شود با سوء تغذیه و بیماریهای کبدی همراه است. در یونان پس از جنگ دوم، از جمله بیماریهای رایج دوره گرسنگی بزرگ شدن پستان در مردان بود.

بطور خلاصه، نقش غیر مستقیم حشره کشها در سرطان بر این پایه استوار است که قدرت آنها در صدمه رسانیدن به کبد و کاهش تولید ویتامین های ب چشمگیر بوده و لذا موجب افزایش ترشح استروژن داخلی می گردند. علاوه بر اینها ماسترئاً با استروژن ساختگی نیز سروکار داریم که از آن جمله می توان در لوازم آرایش، داروها، مواد غذایی و تماس های شغلی با این ماده را نام برد. اثرات جمعی این عوامل بر روی هم شرایط خطرناکی را به وجود آورده اند که درخور توجه بسیار می باشد.

تماس بشر با مواد سرطان زا (از جمله حشره کشها) خارج از کنترل و چند جانبه است. هر فرد ممکن است به چندین صورت با این عوامل سروکار داشته باشد. به عنوان مثال می توان از آرسنیک نام برد که در محیط زیست هر فرد بصورت مختلف یافت می شود و می توان این ماده را در بین آلوده سازهای هوا و آب و همچنین در مواد غذایی، داروها، لوازم آرایش، مواد محافظت کننده چوب و یا بعنوان ماده رنگی

در رنگها و جوهرها یافت نمود کاملاً احتمال دارد که هیچ یک از تماسها در حدی که « بی خطر » اعلام شده به تنهایی تولید سرطان نکنند، با این وصف دریافت مقدار ظاهراً بی خطریکی از این عوامل ممکن است کفه دریافتهای ما را، که با ورود مقدار « بی خطر » قبلی بخوبی سنگین شده سنگین تر نمایند .

همچنین ممکن است خطر از جابجایی دو یا چند ماده سرطان زا باشد که توأم عمل میکنند مثلاً وقتی انسان در معرض د. د. ت فرار می گیرد، مسلماً در معرض هیدروکربنهای کلره دیگری که برای کبد مضرند نیز قرار دارد. زیرا این مواد بعنوان حلال، پاک کننده رنگ و روغن، پودر و مایعات پاک کننده، مواد بیهوش کننده و غیره بکار می روند. بنابراین آیا میزان « بی خطر » برای د. د. ت چقدر است .

شرایط از این جهت نیز پیچیده است که یکی از مواد ممکن است بر ماده دیگر مؤثر بوده و اثر آن را تغییر دهد. گاهی اوقات برای ایجاد سرطان تاثیر توأم دو ماده مورد نیاز است، بطوریکه یکی از مواد سلول را احساس و آماده ساخته و این سلول بعداً را اثر ماده دیگری سلول سرطانی تبدیل شود . بنابراین علف کشهای IPC و CIPC ممکن است به عنوان شروع کننده غده های پوستی به حساب آمده و بدین سرطانی را بکارند که بعداً یک عامل دیگر، گاه حتی یک پودر لباس شوئی، بتواند آنرا ظاهر سازد

همچنین ممکن است تاثیر متقابل عوامل فیزیکی و شیمیائی آن را موجب گردند. مثلاً سرطان خون در دو مرحله ممکن است بوجود آید. بدین صورت که اشعه ایکس ابتدا آنرا پایه گذاری می کند، سپس یک ماده شیمیائی، مثل اورتان بعنوان فعال کننده، عمل نماید . تماس بسیار زیاد مردم با اشعه ها و مواد شیمیائی که از منابع مختلف میرسند، مشکل جدیدی را برای دنیای مدرن ما فراهم ساخته است.

آلودگی آب بوسیله مواد رادیواکتیو خودیك مسئله جدی است. این مواد در داخل آب، با خاصیت یونیزه کننده ای که دارند، ممکن است ترکیبات شیمیائی

دیگر آلوده سازهای آب را بصورت غیر قابل پیش بینی تغییر داده و با هم زدن ترتیب اتمهای آنها مواد دیگری را تولید نمایند. متخصصین آلودگی آب ایالات متحده نسبت به مسئله پودرهای اباشوئی در منابع آب توجه خاصی دارند، زیرا این مواد در آبها مشکلات گسترده‌ای را بوجود آورده‌اند. هیچ‌گونه راه‌حل عملی به منظور خارج کردن این مواد از آب وجود ندارد. گرچه معدودی از این مواد سرطان‌زا تشخیص داده شده‌اند، ولی آنها بطور غیر مستقیم، از طریق تأثیر بر جهاز هاضمه نیز می‌توانند مولد سرطان باشند، زیرا پوشش داخلی دستگاه هاضمه را بنحوی تغییر می‌دهند که مقدار زیادی تری‌ازمواد مضره جذب گردد. ولی چه کسی می‌تواند عواقب این وضعیت را پیش بینی و کنترل کند؟ و در این گیرودار تغییر سداوم شرایط، آیا چه میزانی از یک ماده سرطان‌زا بجز صفر می‌تواند «بی‌خطر» بحساب آورد.

با توجه به موردی که اخیراً اتفاق افتاده می‌توان گفت که ما با تحمل وجود مواد سرطان‌زا در محیط زیست خویش خطراً بجان خریدیم. در سال ۱۹۶۱ یک نوع سرطان کبد در بین ماهیهای قزل‌آلا در موسسات پرورش ماهی دولتی و ملی شیوع یافت. کلیه ماهیهای قزل‌آلا در شرق و غرب آمریکا از این بیماری صدمه دیدند. در بعضی نقاط عملاً ۱۰۰ درصد از ماهیهای بالاتراز سه سال مبتلا بودند. این اطلاعات بوسیله قراقلی که بین بخش سرطان محیطی انستیتوی ملی سرطان و اداره شیلات و حیات وحش ترتیب داده شده بدست آمده است. بر طبق این ترار اداره شیلات و حیات وحش هرگونه غده در ماهیها را گزارش می‌کرد تا در صورت وجود آلوده‌ساز - خطرناکی در آب، مصارف آن بوسیله انسان تحت کنترل قرار گیرد.

گرچه مطالعات مربوطه هنوز ادامه دارد، تا دقیقاً مشخص شود که چه عواملی باعث این بیماری همه‌جا گیر شده‌اند، ولی بارزترین نشانه‌ها حاکی از این است که یک عامل غذایی مسبب این شرایط گشته است. البته خود این مواد، علاوه بر غذا، با انواع متعدد ترکیبات داروئی و مکملهای غذایی نیز مخلوط می‌باشد.

داستان قزل آلا از چند نظر حائز اهمیت است. مهمتر از همه این کسه میتوان آنرا بعنوان مثالی تجزیه و تحلیل کرد، که هنگامی که یک ماده سرطانزا وارد محیط زندگی یک گونه می شود چه وقایعی ممکن است اتفاق بیافتد. دکتر هوپر این بیماری مسری را بعنوان زنگ خطری تلقی می کند که با توجه بدان انسان می-بایست در کنترل مواد سرطانزای گوناگونی که وارد محیطش می شوند، توجه بیشتری نماید. بطوریکه دکتر هوپر اظهار داشته است اگر چنانچه در این مورد اقدامی صورت نگیرد سرانجام جمعیت بشری نیز بهمان سرنوشت دچار خواهد شد.

آیا این حقیقت که اکنون مادر دریائی از مواد سرطانزا غوطه ور شده ایم خود گویای این است که سرانجام باشکست مواجه خواهیم شد؟ آیا امید به انجام کاری نیست؟ این عکس العمل بسیاری از مردم است. ولی آیا غیر عملی است اگر کوشش نمائیم که این مواد را از محیط خود دور سازیم؟ یا بهتر است بجای آن هزینه ها صرف پیدا کردن طرق مبارزه با سرطان گردند؟

وقتی این سئوالات باد کتر هوپر، که سالها کاربرد جسته اش در زمینه سرطان نظریات وی را قابل احترام می نماید، مطرح می گردد پاسخ وی پختگی پاسخ کسی را دارد که سالها درباره این مطلب تفکر کرده و اظهار نظرش از عمری تجربه و تحقیق مایه می گیرد. دکتر هوپر معتقد است که رویارویی امروز انسان با سرطان درست شباهت به مقابله او با امراض مسری در سالهای آخر قرن نوزدهم دارد. باستور و کخ رابطه بین بیماریهای عفونی و میکروبیها را روشن ساختند. اطبا و حتی افراد معمولی نیز آگاه از این موضوع شدند که محیط آنها میکروبیهای گوناگونی را دربر گرفته است، درست همانطور که عوایل سرطان زار امروزه در محیط پراکنده می باشند. بسیاری از امراض عفونی در حال حاضر تحت کنترل قرار گرفته و یا بکلی ریشه کن شده اند. این موفقیت بدینگونه حاصل شده که علاوه بر ابداع روشهای معالجه نسبت به پیش گیری نیز اقدامات لازم انجام گرفته است. بنابراین علی رغم اعتقاد مردم عادی به اثرات معجزه آسای دارو،

موضوع مهمتر همانا پاک کردن محیط از عوامل مولد بیماری است. بعنوان یک مثال دیگر می توان از بیماری وبادرلندن، که حدود یکصدسال قبل اتفاق افتاده، نام برد. یک طبیب لندن بنام دکتر جان اسنودریافت که این بیماری از یک ناحیه که در آن مردم آب مشروب خود را از یک حلقه چاه عمیق، واقع در خیابان براد، تأمین می کنند شروع گردیده است. دکتر اسنوبایرون آوردن دسته پمپ، برداشت آب از این چاه را قطع نمود و جالب اینکه بیماری تحت کنترل درآمد، اما نه با استعمال یک داروی معجزه آسا، بلکه از طریق دور کردن عامل بیماری از محیط. حتی اهمیت اقدامات درمانی نیز به دلیل کاهش تعداد کانونهای عفونت است نه درمان بیماران. دلیل نادر بودن بیماری سل در حال حاضر آنست که مردم کمتر در معرض باسیل مولد آن قرار می گیرند.

امروزه دنیای ما پر از عوامل سرطان زاست. مبارزه بر علیه سرطان، اگر با تاکید بر معالجه صورت گیرد (حتی اگر فکر کنیم که سرطان معالجه می شود)، به عقیده دکتر هوپر، باشکست سواجه خواهد شد. زیرا عوامل مولد سرطان به حسدی در محیط زیادند که هر روز تعداد قربانی جدید زیاد تر از افراد است که معالجه می شوند، چرا ما در مبارزه بر علیه سرطان از این روش منطقی استفاده نکرده ایم ؟ شاید، به عقیده دکتر هوپر، معالجه بیماران سرطانی هیجان آورتر، ساده تر و چشمگیرتر از پیش گیری است. در حالیکه بقول وی پیش گیری قطعی سرطان بطور مسلم روش انسانی تری از معالجه آن می باشد. وی بهیچ وجه به آن گونه افکار تخیلی عقیده ندارد که بتوان هر روز قبل از صبحانه با خوردن قرصی خود را از ابتلا به سرطان محفوظ داشت. شاید دلیل اینکه مردم در مورد سرطان چنین تصوراتی دارند آن باشد که فکری کنند سرطان مرضی بایک عامل مولد است و نتیجتاً یک نحوه منحصر بفرد معالجه نیز خواهد داشت. ولی این تصورات دور از واقعیت است، زیرا همچنانکه سرطان های محیطی بوسیله عوامل شیمیائی و فیزیکی متعددی تشکیل میشوند لذا عوارض

بدخیم آنها نیز بسیار متفاوت بوده و بفرمهای زیستی کاملاً مشخصی از یکدیگر متجلی می‌گردند .

لذا چنانچه روشی جهت معالجه یک نوع سرطان پیدایی شود دلیلی ندارد که در مورد همه سرطانها صحت داشته باشد. تحقیقات روی معالجه آنها که از قبل به سرطان مبتلا شده‌اند می‌بایست ادامه یابد، وای تصور اینکه ناگهان روشی ابداع شود تا - تمام بیماریهای سرطان را معالجه کند برای بشریت زیان آور خواهد بود. بلکه باید انتظار داشت که این کاربرد تدریج عملی شود . همزمان با اینکه کوشش خود را صرف معالجه سرطان نموده و میلیونها پول خویش را خرج روشهای مختلف معالجه می‌کنیم، فرصت‌های طلایی را که از آنها جهت پیشگیری می‌بایست استفاده شود از نظر دور می‌داریم .

انجام این عمل مایوس‌کننده نیست. حتی از بعضی جهات این کار نسبت به معالجه بیماریهای عفونی در اواخر قرن نوزدهم داگرم‌کننده‌ترین هست. زمانی دنیا پر از میکروب بود و حالا پرازمواد سرطان‌زاست ولی از سوی دیگر انسان میکروب را وارد محیط نکرده بلکه آنرا ناخود آگاه منتشر ساخته بود ، درحالیکه انسان بسیاری از مواد سرطان‌زا را خود وارد محیط کرده و چنانچه بخواهد می‌تواند بسیاری از آنها را از محیط خارج سازد . ورود مواد شیمیائی به محیط ازدو - طریق انجام شده است. یکی کوشش انسان در جهت رسیدن به یک زندگی ساده‌تر و بهتر و دیگر قبول ساخت و فروش این مواد بعنوان جزئی از فعالیت‌های اقتصادی انسان.

شاید غیر واقعی باشد اگر تصور کنیم که تمام مواد شیمیائی سرطان‌زایی می‌تواند با بیست از محیط خارج ساخت. ولی بدون شک تعداد زیادی از آنها ضروری - نمی‌باشد و با خارج ساختن آنها از محیط می‌توان تا حدی زیادی از خطر سرطان کاست. خطری که از هر چهار نفر یکی را در حال حاضر تهدید می‌نماید . مهمترین موادی که

لازم است در وهله اول از محیط خارج گردند. آنها نیست که مواد غذایی، منابع آب و هوای ما را آلوده می‌سازند. زیرا آنها باتماسهای، گرچه کوچک ولی مکرر، خود که در تمام سال ادامه دارد خطرناکترین منابع تهدید به حساب می‌آیند.

بسیاری از کارشناسان برجسته سرطان باد کتره و پرهم عقیده‌اند که اگر عوامل سرطان زاد محیط تشخیص داده و به تخفیف یا خارج ساختن آنها از محیط همت گماریم تا حدود زیادی از شدت بیماری کاسته می‌شود. باید برای کسانی که مبتلا به سرطان شده‌اند راههای معالجه پیدا کرد، ولی پیشگیری برای کسانی که هنوز ابتلا - پیدا نکرده‌اند و برای نسلهای آینده امری ضروری تر است.

۱۵- ضد حمله طبیعت

در واقع پس از آنهمه تلاش و مخاطره بمنظور قالب دادن دلخواه طبیعت مایه تمسخر است که در رسیدن به هدف شکست خورده باشیم. با این وصف بنظر می رسد که ما اکنون در چنین وضعی قرار گرفته ایم. حقیقتی که اغلب بزبان نمی آید، ولی در عین حال برای جویندگان آن آشکار است، که طبیعت بسادگی قالب نمی پذیرد و حشرات قادر به یافتن راههای پیش دستی بر حمله شیمیائی ما هستند. دکتر بریجزیست شناس هلندی می گوید که «دنیای حشرات شگفت انگیزترین پدیده طبیعت است. هیچ چیز در آن غیر ممکن نیست. غیر متحمل ترین واقعه در آنجا معمول است. نفس در سینه کسی که در این دنیای عجیب تفحص می کند دائماً از تعجب باز می ایستد. او می داند که همه چیز ممکن است اتفاق افتد و غیر ممکن محض بناگاه ممکن است به ممکن بدل شود».

اکنون این «غیر ممکن» در دو جبهه وسیع در حال وقوع است. از طریق فرآیند ژنتیکی نژادهای متفاوتی در برابر سموم شیمیائی تشکیل میشوند. این موضوع در فصل بعد مورد بحث قرار خواهد گرفت. ولی مشکل گسترده تری که در اینجا با آن خواهیم پرداخت کاهش قوه دفاع ذاتی محیط است، دفاعی که بمنظور کنترل گونه های مختلف موجودات طرح ریزی شده است. هر بار شکستن این سدهای دفاعی هجوم بزرگی از حشرات را بدنبال داشته است.

گزارشات واصله در سراسر جهان حاکی از این است که ما با وضع ناخوشایندی روبرو شده ایم. پس از یک دهه مصرف سموم شیمیائی حشره شناسان درمی یابند که آنچه تا چند سال پیش حل شده تلقی می شد اکنون همانند طاعون در حال بازگشتن است. و مشکلات تازه از جانب حشرات ایجاد می شود که روزی به تعداد کم و بی اهمیت وجود داشتند و اکنون تا مرحله یک آفت افزایش یافته اند. سموم

شیمیائی به مقتضای طبیعت خود موجب شکست خویشتن می‌شوند، زیرا که در طراحی و کاربرد آنها پیچیدگی‌های سه‌بیم‌تم‌زنده‌ایکه فراراست بر آن پاشیده، شمرند در نظر گرفته نشده است. ممکن است که این مواد قبلاً روی چند گونه آزمایش شده باشند، ولی بر روی جامعه زیستی چنین کاری انجام نمی‌گیرد.

امروزه نفی تعادل طبیعی در بین بعضی از مقامات بصورت مددآمده، باین بهانه که تعادل طبیعی مربوط به دنیای ساده گذشته است و در حال حاضر چنان برهم خورده شده که می‌توان اصلاً آنرا فراموش کرد. بعضی این را فرض آسان‌کننده‌ای یافته‌اند. اما بعنوان یک الگوی عملی، این فرض بسیار خطرناک خواهد بود. گرچه تعادل امروزی طبیعت شبیه دوران پلیستوسن نیست ولی هنوز وجود دارد. این سیستمی پیچیده، دقیق و شدیداً سازمان یافته از روابط بین موجودات است که براحتی نمی‌توان آنرا نادیده گرفت، درست بهمان گونه که فردی بر لب پرتگاه نمی‌تواند جاذبه زمین را نادیده بگیرد و در عین حال از مجازات آن برکنار بماند. تعادل طبیعی چیزایستائی نبوده بلکه جاری است و در حال تغییر و تنظیم مداوم می‌باشد. انسان خود نیز جزئی از این تعادل است. گاهی تعادل بنفع او و گاه (غالباً از طریق فعالیت‌های خود او) بضررش عمل می‌نماید.

در طراحی برنامه‌های جدید کنترل حشرات به دو نکته مهم و حساس توجه نشده است. یکی اینکه روش واقعاً مؤثر کنترل حشرات روش معمول طبیعت است نه روش انسان. جمعیت‌ها بوسیله چیزی در تعادل نگه داشته می‌شوند که اکولوژیست‌ها آنرا مقاومت محیط می‌نامند، و این کاراز پیدو خلقت اولین موجودات داشته است. مقدار غذا، شرایط آب و هوایی، وجود گونه‌های رقیب و صیاد همگی بطرز حساسی مهم می‌باشند. بگفته حشرشناس معروف رابرت متکاف مهمترین عاملی که مانع از اشغال جهان بوسیله حشرات می‌شود همانا جنگ خود آنها علیه یکدیگر است. با این وصف غالب سبب شیمیائی امروزی حشرات را، چه دوست ما و چه دشمن ما،

بیکسان از میان می‌برند .

واقعیت فراموش شده دوم قابلیت تولید مثل انفجاری یک گونه است که پس از تضعیف مقاومت محیط بروز می‌نماید. قدرت زادآوری بسیاری از موجودات زنده از حد تصور باخارج است ، هرچند که جسته و گریخته اطلاعات اندکی از آنها . فراهم آمده است . از ایام دانشجوئی بیاد می‌آورم که در یک شیشه حاوی مخلوط ساده یونجه و آب فقط با افزودن چند قطره از یک کشت تک یاخته های جانوری چه معجزه ای می‌توانست بوقوع بپیوندد . در عرض چند روز کهکشانی از جنبندها ، ترایونها پارامسی شناگر کوچک و غیر قابل شمارش که هر کدام از ذره گردی بزرگتر نیستند بوجود می‌آمد . همه با تنعم از بهشت موقتی که در آن ، فارغ از وجود دشمنان حرارت مناسب و غذای فراوان فراهم است بدون هیچگونه محدودیتی تولید مثل می نمودند . همچنین می‌توان سواحل سنگی دریا را تجسم کرد که تا چشم کار می‌کند از انبوه صدفهای کشتی - چسب سفید شده، یا عبور از این عروسهای دریائی را بخاطر آورد که میلها از آن بصورت پایان ناپذیری درهمه سو گسترده است.

معجزه کنترل طبیعت را در ماهی روغن (cod) می‌توان دید که هر بار در زمستان ، بهنگام بازگشت بدریا، چندین میلیون تخم تولید می‌نماید . اگر تمام این تخمها به ثمر می‌رسید مسلماً دریا از ماهی روغن انباشته می‌گردید. مکانیسمهای تعادلی طبیعت طوری عمل می‌کنند که از میلیونها نوزاد حاصله بطور متوسط فقط بتدریج جانشینی والدین باقی بماند .

زیست شناسان گاه در گذشته بعنوان سرگرمی حدس می‌زدند که اگر بدلیل فاجعه آمیز و غیر مترقبه ای تعادل طبیعی از میان برود از زاد و ولد یک فرد چه میزان افراد جدید بعمل خواهند آمد . مثلاً توماس ها کسلی در قرن پیش تخمین زد که یک شته ماده (که قابلیت تولید مثل عجیبی از طریق بکرزائی، بدون احتیاج به جفت، دارد) بقدری می‌تواند در یک سال تولید مثل کند که وزن کل زادگانش از وزن کل جمعیت امپراطوری چین آن زمان بیشتر شود .

خوشبختانه بروز چنین حالت اغراق آمیزی فقط جنبه نظری دارد ، ولی با توجه به برهم خوردن تعادل طبیعی ترس جمعیت شناسان حیوانی از این نظر کاملاً قابل توجیه است اشتیاق گله داران به برانداختن سگ وحشی (Coyote) موجب افزایش جمعیت موشهای صحرائی گردید، که سابقاً بوسیله این حیوان کنترل میشدند. مثال دیگر داستان گوزن کایبب در آریزونا است که مکرراً نقل گردیده است. زمانی گوزن در این منطقه با محیط خویش در حالت تعادل بسر می برد . صیادان چندی از قبیل گرگ، شیر کوهستانی و سگ وحشی مانع از آن می شدند که جمعیت گوزن از منابع غذائیش پیشی گیرد . سپس مبارزه ای بمنظور حفظ گوزن بر علیه دشمنانش شروع گردید و حتی صیادان از میان برده شدند. جمعیت گوزن بحدی بالا رفت که بزودی یافتن غذا برایشان مشکل شد. با جستجوی بیشتر برای دست یابی به غذا مرز سرشاخه های قابل خوردن درختان که مورد استفاده گوزن قرار می گرفت بالاتر و بالاتر رفت و بتدریج میزان مرگ و میر ناشی از قحطی گوزنها بر مرگ و میر حاصل از صیادان فزونی گرفت. مهمتر اینکه در تلاش مایوسانه این حیوانات برای یافتن غذا، محیط در مجموع صدمات فراوانی را متحمل گردید .

حشرات صیاد در مزارع و جنگلها نقش مشابه گرگ و سگ وحشی را در کایبب بازی میکنند و اگر از بین برده شوند جمعیت حشرات صید بصورت انفجار آمیزی افزایش خواهد یافت .

کسی بدرستی نمی داند که چند گونه حشره کلا وجود دارد، زیرا بسیاری از آنها هنوز تعیین هویت نشده اند . اما $۷۰۰/۰۰۰$ گونه آنها از قبل تشخیص داده شده است ، یعنی اینکه ۷۰ تا ۸۰% کل مخلوقات زمین را حشرات تشکیل می دهند. غالب این حشرات بوسیله عوامل تنظیمی طبیعت، وبدون دخالت انسان ، تحت کنترل قرار دارند. اگر جز این می بود هر مقدار قابل تصویری از سموم شیمیائی یا هر روش دیگر نیز قادر به تعدیل جمعیت آنها نبود .

مشکل اینجاست که ما اغلب پی به نقش حفاظتی دشمنان طبیعی نمی بریم ،

مگر آنگاه که این عوامل در کار خود با شکست مواجه می‌شوند. غالب مادر عبور از طبیعت به زیباییها، عجایب و شدت عمل شگفت‌انگیز حیات که ما را احاطه کرده بی‌کسان بی‌اعتنائیم و باین ترتیب است که نقش و اهمیت حشرات صیاد فقط برای کسان معدودی روشن شده است. شاید گاه‌گاه به آخوندک بعنوان حشره - عجیب و غریب و بظاهر مخوف بر شاخه‌های درختان باغ برخورد داشته باشیم. ولی بندرت به این مطلب واقف بوده‌ایم که این حیوان از حشرات دیگر تغذیه می‌نماید. اگر شبی با چشمان کاوشگر به باغ سری بزنیم می‌توانیم به کمک چراغ قوه آخوندک را در اینجا و آنجا مشغول شکار حشرات دیگر ببینیم. آنگاه تا حدودی می‌توانیم سرگذشت شکارچی و شکار را حس کنیم و سپس تصویری از نیروهای طبیعت را، که بطوری امان در گیرودار برقراری این نظم اند ترسیم نماییم.

حشرات شکارچی، که از دیگر حشرات تغذیه می‌کنند، بچندین صورت دیده می‌شوند. بعضی سریع‌اند و با سرعت پرستوها صید خود را از هوای قاپند. برخی دیگر بر شاخه‌های خرامند و به آهستگی حشرات ساکن، مثل شته‌ها را برچیده و می‌خورند. زنبورهای زرد (خانواده **Vespidae**: م) کرمینه‌های نرم حشرات را شکار می‌کنند و عصاره آنها را به نوزادان خویش می‌خورانند. زنبورهای کمریاریک (خانواده **Sphecidae**: م) لانه‌های استوانه‌ای از جنس رس در زیر ایوان خانه‌های می‌سازند و در آنها حشرات را انبار می‌کنند تا نوزادشان از آنها تغذیه کنند. زنبور سواره نظام بر بالای گله‌های گاو پروازی می‌کنند و خرما گسهای مزاحم را، که موجب مکیدن خون و آزار داسه‌ها می‌شوند، شکار می‌کنند. مگسهای گل که معمولا بعلت وزوز بند خود با زنبور عسل اشتباه می‌شوند، روی شاخه‌های آوده به شته تخم می‌گذارند و کرمینه آنها شته‌های فراوانی را مصرف می‌کنند. کفشدوزک از جمله موثرترین کشندگان شته‌ها، شپشکها و سایر حشرات گیاه خوار است. بیش از صد هاشته لازمند تا کفشدوزک با خوردن آنها آتش کوچک درون خود را مشتعل نگه دارد و بتواند فقط یک دسته کوچک تخم بپزند.

عجیب تر از اینها عادت حشرات اذگل است . آنها قربانی خود را فوراً نمی کشند، بلکه با سازگارهای مختلف از آن برای تغذیه نوزادان خویش بهره میگیرند . آنها ممکن است تخم خویش را در کرمینه یا تخم میزبان قرار دهند، تا نوزاد متولد شده از آن استفاده کند . یا اینکه تخم خود را با اتصالی به کرمینه میزبان بچسباند و کرمینه آنها پس از تولد، پوست بدن کرمینه میزبان را سوراخ نماید . بعضی - دیگر، بکمک غریزه ای که آنها را به پیش بینی وامی دارد، تخمها را روی برگهای مسیر کرمینه میزبان قرار می دهند ، تا او حین تغذیه ناخودآگاه آنها را بخورد .

در همه جا ، در جنگل، مزرعه، پرچین و باغ، حشرات صیاد وانگل مشغول به فعالیت اند . بر فراز سرداب سنجاقک مشغول پرواز و جا خالی دادن است. خورشید شعله بالهایش را منعکس می کند . اجداد آن روزی در این مردابها ، که جایگاه خزندگان عظیم الاجثه بود، بسر می بردند . اکنون نیز ، همچون آن دورانهای گذشته سنجاقکهای تیزبین پشه ها را از هوا شکاری کنند و بکمک پا های سبدمانند خود بدهان می برند. زیر آب نیز نوزادان آنها مشغول تغذیه از نوزاد پشه ها و حشرات دیگر آبی هستند، مورد دیگر حشره بال توری است، که با چشمان طلائی رنگ و بالهای تورمانند در متن برگها بخوبی خود را استتار می کند . این حشره گوشه گیر از اخلاف نژاد هائیتست که در دوره پرمین زندگی می کردند . بالغین اکثراً از شهد گیاهان و عسلک شسته ها تغذیه می کنند و تخمهای خود را در انتهای یک رشته اتصالی به برگهای چسبانند، از این تخمها فرزندان عجیب و کرداری موسوم به شیرشته بدنیامی آیند که از شته ها شپشک ها و کنه های نباتی تغذیه کرده و شیره بدن آنها را می مکند . هر یک قبل از طنیند پيله ابریشمی رفتن به مرحله شفیرگی معمولاً چندین صد شته را از بین می برند، زنبورها و مگسهای دیگر نیز هستند که وجودشان به تخریب تخم و کرمینه حشرات دیگر وابسته است. بعضی از این زنبوران بسیار ریز و کوچک هستند. در عین حال از طریق جمعیت فراوان و کوشش مداوم تراکم بسیاری از آفات کشاورزی را در سطح نازلی نگه می دارند.

تمام این موجودات کوچک دائماً در حال فعالیت اند. در آفتاب و در باران در طول ساعات تاریک شب. حتی در زمستان که آتش زندگی به شعله کوچکی بدل شده است این نیروها بکار خویش ادامه می دهند تا دوباره در بهار آتش کوچک شعله ور گردد و دنیای حشرات از خواب بیدار شود. در این اثنا حشرات صیاد و انگل زمستان را در غارهای محفوظ، شکاف درختان و شیارهای خاک سفت شده، در زیر لایح برفی، بسر میبرند.

آخوندک ماده تخمهای خود را در کیسه های چرم مانند بصورت محفوظی به شاخه های بوته ها چسبانیده و خود به همراه تابستان رفته است.

زنبور ماده پولیستس (Polistes) در کلاغ پرنمازل پناهگاه جسته و تخمهای لقاح شده را که میراث آینده ساز کلنی خواهند بود در بدن خویش نگه می دارد. او، که تنها بازمانده کلنی است، در بهار لانه کاغذی کوچکی می سازد چند تخم می گذارد و آنها را بدقت پرورش می دهد، تا هسته اولیه زنبورهای کارگر را بوجود بیاورد. سپس بکمک کارگران لانه را وسعت می بخشند و کلنی را تشکیل می دهد. آنگاه کارگران در روزهای گرم تابستان به صحرای می روند و کره مینه های بیشماری را نابود می نمایند.

در نتیجه حشرات، به دلیل ویژه گیهای زندگی خود و ماهیت نیازهای ما در حفظ تعادل طبیعی متحدان ما محسوب می شده اند. با این وصف ما آتشبارهای خرد را بر روی دوستان خویش گشوده ایم. خطر واقعی در این است که ما نقش آنها را در کنترل دشمنان دست کم گرفته ایم، در حالی که بدون کمک آنها دشمنان بر ما غلبه خواهند کرد. با افزایش تنوع و قدرت مرگ آوری حشره کشها، هر سال که می گذرد چشم انداز کاهش کلی و دائمی مقاومت محیط بطرز نگران کننده ای واقعی تر جلوه می نماید و با گذشت زمان باید طغیانهای بیشتر آفات کشاورزی و ناقلین امراض را در مقیاس بی سابقه ای انتظار داشت.

ممکن است که به پرسید که این درست، ولی آیا این مطلب بیش از یک مفهوم خیالی است؟ مسلماً چنین حادثه‌ای در طول عمر مادریچ کجا اتفاق نخواهد افتاد. ولی این حادثه هم اکنون و در همین جادرحال وقوع است. مجلات علمی تا ۱۹۵۸ برهم خوردن این تادل را بوسیله ۵ گونه از حشرات ثبت کرده‌اند. مثالهای جدید نیز همه ساله اضافه می‌شوند. یک سرور تازه در این موضوع به ۲۱۵ مثال علمی برخوردار می‌کند که همگی از برهم خوردن تعادل طبیعی جمعیت‌های حشرات، بدنبال مصرف حشره کشها، حکایت میکنند.

گاه سمپاشی موجب طغیان همان حشره‌ای شده که سم به منظور کنترلش بکار برده شده بود. مثل آنچه درباره مگس سیاه در اونتاریو صورت گرفت و سمپاشی جمعیت آفت را به ۱۷ برابر قبل از آن افزایش داد. یا در انگلستان که بدنبال سمپاشی شته کلم بایک سم آلی فسفره جمعیت این حشره بطرز بی سابقه‌ای طغیان کرد. در موارد دیگر سمپاشی بر علیه حشره مورد نظر موفق بوده ولی آفات دیگر را - چنان در مقیاس بی سابقه‌ای از قفس آزاد ساخته که مشکلات جدی بوجود آورده‌اند. فی‌المثل کنه عنکبوتی اکنون، پس از مصرف د.د.ت و از بین رفتن دشمنان طبیعیش، به صورت یک آفت جهانی درآمده است. کنه عنکبوتی حشره نیست، بلکه به صورت موجود هشت پای کوچکی است که به سختی قابل رویت بوده و به گروه عنکبوتها و عقربها و کنه‌های حیوانی تعلق دارد. این حیوان قطعات دهانی مخصوص برای سوراخ کردن و مکیدن و اشتهای سیری ناپذیر برای کلروفیل دارد، که سبزی جهان از آنست. او قطعات دهانی ظریف و میله‌ای خود را در زیر سلولهای خارجی برگهای پهن و یاسوزنی فروسی برد و کلروفیل آنها را می‌مکد. آلودگی معتدل کنه درختها درختچه‌ها را برنگ فلفل نمکی در می‌آورد و آلودگی شدید آن موجب زرد شدن و ریزش برگها می‌گردد.

این درست همان چیز است که پس از د.د.ت پاشیهای سال ۱۹۵۲ بر روی

۸۸۵/۰۰۰ جریب از جنگلهای ملی غرب اتمام افتاد. هدف کنترل کرم جوانه صنوبر بود، ولی در تابستان سال بعد مشاهده شد که مشکلی بدتر از خسارت کرم جوانه بوجود آمده است. در بررسیهای هوایی جنگل، مناطق وسیعی از درختان بیمار مشاهده می‌شد. درختان باشکوه صنوبر دوگلاس برنگ قهوه‌ای درآمده و برگهای سوزنی شکل خود را از دست داده بودند. در جنگلهای ملی هلنا و دامنه‌های غربی کوه‌های بیگ بلت و سپس در مناطق دیگر، و تنانا و آیدا هود در جنوب درختان به صورتی درآمده که گویی سوخته‌اند: واضح بود که تابستان ۱۹۵۷ شدیدترین و دامنه‌دارترین طغیان کنه عنکبوتی را بوجود آورده است. تقریباً تمام منطقه سمپاشی شده تحت تأثیر قرار گرفته بود، در حالیکه در هیچ کجا خارج از آن نقاط خسارتی مشاهده نشد. جنگلبانان در کوشش به منظور یافتن سوار مشابه، به چندین مورد دیگر نیز برخورد کردند، گرچه هیچکدام باین اندازه چشمگیر نبودند. مشکل مشابهی در سال ۱۹۲۹ در طول رودخانه مدیسون در پارک ملی یلواستون بروز کرد. ۲ سال بعد در کلرادو و سپس در نیومکزیکو، به سال ۱۹۵۶، اتفاق افتاده بود. هر بار طغیان بدنبال سمپاشی بروز نموده بود (در سمپاشی ۱۹۲۹ که قبل از دوران د.د.ت بوده از آرسنات سرب استفاده شده بوده است).

چرا همراه با سمپاشیها کنه عنکبوتی به پیشرفت خود ادامه میدهد علاوه بر اینکه این حیوان به این نوع سموم حساسیتی ندارد، دودلیل دیگر نیز برای وقوع این وضع وجود دارد. این حیوان در طبیعت توسط صیادان گوناگونی مثل کفشدوزکها، کنه‌های صیاد و مگسهای زگیل‌ساز (Gallmidge) و سایر حشرات صیاد، که همگی به شدت به سموم حساسند، کنترل می‌شده است. دلیل سوم مربوط به فشار جمعیت در داخل کلنی‌های کنه می‌شود. یک کلنی دست نخورده جامعه فشرده‌ایست که برای حفاظت از دشمنان در زیر تور خویش مخفی شده است. سمپاشی اگرچه باعث مرگ کنه‌ها نمی‌شود ولی آنها را برآشمنته کرده و از زیر تور -

حفاظتی خودبیرون می کشد . باین ترتیب کنه ها بدنبال مناطق امن به هرطرف پراکنده می شوند و به فضای وسیعتر و غذای فراوانتری از گذشته دست می یابند: اکنون دشمنان آنها مرده اند و احتیاجی به مصرف انرژی جهت طنین تارهای حفاظتی وجود ندارد . در عوض تمام انرژی خود را صرف تولید کنه های بیشتر می نمایند. از برکت تأثیر حشره کشها اضافه شدن، گاه تاسه برابر، تولید تخم در کنه امری غیر عادی محسوب نمیشود .

دردره شناندوا، که یکی از مناطق معروف پرورش سیب است، به محض جانشین شدن آرسنات سرب بوسیله د.د.ت دسته های بزرگی از یک نوع حشره کوچک بنام « برگ پیچ قرمز » طغیان کرد . هیچگاه در گذشته خسارت این حیوان تا به این حد مهم نبوده است . با افزایش مصرف د.د.ت میزان خسارت این آفت به ۰.۵٪ محصول سیب بالغ گشت و به صورت مهمترین آفت سیب ، نه تنها در این منطقه ، بلکه در سراسر شرق و غرب میانه درآمد .

قضیه گاه به صورت مسخره ای درسی آید. در اواخر دهه . ۱۹۴۰ شدیدترین خسارت کرم سیب در منطقه نوا اسکوتیا در باغهای سمپاشی شده بروزمی کرد، ولی در باغهای سمپاشی نشده جمعیت شب پره این کرم هیچگاه تا به حد آفت افزایش نمی یافت . تولید کنندگان پنبه در شرق سودان تجربه تلخی از د.د.ت دارند. در اینچنانیز

کوشش در سمپاشی، نتایج نامطلوب مشابهی را بوجود آورده. حدود ۶۰٪ / . . . جریب پنبه آبی در دلتای گاش کشت می شد. آزمایشات اولیه د.د.ت پاشی ظاهراً نتایج خوبی داشت. لذا سمپاشی تشدید گردید و از آنوقت بود که مسئله شروع شد یکی از دشمنان مخرب پنبه کرم قوزه است، ولی هرچه سمپاشی بیشتر صورت می گرفت کرم قوزه فراوان تر می شد . در مزارع سمپاشی نشده خسارت کرم به میوه های تازه و قوزه های رسیده کمتر از سمپاشی شده بود و در مزارعی که دوبار سم پاشی شده بودند تواید بذرنپبه به صورت قابل توجهی کاهش یافت . گرچه بعضی از برگ خوران بکلی

از بین رفتند ولی سود حاصله خسارت کرم قوزه را جبران نمی کرد و در آخر کشتکاران با این حقیقت نامطلوب مواجه بودند که اگر با مشکل خود ساخته و مخارج سمپاشی را نیز تحمل نکرده بودند محصول بیشتری بدست می آوردند .

در کنگوی بلژیک واگاندا نتایج مصرف د.د.ت بر علیه یکی از آفات درختچه های قهوه تقریباً یک فاجعه بود . بعدها معلوم شد که د.د.ت بر خود آفت کاملاً بی تأثیر بوده، در حالیکه صیادانش نسبت به آن حساسیت فوق العاده ای داشته اند

در آمریکا کشاورزان با برهم زدن پویائی جمعیت های دنیای حشرات، از طریق سمپاشی، هربار یک آفت را بدتر معاوضه کرده اند. دوتا از برنامه های وسیع سمپاشی اخیر دقیقاً چنین تأثیری را داشته اند . یکی برنامه ریشه کنی مورچه آتشی در جنوب و دیگری سمپاشی علیه سوسک ژاپنی در غرب سیانه . (به فصول ۷ و ۱۰ رجوع شود). نتیجه سمپاشی های کلی ۱۹۵۷ مزارع اوئیزیانا با هپتا کلر این بود که دشمن خطرناک نیشگر، یعنی ساقه خوار آنرا آزاد نمود . بزودی پس از مصرف هپتا کلر خسارت ساقه خوار بشدت افزایش یافت . سم مصرفی که به منظور مبارزه با مورچه آتشی بکار می رفت موجب از بین رفتن دشمنان ساقه خوار گردید. خسارات وارده به حدی بود که کشتکاران بر علیه دولت ایالتی، بدلیل آگاه نساختن آنها از ضدمات احتمالی، اعلام جرم نمودند .

زارعین ایلینوی نیز، پس از شستشوی مخرب مزارع خود در حمام دیلد رین ، درس تلخ مشابهی گرفتند ، به این ترتیب که پس از سمپاشی ایلینوی شرقی بر علیه سوسک ژاپنی مشاهده شد که خسارت ساقه خوار ذرت در مزارع سمپاشی شده خیلی بیش از سمپاشی نشده است. در واقع تعداد کرمینه های این آفت در مزارع ذرت این ناحیه بیش از دو برابر مزارع دیگر بود . شاید کشاورزان این منطقه به عسلل بیولوژیکی این حادثه واقف نباشند، ولی محتاج به دانشمندی هم نیستند که زیان این معامله را گوشزد کند. آنها در کوشش به منظور رهائی از یک آفت خود را در مهلکه

آفت مخربتری انداخته اند. بر اساس تخمینهای وزارت کشاورزی خسارت سالیانه سوسک ژاپنی، ۱ میلیون دلار، درحالیکه خسارت ساقه خوارذرت بالغ بر ۸ میلیون دلار است لازم به تذکر است که در کنترل این آفت بر نیروهای طبیعی تاکید فراوانی شده است. دو سال پس از ورود تصادفی این آفت از اروپا، دولت امریکا شدیدترین برنامه های ردیابی و ورود گونه های انگل ساقه خوار را شروع نمود. از آن زمان ۲۴ گونه انگلهای مختلف این حیوان با تحمل مخارج زیاد از اروپا 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 کارها در معرض خطر قرار گرفته است.

اگر این مورد غیر واقعی به نظرمی رسد وضع باغهای پرتغال در کالیفرنیا را در نظر آورید که در دهه ۱۸۸۰ در آنجا شهروترین و مؤثرترین مورد مبارزه بیولوژیکی تجربه گردیده است. در سال ۱۸۷۲ یک نوع شپشک که از شیر درختان پرتقال تغذیه می کند در کالیفرنیا ظاهر شد و در عرض ۱۰ سال پس از آن به صورت آفت مخربی درآمد، بطوریکه محصول بعضی مناطق را کلاً از میان برد؛ صنایع جوان پرتقال به ناپودی تهدید میشد. بسیاری از تولید کنندگان مایوس شده و درختان را از زمین بیرون می کشند. سپس نوعی کفشدوزک انگل این آفت بنام **Vedalia** از استرالیا وارد گردید. در عرض دو سال پس از اولین حمل کفشدوزک، در سراسر کالیفرنیا آفت تحت کنترل قرار گرفت و از آن به بعد اگر کسی برای یافتن یک نمونه از آن روزها در بین درختان پرتقال می گشت چیزی نمی یافت.

سپس در دهه ۱۹۴۰ باغداران پرتقال شروع به تجربه سموم پرزرق و برق جدید بر علیه دیگر حشرات نمودند. با بروز د.ت و سموم خطرناکتر دیگر جمعیت **Vedalia** در بسیاری از نقاط کالیفرنیا کلاً نابود گشت. درحالیکه

ورودش برای دوات فقط . . . / دلار تمام شده بود، منافعش برچندین میلیون دلار در سال بالغ می‌گشت، ولی یک لحظه بی‌فکری تمام این منافع را بر باد داده بود. بزودی آلودگی شپشک دوباره ظاهر شد و چنان خسارتی را وارد نمود که در ۶ سال گذشته ازسوی هیچ چیز دیگری دیده نشده است.

به قول دکتر پال . د . باچ، از ایستگاه آزمایش پرتتال در ریورساید، « شاید این واقعه به معنی پایان یک دوره معین باشد ». اکنون کنترل شپشک بسیار پیچیده شده است. **Vedalia** را فقط به کمک رها سازیهای مجدد ودقت بسیار در برنامه سمپاشیها، بطوریکه تماس حیوان با سم به حداقل برسد، می‌توان در منطقه حفظ نمود. بدون توجه به اینکه صاحب باغ چه می‌کند سرنوشت کفشدوزکها به عنایات باغداران همسایه وابسته است، چرا که سموم باد آورده از باغهای مجاور خسارات فراوانی به آنها وارد می‌سازد.

تمام این مثالها مربوط به حشراتی بود که به محصولات کشاورزی حمله می‌کنند. وضع ناقلین بیماریها چگونه است؟ مثلاً در خلال جنگ جهانی دوم سمپاشی شدید در جزیره نیسان واقع در جنوب اقیانوس کبیر ادامه داشت ولی با پایان گرفتن جنگ متوقف گردید. بزودی دسته‌های پشه مالاریا دوباره به جزیره حمله کردند. صیادان همه از بین رفته بودند و فرصت استقرار جمعیت‌های جدید آنها نیز پیش نیامده بود. لذا راه برای انفجار شدید جمعیت پشه‌ها باز بود. مارشال لرد، گزارشگر این مورد، کنترل شیمیائی را با چرخ چاه مقایسه می‌کند که وقتی پای در آن گذاشتیم و آنرا به گردش درآوردیم از ترس عواقب ممکنه دیگر قادر به ترمز آن نخواهیم بود.

در بعضی نقاط دنیا امراض به طریق دیگری با سمپاشی مربوط می‌شوند. ظاهراً به علت بعضی دلایل، نرمتان حلزون مانند از صدمه سموم درامانند. این مطلب

چندین بار مشاهده شده است. درانهدام کلی حیات که به دنبال سمپاشی مردابهای نمکی شرق فلوریدا (فصل نهم) روی داد فقط حلزونها زنده ماندند. موردی که شرح آن گذشت تصویر وحشتناکی بود که ترسیم آن فقط بوسیله قلم سویی یک نقاش سوررئالیست ممکن است. حلزونها در لابلاهای اجساد ماهیهای مرده و خرچنگهای نیمه جان می گشتند و از اجساد قربانیان این باران سمی تغذیه می کردند.

ولی این مسئله چه اهمیتی دارد؟ اهمیت این موضوع به آن خاطر است که بسیاری از حلزونهای آبی به عنوان میزبان کرمهای انگل خطرناکی عمل می کنند که قسمتی از دوره زندگی خود را در بدن حلزون و قسمتی را در بدن انسان می گذرانند. می توان بیماریهای ادرارخونی یا شیستوزومیا را مثال زد که ووقتی از طریق آشامیدن آب آلوده و یا از طریق پوست، به هنگام استحمام در آبهای ناسالم، وارد بدن می شوند بیماریهای خطرناکی را بوجود می آورند. کرمهای پهن سول در این بیماری بوسیله حلزون میزبان در آبها می شوند. این طریقه ~~در آبها می شوند~~ این طریقه در بعضی مناطق آسیا و آفریقا، بسیار سریع است. در این مناطق اگر روش کنترل حشرات طوری باشد که به نفع حلزونها تمام شود می تواند عواقب احتمالی وخیمی را به دنبال داشته باشد.

البته فقط انسان در معرض بیماریهای ناشی از حلزونها قرار ندارد. کرمهای کبد، که قسمتی از دوره زندگی خود را در حلزونها بسر می برند، در گاو، گوسفند، بز، گوزن، گوزن شمالی، خرگوش و سایر حیوانات خونگرم نیز بیماریهای کبدی را ایجاد می کنند. جگرهایی که باین کرمها آلوده باشند مصرف انسانی ندارند ویدور ریخته می شوند. از این راه سالیانه ۳/۵ میلیون دلار به گاوداران آمریکائی خسارت وارد می شود و هر چیزی که موجب افزایش تعداد حلزونها شود به وضوح ایسن مسئله را تشدید خواهد نمود.

در دهه گذشته این مسائل سایه وسیعی بر ما گسترده اند، ولی ما به کندی آنرا تشخیص داده ایم. غالب کسانی که می توانستند در گسترش مبارزات بیولوژیکی مناسبترین نقشها را داشته باشند خود را باروشهای هیچ تر کنترل شیمیائی سرگرم کرده بودند. گزارش شده که در سال ۱۹۶۱ فقط ۲ درصد از حشره شناسان اقتصادی کشور در زمینه کنترل بیولوژیکی کار می کرده اند و بخش عمده ای از ۹۸ درصد بقیه روی ترکیبات حشره کش مشغول تحقیق بوده اند.

چرا بایستی چنین باشد؟ شرکتهای سازنده مواد شیمیائی برای پشتیبانی از تحقیقات سموم مرتباً به دانشگاهها پول سرازیر می کنند و این پول امکانات مالی جهت ایجاد مشاغل جدید و تحصیل دانشجویان بالاتر از لیسانس را فراهم می آورد. از طرف دیگر کنترل بیولوژیکی باین اندازه مورد عنایت نبوده است، باین دلیل ساده که نوید هیچیک از محصولات صنایع شیمیائی را به کسی نمی دهد. این وضع همچنین مسئله قرارداد داشتن بعضی حشره شناسان برجسته را در بین حامیان کنترل شیمیائی روشن می سازد، که در غیر این صورت قابل توجیه نبود. بررسی سوابق قبلی بعضی از این اشخاص نشان می دهد که تمام برنامه تحقیقاتی آنها بوسیله صنایع شیمیائی تأمین می شود. حتی حیثیت حرفه ای و گاه شغل آنها نیز در گروتداوم روشهای شیمیائی قرارداد دارد. در این شرایط آیا می توان انتظار داشت آنها دستی را گاز بگیرند که خودشان را تغذیه می کند؟ با علم به جهت دار بودن عقاید آنها، آیا تا چه حد می توان به ادعاهای آنان دایر بر بی خطر بودن حشره کشها اعتنا نمود. در لابلای پرونده های متعدد حامیان مواد شیمیائی، بعنوان روش اصلی- کنترل حشرات، به اقلیتی از حشره شناسان بر می خوریم که هنوز واقع بینی خویش را از دست نداده و می دانند که آنها نه شیمیدان و نه مهندس بلکه زیست شناسند. اف، اچ، جیکوب از انگلستان اعلام می دارد که فعالیتهای بسیاری از باصطلاح

حشره‌شناسان اقتصادی چنین برداشتی را ارائه می‌دهند که آنها با اعتقاد باین نکته عمل میکنند که نجات واقعی درانتهای فواره سمپاشی قرارداد و وقتی مشکلاتی از قبیل طغیان مجدد آفات و یا بروز مقاومت و مسمومیت پستانداران ظهور کند. شیمیدانان باقرص دیگری آماده به خدمت ایستاده‌اند. این نظر در اینجا مورد تأیید نمی‌باشد. پاسخ نهائی به مسئله بنیادی کنترل آفات از آن زیست‌شناسان خواهد بود. دکتر پیکت از نو اسکوتیا می‌نویسد که «حشره‌شناسان اقتصادی بایستی درک کنند که با وجود زنده سروکار دارند و کار آنها بایستی چیزی بیش از آزمایش حشره کشها یا کوشش برای یافتن مواد شیمیائی بسیار مخرب باشد» خود وی از پیش. گامان کار در رشته کنترل سالم حشرات با بهره‌گیری از گونه‌های صیاد و انگل می‌باشد. روشی که او وهم کارانش ابداع نمودند امروزه یکی از روشنترین روشهاست، گرچه که دیگران بندرت از آن تولید نموده‌اند. فتط در روشهای کنترل تلفیقی کالیفرنیا چیزی مشابه آنرا می‌توان یافت نمود.

دکتر پیکت ۳۰ سال پیش کار خود را در باغهای سیب‌دره آناپولیس در نو اسکوتیا شروع نمود، که یکی از مراکز پرورش میوه در کانادا است. در آن زمان عقیده بر آن بود که حشره کشها (در آن وقت ترکیبات معدنی) مشکل کنترل حشرات را حل خواهند نمود و تنها وظیفه آنها تحریک باغداران در به کار بردن روشهای توصیه شده است. ولی این تصویر زباتجسم نیافت. حشرات به نحوی پایداری می‌کردند. ترکیبات جدید اضافه شد، وسائل تازه طراحی گردید، تمایل به سمپاشی افزایش یافت، ولی موقیعت کنترل حشرات بهیچ وجه بهتر نگردید. سپس د. د. ت. نوید ریشه کئی شیبخونهای کرم سیب را داد. ولی یکی از نتایج مصرف آن طغیان بی‌سابقه کنه‌ها بود. دکتر پیک می‌گوید «ما از یک بحران درگیر بحران دیگر می‌شویم و صرفاً یک مسئله را با مسئله

دیگر معاوضه میکنیم».

دکتر پیکت و همکارانش در این زمان بجای ادامه راه حشره شناسان دیگر که بدنبال سراب ترکیبات هرچه سمی تر می گشتند ، راه دیگری را انتخاب نمودند. آنها با علم به داشتن متحدان نیرومند طبیعی برنامه ای راطراحی نمودند که از کنترل های طبیعی حداکثر و حشره کشها حداقل استفاده راسی نمود . هر جا که کاربرد سموم لازم بود حداقل غلظت ممکنه بکار می رفت (فقط همان قدر که برای کنترل آفت کافی بوده ولی خطر قابل اجتناب برای گونه های مفید در بر نداشته باشد) . مسئله وقت مناسب نیز در میان است، لذا اگر سولفات نیکوتین را قبل از صورتی شدن گلهای سیب مصرف کنیم، نه بعد از آن ، یکی از صیادان مهم سالم می ماند . احتمالا باین دلیل که در این موقع صیاد هنوز در مرحله تخم می باشد. دکتر پیکت در انتخاب سم توجه خاص مبذول می دارد تا نوع انتخاب شده حداقل خسارت رابه صیادان وانگلهها وارد نماید. اومی گوید وقتی نوبت د.د.ت ، پاراتیون، کلردان وحشره کشهای مشابه، در مתיاس مصرف ترکیبات معدنی گذشته، می رسد حشره شناسان علاقمند به کنترل بیولوژیکی ممکن است کلا از مصرف آنها صرف نظر نمایند . بجای مصرف این ترکیبات بسیار سمی، با طیف کشندگی وسیع، وی تا کیدخویش را بر ریا نا (ماده ای که از ساقه زیر زمینی یک نوع درخت منطقه حاره بدست می آید) ، سولفات نیکوتین وآرسنات سرب می گذارد. در بعضی موارد د.د.ت ومالاتیون نیز به غلظتهای خیلی کم (یک تا دو اونس در ۱۰۰ گالن، بجای غلظت معمولی ۱ تا ۲ پوند در ۱۰۰ گالن) بکار برده می شوند. گرچه این دواز همه حشره کشهای جدید سمیت کمتری دارند، ولی دکتر پیکت امیدوار است که با تحقیقات بعدی بتواند آنها را نیز بوسیله ترکیبات سالمتر وانتخابی تر جایگزین نماید .

آیا این برنامه تاچه حد موفق بوده است؟ باغداران نوا اسکوتیا، که برنامه سمپاشی دکتریپکت را با تغییراتی پیروی می کنند، بهمان نسبت میوه درجه یک بر میدارند که مصرف کنندگان شدید سموم. کل محصول برداشتی آنها نیز باندازه دیگران است. با اضافه آنها این نتایج را با مخارج بسیار کمتری بدست می آورند. مخارج کلی سمپاشی در نوا اسکوتیا بیش از ۱ تا ۲ درصد مناطق دیگر میوه خیز نمیشد. حتی مهتر از این نتایج عالی اینکه برنامه تغییر شکل یافته این حشره شناسان در نوا اسکوتیا تعادل طبیعی را بهیچ وجه نقض نمی نماید بلکه کاملاً هماهنگ با فلسفه ای است که حشره شناس کانادائی جی. سی. اولیت در یک دهه قبل بیان داشت. «ما بایستی فلسفه خویش را تغییر دهیم و ایده برتری انسان را بدور اندازیم و قبول کنیم که در بسیاری از موارد در محیط طبیعی وسائل و روشهایی برای محدود کردن جمعیتها دیده می شود که از راههای خود ما بس اقتصادی تر عمل می کنند».

۱۶- غرش سقوط بهمن

اگر چنانچه امروز داروین زنده بود ، دنیای حشرات از او بخاطر نظریه بقاء اصلح تمجید میکرد . تحت فشار سمپاشی های شدید ، موجودات ضعیف تر در بین افراد جمعیت هرگونه از حشرات از بین میروند . در بسیاری از نواحی وین گونه های متعددی از حشرات آنها که قوی ترند باقی مانده و کوششهای ما در کنترل آفات را با شکست مواجه میسازند .

حدود نیم قرن قبل دکتر ملاندر ، استاد حشره شناسی دانشگاه ایالتی واشنگتن ، این سؤال را مطرح کرد که آیا حشرات میتوانند نسبت به سموم مقاوم گردند ؟ . اگر چنانچه ملاندر موفق به دریافت جواب روشنی نشد باین دلیل بود که این سؤال را زود مطرح کرده بود . یعنی سیبایست بجای سال ۱۹۱۴ در حدود ۴ سال بعد این سؤال مطرح میشد . قبل از زمان پیدایش د.د.ت در اثر مصرف مواد شیمیائی معدنی ، که در مقایسه با امروز در مقیاس کوچکی مصرف می شدند ، نژادهای مقاومی از حشرات بصورت پراکنده بوجود آمدند . خود ملاندر در مبارزه با شپشک سن خوزه دچار چنین مشکلاتی گردید . در آن زمان با استفاده از آهکهای سولفور این حشره را با موفقیت کنترل می نمودند ولی پس از چند سال در منطقه کلارک استون واشنگتن حشره مقاوم گردید و از بین رفتن آن مشکلتر از باغات دره «وناچی» و «یاکیما» و سایر مناطق شد .

گویا شپشکها در دیگر مناطق کشور نیز به ناگاه به همین نتیجه رسیده بودند که الزامی نیست در مقابل مصرف آهکهای سولفور ، که باغداران چنان مجدانه وسخاوت مندانه مصرف می کردند ، از بین بروند . در نواحی غرب میانه هزاران - جریب از باغات میوه بوسیله این حشرات مقاوم از بین روند .

در این زمان در کالیفرنیا بر روی درختان چادری کشیدند و گازهای اسید - هیدروسیانیک به داخل آن وارد می نمودند ولی این روش موفق زمان هم در - بعضی مناطق نتیجه مایوس کننده ای داشت، بطوریکه از ۱۹۱۵ خود موضوع یک ربع قرن تحقیقات در ایستگاه پژوهشی مرکبات کالیفرنیا گردید . حشره - دیگری که روش مقاومت در مقابل سموم را آموخت کرم سیب بود که تا قبل از ۱۹۲۰ به مدت ۴ سال به کمک آرسنات سرب تحت کنترل قرار گرفته بود

اما ظهور د.ت و مواد مرتبط آن طیعه دوران مقاومت واقعی در مقابل سموم - بود . برای هر کس که اطلاعات کمی در مورد حشرات داشته و از تغییرات پو بای جمعیت حیوانات آگاهی داشته باشد، جای تعجب نخواهد بود اگر گفته شود که در طی چند سال این مسئله خطرناک چهره کریه خود را ظاهر ساخته است . معهذ - آگاهی به این حقیقت که حشرات در مقابل سموم شیمیائی از چنین سلاحی برای ضد حمله استفاده می کنند هنوز مقبولیت عامه نیافته است .

کسانی که با حشرات ناقل بیماری کار می کنند از وضعیت بخوبی آگاه می باشند، ولی متخصصین کشاورزی هنوز سعی خود را صرف ساختن مواد شیمیائی جدید تر و هر چه سمی تر مینمایند ، غافل از اینکه مشکلات امروزی از همین استدلال حتی بجانب سرچشمه میگیرند .

اگر چنانچه درک پدیده مقاومت حشرات بکندی صورت گرفت ، این موضوع درباره پیدایش مقاومت صادق نبود . قبل از سال ۱۹۵۴ فقط ۱۲ گونه از حشرات نسبت به سموم قبل ازد . د .ت مقاومت پیدا نموده بودند . با پیدایش مواد آلی جدید و روشهای مدرن مصرف آنها، تعداد حشرات مقاوم بطور سرسام آوری روبه افزایش گذاشت ، بطوریکه تعداد این گونه ها در سال ۱۹۶۰ به ۱۳۷ رسید . هیچکس نمی داند سرانجام این وضع به کجایی انجامد ؟ تا بحال بیش از ۱۰۰۰ مقاله علمی

در این باره به چاپ رسیده است. سازمان بهداشت جهانی سیاهه‌ای را از ۳۰۰ دانشمند از سراسر جهان منتشر ساخته که در حال حاضر مسئله بروز مقاومت رانها شکل مبارزه بر علیه حشرات ناقل بیماری می‌دانند. جمعیت شناس حیوانی معروف انگلیسی بنام دکتر چارلز التون گفته است که « ما غرش‌های اولیه چیزی را می‌شنویم که سرانجام ممکن است به یک بهمن عظیم مبدل گردد ».

گاهی اوقات مقاوم شدن حشرات بحدی سریع است که هنوز قبل از خشک شدن مرکب یک گزارش موفقیت آمیز درباره یک حشره کش، گزارش اصلاحی آن منتشر می‌گردد مثلاً در آفریقای جنوبی مسئله کنه‌آبی در گاوداری‌ها بحدی غامض بود که در یکسال ۶۰۰ گاوتنها در یک مرتع از بین رفتند، زیرا که چندسالی بود که این کنه در مقابل سموم آرسنیکی مقاوم گردیده بود. سپس هگزاکلرورین-زن استفاده شد و برای مدت کوتاهی رضایت بخش بود. گزارشات اول سال ۱۹۴۹ اظهار می‌شد که « کنه‌هایی را که در مقابل آرسنیک مقاوم شده‌اند بخرابی می‌توان بوسیله این ماده شیمیائی جدید کنترل نمود ». و در آخر همین سال گزارش دل‌سرد-کننده‌ای درباره مقاومت کنه در مقابل این سم انتشار یافت. یک نویسنده در روزنامه « بررسی تجارت پوست » می‌نویسد که « تراوش چنین اخباری از خلال مجلات علمی گوشه و کنار جهان برای آنها که به عمق و اهمیت مطلب بی‌می‌برند به اندازه سرفصل درشت اخبار روزنامه‌ها راجع به پیدایش یک بمب اتمی جدید جلب توجه می‌کند ». گرچه مقاومت آفات کشاورزی و جنگلداری مهم است، ولی باید گفت که این مسئله در زمینه بهداشت عمومی حائز اهمیت بیشتری می‌شود. رابطه بین حشرات ناقل و بسیاری از بیماریهای انسان از زمانهای قدیم برقرار بوده است. پشه‌های جنس - آنوکل بانیش خود می‌توانند عامل تک‌سلولی بیماری مالاریا را وارد خون انسان سازند. پشه‌های دیگر تب‌زرد را منتقل می‌نمایند و برخی دیگر از آنها بیماری ورم مغزی را منتقل می‌سازند. مگس معمولی، با وجودیکه نیش هم نمی‌زند، می‌تواند با سیل مولد اسهال خونی را انتقال داده و غذاهای ما را آلوده کند. همچنین این

حشره در بسیاری نقاط جهان باعث انتقال بیماریهای چشم می شود. از جمله بیماریها و حشرات ناقل آنها می توان به تیفوس بوسیله شپش ، طاعون به وسیله کک ، موش ، مرض خواب افریقائی بوسیله مگس تسه تسه ، تب های مختلف بوسیله کنه ها و موارد بی شمار دیگر اشاره نمود .

اینها مسائل بزرگی هستند که باید در نظر گرفته شوند . هیچ فرد مسئولی نمی تواند از اهمیت بیماریهایی که بوسیله حشرات منتقل می شوند چشم پوشی نماید . سئوالی که هم اکنون مطرح می باشد این است که آیا عاقلانه است که با این حشرات بوسایلی مبارزه کنیم که خود مسئله را غامض تر می کنند ؟ دنیای ما در غلبه مایر بیماریها از طریق مبارزه با حشرات چیزهای زیادی شنیده است . ولی از آن سوی قضیه ، که به شکست مابدنبال پیروزیهای گذر امر بوط می شود ، چیز زیادی نشنیده است. امروزه این نظر تا بید می شود که مبارزات ما باین صورت دشمنان را قویتر نموده است نه ضعیفتر . بدتر اینکه باین صورت ممکن است اصولاً ماسلح خویش را در این جنگ از دست داده باشیم .

یکی از معروفترین حشره شناسان کانادائی بنام دکتر براون از طرف سازمان بهداشت جهانی مامور شد که در مورد مسئله مقاومت حشرات مطالعه نماید . در گزارش دکتر براون که در سال ۱۹۵۸ ارائه شده آمده است که : تقریباً ده سال پس از پیدایش سموم نیرومند حشره کش ، مهمترین مسئله فنی که بوجود آمده همانا مقاومت حشرات نسبت به این سموم می باشد . سازمان بهداشت جهانی نیز طی انتشار این گزارش اظهار داشت که مبارزه بر علیه بیماریها بوسیله حشرات منتقل می شوند، یعنی مالاریا، تیفوس و طاعون در خطر یک شکست جدیست ، مگر اینکه برای این مسئله چاره ای اندیشیده شود .

معیار این شکست چه چیز است ؟ در لیست گونه های مقاوم عملاً می توان ،

بهار خاموش

در حال حاضر، نمایندگانی از تمام گروه‌های حشراتی را که از نظر پزشکی اهمیت دارند یافت نمود. ظاهراً مگس‌های شنی، سیاه و تیره تا کنون نسبت به مواد شیمیائی مقاوم نشده‌اند. از طرف دیگر مقاومت مگس خانگی و شپش تا کنون در مقیاس جهانی به وقوع پیوسته است. برنامه مبارزه با مالاریا به علت مقاومت پشه‌ها با موفقیت همراه نیست. کک موش شرقی، که عامل انتقال طاعون است، اخیراً در مقابل ددت مقاوم شده و مسئله جدی را تولید نموده است. کشورهایی که از آنها گزارشاتی در مورد مقاومت تعداد زیادی از گونه‌های دیگر حشرات واصل شده در تمام قاره‌ها و جزایر پراکنده‌اند.

احتمالاً اولین استفاده‌های پزشکی از حشره کشته‌در سال ۱۹۴۳ در ایتالیا بود. در این زمان متفکین در مبارزه علیه تیفوس تعداد زیادی از مردم را با ددت گردپاشی نمودند، این کار در سال بعد برای مبارزه بر علیه مالاریا به صورت سمپاشی تکرار گردید. فقط یکسال بعد از آن بود که اولین علائم مشکل ظاهر شدند. هم مگس‌های خانگی و هم پشه‌های جنس *Culex* جنسی پشه معمولی: (م) شروع به نشان دادن مقاومت نمودند. در سال ۱۹۴۸ یک‌ساده دیگر به نام کلردان به صورت کمکی ددت مصرف شد و برای مدت دو سال نتیجه خوبی عاید گردید، ولی در اوت ۱۹۵۰ مقاومت در مقابل کلردان نیز ظاهر شد، در آخر آن سال تمام مگس‌های خانگی و پشه‌ها در مقابل کلردان مقاوم گردیده بودند. به مجرد اینکه ماده جدیدی وارد بازاری شد حشرات در برابر آن مقاوم می‌گردند. تا اواخر سال ۱۹۵۱ ددت، متوکسی کاروهگزا کارورینزن در لیست سموم بی‌اثر درآمده بودند و در خلال این مدت مگس‌ها نیز به حد فراوانی افزایش یافتند.

همین سری وقایع در اواخر دهه ۱۹۴۰ در ساردین نیز تکرار گردید. در دانمارک محصولات محتوی ددت برای اولین بار در سال ۱۹۴۴ به بازار آمد و در سال ۱۹۴۷

برنامه مبارزه با مگس در بسیاری از مناطق این کشور با شکست روبرو شده بود. قبل از سال ۱۹۴۸ مگسها در بسیاری مناطق مصر نسبت به ددت مقاوم شده بودند. در این مناطق BHC جایگزین ددت شد، ولی این ماده هم فقط کمتر از یکسال مؤثر بود موردی که در یک دهکده مصری اتفاق افتاده نمونه جالبی به شمار می رود. در سال ۱۹۵۰ حشره کشها در مبارزه با مگس بسیار مؤثر بوده و مرگ و میر اطفال به ۵۰ درصد کاهش یافت. در سال بعد مگسها نسبت به ددت و کلردان مقاوم شدید. در این سال جمعیت مگس به سطح قبلی خود بازگشت و مرگ و میر اطفال دوباره افزایش یافت.

در ایالات متحده متاوت مگسها در مقابل ددت تا سال ۱۹۴۸ در دره تنسی انتشار یافته بود و سپس مناطق دیگر را نیز دربر گرفت. سعی بر اینکه حشره را با دیلدین دفع نمایند نیز موفقیت آمیز نبود. زیرا حشره در طی دو ماه در برابر دیلدین مقاوم گردید. پس از آزمایش تمام هیدروکربنهای کلره، موسسات کنترل کننده به طرف مواد فسفره آلی رو آوردند، که باز هم دوباره مسئله مقاومت پیش آمد. آنچه را که می توان از برنامه مبارزه با مگس خانگی نتیجه گرفت اینست که روشهای استفاده از حشره کشها مؤثر نمی باشند و یکبار دیگر می بایست سطح بهداشت عمومی را بالا ببرد.

کنترل شپش در نپال یکی از اولین و موفقیت آمیزترین کارهایی بود که با ددت انجام گرفت. چند سال بعد موفقتر از برنامه ایتالیا، برنامه موفق مبارزه با شپش در کره جنوبی و ژاپن بود که توانست در زمستان سال ۴۶-۱۹۴۵ دو میلیون از اهالی کره و ژاپن را که با آن درگیر بودند نجات دهد. در سال ۱۹۴۸ کنترل بیماری تیفوس که در اسپانیا به صوت همه گیر در آمده بود با مشکلاتی مواجه شد. که این خود می توانست به عنوان زنگ خطر تلقی شود. علی رغم

این شکست عینی، حشره شناسانی که روی این حشره در آزمایشگاه کار میکردند به این نتیجه رسیدند که شپش درمقابل سموم نخواهد گردید. لذا نتایجی که در زمستان ۵۱-۱۹۵۰ در کره بدست آمد تکان دهنده بود. هنگامی که گروهی از سربازان کره‌ای بادتت سمپاشی شدند نتایج غیرمترقبه حاصل از افزایش آلودگی شپش حکایت می کردند. آزمایش شپشهای جمع آوری شده نشان داد که گرد محتوی ۵ درصد دت هیچ گونه افزایشی در سرگ و میرطبیعی آنها نمی دهد. نتایج مشابهی نیز از شپشهای جمع آوری شده از ولگردهای توکیو، یک پناهانده در ایتاباشی و نیز اردوگاههای پناهندگان سوریه، اردن و شرق مصر بدست آمده همگی نشان دادند که دت در مبارزه بر علیه شپش و تیفوس مؤثر نیست. وقتی که در سال ۱۹۵۷ لیست کشورهایی که در آنها شپش درمقابل دت مقاوم شده گسترش یافت و کشورهای ایران، ترکیه، اتیوپی، افریقای غربی، افریقای جنوبی، پرو، شیلی، فرانسه، یوگسلاوی، افغانستان، اوگاندا، مکزیک و تانزانیکا را نیز در بر گرفت، پیروزی اولیه ایتالیاییز محو شده بود.

اولین گونه پشه مالاریا که در مقابل دت مقاومت نشان داد پشه **Sacharovi**

Anopheles در یونان بود. سمپاشیهای سنگین اولیه در سال ۱۹۴۶ تا اندازه‌ای موفقیت آمیز بود، ولی در سال ۱۹۴۹ مشاهده شد که دسته‌های بزرگی از پشه‌ها در زیر پلهای کنار جاده‌ها پسر می‌برند، گرچه که در خانه‌ها و اصطبلهای سمپاشی شده دیده نمی‌شدند. بزودی این عادت، که پشه‌ها به اماکن امن دور از خانه‌ها پناهانده شوند، به غارها، ساختمان‌های مخروبه و حتی تنه درختان نیز سرایت کرد. ظاهراً پشه‌ها بقدر کافی مقاوم شده بودند که از محیط سمپاشی شده فرار کرده و دوباره سلامتی خود را بازیابند. چندماه بعد این حشرات قادر بودند. حتی در همان خانه نیز بر روی دیوارهای سمپاشی شدن به نشینند و استراحت کنند.

این حادثه طلایه شرایط شدیداً وخیمی بود که امروزه با آن روبروئیم . مقاومت پشه آنوفل درمقابل سموم به علت سمپاشی بی رویه ای که درخانه ها انجام می گرفت به سرعت زیادی افزایش یافت . در سال ۱۹۵۶ فقط ۵ گونه از این پشه ها مقاوم بودند، در حالیکه در اوایل ۱۹۶۰ تعداد گونه های مقاوم از ۵ به ۲۸ رسید . در بین این گونه ها می توان پشه های راشاهده کرد که در افریقای غربی ، خاورمیانه ، امریکای مرکزی ، اندونزی و نواحی اروپای شرقی ناقلین خطرناک مالاریا می باشند .

همین حالت در دیگر گونه های پشه که ناقل بیماری های دیگری باشند نیز به وقوع پیوست . یک پشه مخصوص نواحی حاره که عامل انتقال انگل بیماری الفانتیازیس است ، در بسیاری از نقاط جهان درمقابل سموم مقاوم شده است پشه عامل بیماری ورم مغزی نیز در برخی نقاط امریکا مقاوم گردیده است . وضعیت وخیم تر از این مربوط به ناقل بیماری تب زرد است ، که قرنهای یکی از بیلایای بزرگ جهان محسوب شده است . نژادهای مقاوم این پشه ها در آسیای جنوب شرقی پیدا شدند . اکنون در منطقه کارائیب تیر به ونور پیدا میشوند .

عواقب مقاومت حشرات در مورد مالاریا و دیگر امراض در بسیاری از قسمتهای جهان گزارش شده است . برنامه مبارزه بر علیه عامل انتقال دهنده تب زرد در سال ۱۹۵۴ در ترینیداد به علت مقاومت باشکست مواجه گردید و بدنبال آن بیماری شیوع یافت . آتش مالاریا نیز در اندونزی و ایران دوباره زبانه کشیده است . پشه دریونان ، نیجریه و لیبریاهنوز به انتقال امراض ادامه می دهد . نتایج خوبی که از کنترل بیماری اسهال از طریق سمپاشی هوائی در جئورجیا بدست آمده بود ، پس از یک سال بی نتیجه شد . در مصر نیز کاهش بیماری حاد ورم ملتحمه ، از طریق مبارزه با مگس ، تا سال ۱۹۵۰ بیشتر طول نکشید .

پشه‌های مناطق باطلاقی فلوریدانیز، گرچه از نظر بهداشت انسان چندان مهم نیستند، ولی از نظر اقتصادی صدمه وارد می‌کنند. این حشرات نیز در مقابل سموم مقاومت نشان می‌دهند. گرچه این پشه‌ها عامل انتقال بیماری نیستند، ولی تعداد بسیار زیاد آنها این مناطق را غیرقابل سکونت ساخته بودند، تا اینکه روش نابسامان و موقتی کنترل در مورد آنها اعمال گردید. ولی کنترل این پشه‌ها هم مدت زیادی به طول نیانجامید.

پشه‌های معمولی خانگی نیز کم‌وبیش مقاوم شده‌اند و کسانی که مرتباً برنامه‌های سم‌پاشی کلی منازل را ترتیب می‌دهند باید این موضوع را در نظر بگیرند. این گونه از پشه در مقابل تعدادی از حشره‌کشها، از جمله د.د.ت، مقاوم شده و این موضوع در ایتالیا، اسرائیل، ژاپن، فرانسه و قسمتی از ایالات متحده از جمله کالیفرنیا، اوهایو، نیوجرسی و ساچوست دیده شده است.

کنه‌ها خود مسئله دیگری را تشکیل میدهند، کفه چوبی (Wood Tick) که عامل انتقال دهنده مننژیت است، اخیراً مقاوم گردیده است. دیرزمانی است که کنه قهوه‌ای سگ نیز در مقابل سمپاشی با مواد شیمیائی از بین نمی‌رود. این مسئله علاوه بر سگها به انسان نیز مربوط می‌شود. کنه قهوه‌ای سگ یک گونه نیمه حاره است و هنگامیکه در مناطق شمالیتر از نیوجرسی ظاهر می‌شود باید در زمستان بجای هوای خارج، در ساختمانهای گرم زندگی کند. جان. سی. پایستر، از موزه تاریخ طبیعی آمریکا، در گزارش تابستانه سال ۱۹۵۹ خود اشاره می‌کند که تعدادی از ساکنین اطراف سنترال پارک وست مرتباً در این باره به یخش وی تلفن می‌زده‌اند، آقای پالیستر گفت که در گوشه و کنار این منطقه گاه تمامی یک آپارتمان با کنه آلوده می‌شود و مشکل است که بتوان از شر آن خلاص شد. یک سگ می‌تواند این کنه‌ها را از سنترال پارک با خود

حمل کند و سپس آنها را به آپارتمان منتقل سازد . به نظر می‌رسد که این کنه‌ها در برابر د.د.ت، کلردان و اغلب سموم جدید دیگر مقاوم باشند . سابقاً معمول نبود که در ناحیه نیویورک نیز این کنه‌ها دیده شوند ، ولی در حال حاضر تمام این منطقه به اضافه لانگ‌آیلند و وستچستر تا کنتیکت آلوده گشته‌اند .

سوسک حمام آلمانی در سرتاسر امریکای شمالی در مقابل کلردان که زمانی با آن دفع می‌شد ، مقاوم شده‌است . بطوریکه در زمان حاضر برای کنترل آن از سموم فسفره آلی استفاده می‌گردد . بهر حال با مقاومتی که مرتباً در این حشرات بوجود می‌آید این سؤال مطرح است که مرحله بعدی چه خواهد بود؟

مؤسساتی که مأمور کنترل حشرات ناقل بیماریها می‌باشند سعی خود را بر این معطوف می‌دارند که همگام با مقاوم شدن حشره به یک حشره کش به نوع دیگری رو آورند . ولی علی‌رغم نبوغی که سازندگان سموم دارند ، اینکار را نمی‌توان تا بی نهایت ادامه داد . دکتر براون اظهار می‌دارد که ما یک خیابان یکطرفه را طی می‌کنیم . 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 ایست ۱۲ حشره‌ئیکه قبلاً به سموم مقاوم بودند حشرات جدیدی اضافه شده که در برابر د.د.ت، BHC ، لیندین، توکسافن ، دیلدین ، آلدین و سموم فسفره مقاومت پیدا کرده‌اند . در سال ۱۹۶۰ تعداد حشرات مقاومی که به نحوی به محصولات خسارت می‌زنند به ۶ گونه رسیده بود .

اولین مورد مقاومت حشرات کشاورزی در برابر د.د.ت به سال ۱۹۵۱ ، یعنی ۶ سال پس از اواین بصرف 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 در برابر د.د.ت مقاوم شده است. مقاوم شدن آفات کلم نیز یک مسئله مهم دیگر است. در بسیاری از قسمتهای ایالات متحده آفات سیب زمینی در مقابل مواد شیمیائی مقاوم شده اند. شش گونه از آفات پنبه به اضافه گونه های متعددی از تریپس، شب پره های میوه، کرمینه پروانه های دیگر کنه های نباتی، شته ها، زنجره ها و بسیار دیگر از آفات قادر گشته اند که حمله شیمیائی زارعین را نادیده بگیرند.

شاید کارخانجات سازنده سموم از دیدن واقعیت تلخ داخوش 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 می نمود. مع هذا اگر این سازندگان در مقابل مسئله رویشان رابر می گردانند، ولی خود مسئله به این سادگی از میان نمی رود و تا هم اکنون حتایق اقتصادی تلخی را مطرح نموده است. 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 و موفق محسوب می شود احتمالاً فردایی اثر از آب درخواهد آمد. تمام سرمایه گذارهای که به منظور تدارک و پشتیبانی مبارزه شیمیائی انجام گردیده ممکن است برباد رود، زیرا که حشرات یکبار دیگر ثابت میکنند که مبارزه بوثر با طبیعت از طریق نیروهای بیرحم و کور میسر نمی باشد. گرچه تکنولوژی ماسی تواند به سرعت مواد و روشهای جدید را ابداع نماید، ولی احتمالاً حشرات همیشه یک مرحله جلوتر از ما خواهند بود. خود داروین هم نتوانسته است برای انتخاب طبیعی مثالی بهتر از مکانیسم

مقاوم شدن را ذکر نماید. از بین یک جمعیت اوایه که از لحاظ ساختمانی، فیزیولوژیکی و رفتاری بایکدیگر تفاوت‌هایی دارند، آنها که قوی‌ترند می‌توانند در مقابل سموم مقاومت کنند. سم‌پاشی حشرات ضعیف را از بین می‌برد. آنها که زنده می‌مانند دارای چنان کیفیت توارثی هستند که از صدمه سموم در امان بمانند. این حشرات والدین نسل جدیدی خواهند بود که سه خاصیت قوی بودن را به ارث می‌برند. مسلماً سمپاشی با حشره‌کشهای قوی مسئله را بغرنج‌تر می‌کند، زیرا که پس از چند نسل بجای جمعیتی مخلوط از حشرات قوی و ضعیف با توده‌ای از حشرات تماماً مقاوم روبرو خواهیم بود.

روشی که حشرات از طریق آن مقاومت می‌کنند، احتمالاً برای هر گونه از آنها متنوع است و تا بحال هم به خوبی شناخته نشده است. در برخی از آنها بنظر می‌رسد که به دلیل مزایای ساختمانی خاص که دارند مقاومت می‌نمایند، ولی این موضوع تا کنون به ثبوت نرسیده است. بهر حال روشن شده است که برخی از نژادهای حشرات در مقابل سموم مصنوعی دارند. آنطور که دکتر بریجر از تماشای مگس هادر انستیتوی دفع آفات اسپرینگ فوری دانمارک گزارش داده است اینها به طوری از بودن در داخل د.د.ت احساس خوشحالی می‌کنند که جادوگران ابتدائی از خوابیدن روی آتشفشان سرخ و داغ.

از دیگر نقاط جهان چنین گزارشاتی رسیده است. در مالایا، در کوالالامپور ابتدا پشه‌ها از محل‌های سمپاشی شده فرار می‌کردند، ولی پس از مقاومت شدن در آن اماکن و درست در روی سطوحی دیده می‌شدند که بتایای د.د.ت روی آنها، به کمک نور مشعل، قابل رویت بود و در نمونه‌هایی که از کنه‌های شب‌گز که از پادگانی در جنوب تایوان جمع‌آوری شده بود مشاهده گردید که عملاً همگی روی

سطح بدنشان لایه‌ای از پودر د.د.ت را حمل می‌کنند. وقتی این کنه‌ها را با طور آزمایشی در لفاف آغشته به د.د.ت نگه‌داری کردند مشاهده شد که تا یکماه زنده می‌مانند و به تخم‌گذاری ادامه می‌دهند. نوزادان نیز رشد نموده و زنده باقی می‌مانند. با این وصف کیفیت مقاومت الزاماً ناپستی به ساختن فیزیکی بستگی داشته باشد. مقاومت مگسها در برابر د.د.ت به علت آنزیمی است که این ماده را تبدیل به ماده‌ای با سمیت کمتر بنام ددای می‌کند. این آنزیم فقط در مگسهای وجود دارد که از نظر توارثی در برابر د.د.ت مقاومند. البته این یک عامل ارثی است، ولی اینکه چطور مگسها و سایر حشرات از درجه سمیت مواد آلی فسفره می‌کاهند هنوز به خوبی شناخته نشده است.

برخی از عادات رفتاری نیز حشره را از دسترس سم دورنگه می‌دارند. بسیاری از کارگران سمپاشی مشاهده می‌کرده‌اند که مگسهای مقاوم بیشتر تمایل به استراحت در روی سطوح افقی سمپاشی نشده دارند تا دیوارهای سمپاشی شسته. همچنین برخی مگسهای خانگی عادت پرواز مشخصی دارند که به هنگام استراحت فقط در یک نقطه بی‌حرکت می‌نشینند و در نتیجه تعداد دفعات تماس با سم را بشدت کاهش می‌دهند. بعضی پشه‌های مالاریا از طریق عادت چنان تماس خود را کاهش می‌دهند که عملاً در مقابل د.د.ت مقاوم جلوه می‌نمایند. به این ترتیب که به محض تحریک حاصل از سمپاشی، حشره صرفاً خانه را ترک می‌کند و در هوایی آزاد باقی می‌ماند.

مقاومت معمولی ۲ تا ۳ سال طول می‌کشد ولی گاهی اوقات در یک فصل وحتى در زمان کوتاهتر نیز وجود می‌آید. در بعضی موارد تا ۶ سال هم طول کشیده است. تعداد نسل حشره در سال مسئله مهمی است که بستگی به گونه و شرایط آب و هوایی دارد. مثلاً تعداد نسلهای مگس در سال در کانادا کمتر از

جنوب ایالات متحده است، که تابستانهای بلند و گرم دارد و شرایط مناسبی را فراهم می کند .

گاهی اوقات این سؤال امیدوارکننده مطرح می شود که اگر حشرات در مقابل سموم مقاوم شوند آیا انسان هم می تواند مقاوم گردد ؟ از جنبه زلری جواب آری است، ولی چون صدها و یاهزارها سال طول می کشد این مسئله از نظر افرادی که در حال حاضر زندگی می کنند نفعی نخواهد داشت . مقاومت چیزی نیست که در یک فرد بوجود آید . اگر چنانچه طفلی به هنگام تولد از کیفیت بر خوردار است که کمتر از دیگران در مقابل سمی حساس می باشد شانس وی در اینکه زنده بماند و تولید مثل کند بیشتر از دیگران خواهد بود . بنابراین مقاومت چیزی است که در یک جمعیت پس از گذشت چندین نسل بوجود می آید . در انسان تولید هر سه نسل تقریباً یک قرن بطول می انجامد در حالیکه نسل های جدید در حشرات در مقیاس روزها یا هفته ها صورت میگیرد .

در بعضی موارد بصرفه است که ، بجای از دست دادن وسیله مبارزه دراز مدت خویش ، گاهی اوقات ضربه های کوچکی را تحمل کنیم . این نصیحت د کتر بریجربه عنوان رئیس اداره حفاظت نباتات هلند است . نصیحت عملی اینکه تا سر حد امکان سمپاشی را کاهش دهیم نه اینکه تا حد توانائی سمپاشی کنیم . به عبارت دیگر کمترین فشار ممکنه را بر جمعیت حشرات وارد آوریم .

متأسفانه چنین بینشی بر سالنامه ۱۹۵۲ وزارت کشاورزی آمریکا غلبه ندارد . درست است که در آن جا از مقاوم شدن حشرات ذکری به میان آمده است ولی چنین استدلال شده که در این گونه موارد سموم قویتر و به مقدار بیشتر باید مصرف گردند تا کنترل اعمال گردد . ولی این وزارت خانه نمی گوید که اگر بخواهیم این نصیحت را قبول کنیم چه خواهد شد آن زمان که آخرین سهم مصرفی دنیا را نه تنها از حشره بلکه از

هر موجود زنده ای خالی نماید؟ ولی در سال ۱۹۵۹، یعنی ۷ سال پس از این نصیحت وزارت کشاورزی مجله شیمی کشاورزی و غذائی از یک حشره شناس اهل کنتیکت نقل قول نمود که حداقل در مورد یک یا دو گونه حشره آخرین سم جدید موجود نیز مصرف گردیده است. دکتر ریجر می گویند.

« پرواضح است که ما در جاده خطرناکی قدم گذارده ایم. لازم است که در مورد روشهای دیگر مبارزه تحقیقات وسیعتری انجام دهیم. روشهایی که می بایست زیستی باشند نه شیمیائی. ما باید فرآیندهای طبیعی را در جهت مناسب سوق دهیم نه اینکه قوه قهریه را بکار گیریم.

ما محتاج یک موضع گیری متفکرانه و بصیرتی عمیق هستیم، که متأسفانه در بسیاری از محققین آنها را سراغ ندارم. حیات چیزی برتر از ادراک است، باید که به آن احترام گذاریم حتی اگر مجبور به مبارزه با آن باشیم. کاربرد وسایلی چون حشره کش در این مبارزه خود مبین عدم آگاهی و فقدان ظرفیت کافی ما در سوق دادن طبیعت به راهی است که ضرورت استفاده از قوه قهریه را از میان بردارد. در این مقال فروتنی قانون است و هیچگونه تبختر و غرور علمی جاها لانه مجاز نمی باشد».

۱۷- جاده‌های دیگر

هم اکنون ، برسر یک دوراهی قرار داریم. اما، برخلاف جاده‌های شعر معروف رابرت فراست، ایندو راه به یک اندازه مهم نیستند. آنرا که سالها طی کرده‌ایم بطور فریبنده‌ای آسان است. شاهراهی است که مادر آن با سرعت زیادی حرکت می‌کنیم اما در انتهایش مصیبتی در کمین است. شاخه دیگر این راه که کمتری شده ما را به مقصدی رهبری می‌کند که تنها و آخرین امید حفاظت از سیاره ماست در آخر انتخاب بدست خود ما خواهد بود. اگر دوام بیاوریم، مسلماً حق خود را در مورد دانستن چگونگی امور طلب خواهیم نمود و سپس، اگر از این حقیقت آگاه گردیم که چه خطرات عظیم وی‌سوردی را به جان خریده‌ایم، دیگر نمی‌بایست به نصایح آنها که ما را به پرکردن جهان از سموم شیمیائی تشویق می‌کنند وقعی بگذاریم، بلکه بایستی اطراف خویش را بدنبال راه‌های چاره‌دیگری جستجو کنیم. راه‌های بسیار متعدد دیگری، غیر از استفاده از مواد شیمیائی برای کنترل حشرات موجوداند. بعضی از آنها تا این تاریخ مورد استفاده قرار گرفته و نتایج برخی دیگر از آنها چیزی بیش از تخیلات علمی دانشمندان بوده و در انتظار فرصتی برای آزمایش می‌باشند. ولی یک مسئله در همه آنها اشتراك است و آن اینکه همگی راه‌های بیولوژیکی بوده و بر اساس آگاهی از زندگی موجود زنده مورد نظر، و شبیه حیاتی که این موجود جزئی از آن است، استوار می‌باشند. متخصصین مختلف از همه رشته‌های وسیع زیست‌شناسی بنجمله حشره‌شناسی، آسیب‌شناسی، توارث، فیزیولوژی، بیوشیمی و بوم‌شناسی تمامی دانش خویش را در ایجاد علم جدید مبارزه بیولوژیکی بکار گرفته‌اند.

پروفسور کارل سوانسون، زیست‌شناس معروف جان‌هاپکینز، می‌گوید که :

«شاید هر یک از علوم را بتوان به رودخانه ای تشبیه کرد که نه آغاز و امتدادش مشخص است و نه سرعت یاد و روانهای خشکی و طغیاننش همچنانکه از سرچشمه افکار و نتایج تحقیقات دانشمندان دیگر نیرو می گیرد و تغذیه می کند عمق و وسعت می یابد و مفاهیم و کلیاتش تکامل حاصل می نمایند.»

علم مبارزه بیولوژیکی در مفهوم کنونی نیز چنین حالتی را دارد. آغاز معلوم این علم حدود یک قرن قبل در آمریکا بود و با اولین کوششها به منظور معرفی دشمنان طبیعی آفات کشاورزی شروع گردید. این کوششها در بعضی مواقع به کندی پیش روی می کرد و گاه حتی متوقف می شد، اما گاهی نیز با موفقیت شایان توجهی روبرو می گردید. خشکسالی این رودخانه هنگامی بود که محققین حشرشناسی کاربردی در دهه ۱۹۴۰ به حشره کشهای جدید دست یافتند و این خود باعث شد که به تمام روشهای بیولوژیکی پشت نمود و مبارزه شیمیائی را حمایت کنند. اما آرزوی داشتن دنیای عاری از حشرات دائماً عقب نشینی نمود تا سرانجام روشن گردید که مصرف غیراصولی مواد شیمیائی برای خود مابیش از موجوداتی زیان آور است که این سموم در مبارزه با آنها بکار برده می شوند. اکنون رودخانه علم مبارزه بیولوژیکی دوباره به جریان افتاده و جو بیارهای فکری جدیدی به آن سرازیر گشته اند. جالبترین روشهای جدید آنهایی هستند که از قدرت یک گونه برای مقابله با خودش استفاده کرده و از نیروهای حیاتی خود برای از بین بردنش استفاده می کنند یکی از بهترین روشها عبارت «از عقیم کردن حشرات نر» است که اولین بار توسط دکتر ادوارد نیپلینگ، رئیس قسمت تحقیقات حشرشناسی وزارت کشاورزی آمریکا و همکارانش ارائه گردید.

حدود ربع قرن پیش دکتر نیپلینگ، با پیشنهاد کردن روشی برای کنترل حشرات، همکاران خود را به تعجب واداشت و او نظر داد که اگر بتوان تعداد بسیار زیادی

از حشرات راعقیم و سپس رها کرد. حشرات عقیم تحت شرایط معین می‌توانند با نرهای دیگر طوری رقابت کنند که پس از رهاسازیهای مکرر فقط تخمهای غیر بارور تولید شده و از این طریق جمعیت منقرض گردد.

این پیشنهاد با دودلی محققان و تشریفات کند اداری روبرو گردید. اما ایده آن در فکر دکترینیپلینگ باقی ماند. قبل از اینکه بتوان آن را به مرحله آزمایش درآورد می‌بایست یک روش عملی عقیم کردن حشرات را پیدا نمود. از لحاظ علمی این حقیقت که حشرات راسی توان با تابش اشعه ایکس عقیم نمودن زمانی در سال ۱۹۱۶ روشن شد که حشره‌شناسی بنام رانرچنین موردی را برای سوسک سیگار گزارش نموده بود. کارهای اولیه هرمن مولر در مورد تولید موتاسیون از طریق اشعه ایکس سبب ایجاد رشته‌های جدید فکری در اواخر ۱۹۲۰ گردید و تا اواسط قرن محققین مختلف امکان عقیم سازی بوسیله اشعه ایکس یا گامما را برای، لااقل تعدادی از حشرات، گزارش نمودند.

اما این کارها تماماً آزمایشگاهی بوده و تا مرحله عمل راه‌زیادی داشتند. حدود سال ۱۹۵۰ دکترینیپلینگ سعی نمود که از عقیم برای از بین بردن یکی از آفات داسها در جنوب، یعنی کرم حفار پوست داسها، استفاده کند. مگسهای ماده این گونه تخمهای خود را در زخمهای حیوانات خون گرم می‌گذارند و کرمینه‌های حاصل، به صورت انگل، از گوشت حیوان میزبان تغذیه می‌کنند. یک گاومسکن است در عرض ۱۰ روزه شدت آلوده گردد. خسارت حاصله به داسها در آمریکا سالانه ۰.۰۰۰/۰.۰۰۰ دلار گزارش شده است. تخمین خسارت حیوانات وحشی مشکل است ولی آن نیز می‌بایستی سنگین باشد. مثلاً نایاب بودن گوزن در بعضی مناطق تگزاس باین حشره نسبت داده می‌شود. این آفت یک حشره گرمسیری یا نیمه گرمسیری است که در آمریکای جنوبی و مرکزی، منجمله

مکزیک، زندگی کرده و در آمریکا معمولا به نواحی جنوب غربی محدود می‌گردد، ولی در حدود سال ۱۹۳۳ بطور تصادفی به فلوریدا نیز برده شد و در آنجا توانست که زمستان را به سر برده و تکثیر نماید. این حشره حتی به جنوب آلاباما و جورجیا نیز نفوذ کرد و بزودی باعث خسارتی معادل $2.0/0.00/0.00$ دلار در سال به صنایع دامداری آنجا گردید.

در طول سالهای گذشته اطلاعات وسیعی در مورد زیست‌شناسی این حشره بوسیله محققین اداره کشاورزی تگزاس جمع‌آوری شده است. در سال ۱۹۴۵ بعد از چند آزمایش مقدماتی در جزایر فلوریدا دکتر نیپاینگه، برای آزمایش کامل نظریه خود آماده گردید. برای این منظور وی پس از تماس با دولت هلند به جزیره کورا کائو در دریای کارائیب رفت که حداقل ۵ میل از خشکی فاصله داشت.

در اوت ۱۹۵۴ حشرات پرورش یافته و عقیم شده در یک آزمایشگاه اداره کشاورزی فلوریدا، به جزیره کورا کائو برده شدند. و در آنجا بوسیله هواپیما به تعداد ۴۰۰ عدد در هر میل مربع در هر هفته رها گردیدند. متعاقب آن تخمهای گذاشته شده روی بزهای مورد آزمایش و نیز باروری آنها یکباره کاهش یافت. تنها ۷ هفته بعد از شروع رهاسازی، تمامی تخمها بارور نشده بود و بزودی یافتن حتی یک عدد تخم، اعم از بارور یا عقیم، غیرممکن گردید. در واقع حشره از جزیره کورا کائو ریشه کن شده بود.

این موفقیت در آزمایش کورا کائو باعث شد که دامداران فلوریدا نیز جهت مبارزه با این حشره به فکر آزمایشات مشابهی بیافتند. گرچه مشکلات در این منطقه با وسعت ۳۰۰ برابر جزیره کارائیب، بسیار زیاد بود، ولی در سال ۱۹۵۷ وزارت کشاورزی آمریکا و ایالت فلوریدا در جهت ریشه کن کردن این حشره مشترکاً از

لحاظ مالی همکاری کردند. این پروژه مستلزم تولید هفتگی ۵ میلیون مگس در کارخانه مخصوصی بود که به این منظور ساخته شد. همچنین ۲ هواپیمای سبک مورد نیاز بود تا هر کدام روزانه ۵ تا ۶ ساعت مگسها را در مسیرهای تعیین شده پخش نمایند. هر هواپیما هزار قوطی را، که هر کدام حاوی ۲۰۰ تا ۴۰۰ حشره عقیم بودند، حمل می کرد.

زمستان سردسالهای ۵۷-۱۹۵۸، که یخبندان شمال فلوریدا را نیز در بر گرفت، فرصت مغتنمی برای شروع این برنامه در شرایطی بود که جمعیت حشره کاهش یافته و به منطقه کوچکی منحصر شده بود. تا هنگام پایان این برنامه بعد از ۱۷ ماه ۳/۵ میلیارد مگس که مصنوعاً پرورش یافته و عقیم گردیده بودند در فلوریدا و قسمتهائی از جورجیا و آلاباما رها گردید. آخرین دام زخمی آلوده در فلوریدا در سال ۱۹۵۹ مشاهده شد. در طول چند هفته بعد از آن نیز چندین مگس بالغ گرفته شدند ولی از آن به بعد هیچ گونه اثری از آنها مشاهده نگردید. اکنون ریشه کنی این انگل در جنوب شرقی پایان یافته و این پیروزی جلوهائی از خلایق است. پیروزی که به مدد تحقیقات بنیادی، پشتکار و اراده میسر گشته است.

هم اکنون در سی سی پی قرنطینه ای برپا شده تا از ورود مجدد این حشرات از جنوب غربی جلوگیری بعمل آید. ریشه کنی آن از این ناحیه بدلیل پابرجائی عمیق حشره بسیار مشکل است، زیرا این ناحیه اولاً بسیار وسیع بوده و ثانیاً احتمال ورود مجدد آن از مکزیک نیز مطرح است. با این وصف کوششهای وسیعی بوسیله وزارت کشاورزی برای انجام نوعی برنامه صورت می گیرد که لااقل جمعیت حشره را در تکزاس و نواحی دیگر جنوب غربی به سطح پائینی کاهش دهد.

موفقیت شایان توجهی که در راه مبارزه با این حشره کسب شده باعث گردید که

روش مشابهی در مبارزه با دیگر حشرات نیز بکار گرفته شود. البته این روش در تمام موارد مناسب نیست بلکه میزان موفقیت آن به دوره زندگی، تراکم جمعیت و واکنش حشره به تشعشع بستگی خواهد داشت.

محققین بریتانیایی آزمایشاتی را برای از بین بردن مگس تسه تسه با استفاده از این روش در رودزیا انجام داده‌اند. این حشره حدود ۱/۳ آفریقا را آلوده کرده است و خطراتی برای سلامتی انسان بیمار می‌آورد. همچنین سبب می‌گردد که حدود ۵/۴ میلیون میل مربع از چمنزارهای زیر درختان مورد استفاده دام قرار نگیرد. البته مگس تسه تسه رقاری کاملاً متفاوت از مگس کرم پوست دارد، و بسا وجودیکه آنرا می‌توان به کمک تابش عقیم نمود، ولی اشکالات فنی متعددی وجود دارند که قبل از بکاربردن این روش می‌بایست برطرف شوند.

انگلیسیها همچنین چندین گونه حشره دیگر را از نظر حساسیت به تابش، آزمایش نموده‌اند. دانشمندان امریکایی نیز نتایج رضایت بخشی روی مگس خربزه و مگسهای میوه شرقی و مدیترانه‌ای در کارهای آزمایشگاهی درهاوائی و تحقیقات صحرائی در جزیره دورافتاده رتا بدست آورده‌اند. ساقه خوارهای ذرت و نیشکر نیز مورد آزمایش قرار گرفته‌اند. احتمالاً حشراتی را که از لحاظ طبی اهمیت دارند می‌توان از طریق عقیم کردن کنترل نمود. یکی از دانشمندان کشور شیلی اظهار می‌دارد که با وجود سمپاشی هنوز پشه مالاریا در آن کشور وجود دارد. بنابراین رها کردن پشه‌های نر و عقیم ممکن است برای ریشه کن کردن نهائی آن مؤثر باشد.

مشکلات بارز عقیم‌سازی، از طریق تابش، باعث شده که به فکر روش ساده‌تری با نتایج مشابه باشند. هم اکنون توجه زیادی به مواد شیمیائی عقیم‌کننده معطوف شده است.

دانشمندان آزمایشگاه وزارت کشاورزی در اورلاندوی فلوریدا هم اکنون

مشغول عقیم کردن مگس خانگی در تحقیقات آزمایشگاهی وحتى برخی آزمایشات صحرائی اند، که در آنجا ماده شیمیائی مورد نظر در غذاهای مناسب به کاربرد می شود. در یک اقدام آزمایشی در سال ۱۹۶۱، که در یکی از جزایر انجام شد، در عرض فقط ۵ هفته جمعیت مگس تقریباً نابود گردید. البته از طریق جزایر مجاور جمعیت دوباره تشکیل یافت، ولی این آزمایش به عنوان یک پروژه موفقیت آمیز بود. البته هیجان وزارت کشاورزی در باره نتیجه این آزمایش باسانی قابل درک است. در وهله اول، همانطوریکه دیده ایم، هم اکنون مگس خانگی بکلی از طریق شیمیائی غیر قابل کنترل شده است و بدون شک یک روش کاملاً جدید کنترل علیه آن مورد احتیاج می باشد. یکی از مشکلات عقیمی با تشعشع این است که اینکار نه تنها به پرورش دادن مصنوعی بلکه به رهاسازی نرهای عقیم به تعدادی بیش از نرهای جمعیت وحشی احتیاج دارد. اینکار را برای کرم پوست که در حقیقت یک حشره فراوان نیست می توان انجام داد، ولی دو برابر کردن جمعیت مگس خانگی از طریق رها سازی آنها کاری قابل ایراد خواهد بود، هر چند که این افزایش بخواهد امری موقتی باشد. یک ماده شیمیائی عقیم کننده را می توان با غذا مخلوط کرده و در محیط طبیعی مگس بکار برد. حشراتی که از آن تغذیه کرده و عقیم می شوند به تدریج غالب گردیده و نسل خویش را از بین می برند.

آزمایش روی اثر عقیم کنندگی مواد شیمیائی مشکل ترا بررسی اثر سمیت این مواد است. به منظور ارزیابی هر ماده شیمیائی از این نظر ۳ روز وقت لازم است، در چند که می توان آزمایشات متعددی را بطور همزمان انجام داد. بین آوریل سال ۱۹۵۸ و دسامبر ۱۹۶۱ چندین صدماده شیمیائی به اسید اثر احتمالی عقیم کنندگی در آزمایشگاه اورلاند جمع آوری شدند. وزارت کشاورزی از میان همه آنها حتی

بایافتن تعداد کمی که اثرات رضایت بخشی داشته باشند نیز رضای بنظرمی رسید. هم اکنون آزمایشگاههای دیگر نیز بر روی این مسئله کاری کنند و مواد شیمیائی را بر علیه مگس اصطلیل ، مگس خانگی ، سرخرطومی پنبه و مگسهای میوه آزمایش می کنند. گویانکه تمام اینها تجربی است، اما در عرض چندسال، از هنگامیکه تحقیق روی مواد شیمیائی عقیم کننده شروع شده، این پروژه توسعه قابل توجهی یافته است ، اینکار از لحاظ نظری جنبه های جالبی را در بر دارد . دکتر نیپلینگ اشاره کرده است که نتایج عقیم کردن شیمیائی حشرات ممکن است به آسانی از بهترین حشره کشها نیز سبقت بگیرد . برای مثال فرض کنیم که جمعیت یک میلیون یک حشره در هر نسل ۰ برابر شود. یک حشره کش ممکن است ۰۹ درصد هر نسل را از بین ببرد و در عین حال ۰۰۰/۰۲۵۰ حشره را بعد از نسل سوم زنده باقی بگذارد. برعکس یک ماده شیمیائی که بتواند ۰۹ درصد حشرات را عقیم کند فقط ۱۲۰ حشره زنده را پس از این مدت بر جا خواهد گذاشت .

روی دیگر سکه این نکته است که در اینکار بعضی مواد شیمیائی بسیار قوی مورد استفاده قرار می گیرد . خوشبختانه، حداقل در طول این مراحل اولیه ، اغلب آنهائی که با این عقیم کننده های شیمیائی کار می کرده اند به فکر تهیه مواد شیمیائی کم خطرتر و روش های استفاده بهتر بوده اند . ولی جستجوگریخته پیشنهاداتی در زمینه استفاده از این مواد از طریق پاشیدن هوای صورت گرفته است، تاملات با ایجاد قشری از این ماده روی برگهایی که کرمینه ها از آن تغذیه می کند با آن مبارزه شود . هرگونه کاری که در این زمینه، بدون انجام تحقیقات کامل در مورد خطرات ممکنه صورت گیرد به معنی بی بند و باری محض خواهد بود . اگر خطرات احتمالی حاصله از مواد شیمیائی عقیم کننده از مدنظر دور گردند ما به سانگی با مسائلی روبرو خواهیم شد که به مراتب پیچیده تر از مسائل حشره

کشها خواهند بود .

مواد شیمیائی عقیم کننده که که در حال حاضر مصرف می شوند بطور کلی به دو گروه تعلق دارند که هر دو از لحاظ نحوه عمل جالب توجه میباشند . گروه اول اساساً مرتبط با فرآیندهای حیات یا متابولیسم سلول هستند . این مواد خیلی شبیه به مواد طبیعی مورد احتیاج سلولها بوده و لذا با مواد طبیعی اشتباه گرفته می شوند و در فرآیندهای عادی ساختمانی از آنها استفاده می شود ، اما از آنجائیکه این مواد در جزئیات با مواد اصلی فرق دارند و فرآیندهای حیاتی را متوقف می سازند ، به ترکیبات ضد متابولیسم موسوم می باشند .

گروه دوم آنهایی هستند که روی کروموزمها و احتمالاً مواد شیمیائی ژنهای اثر می کنند و باعث شکسته شدن کروموزمها می گردند . مواد شیمیائی عقیم کننده این گروه عبارت از انواع ترکیبات آلکیل ساز که واکنش های فوق العاده شدید داشته و قادر به ایجاد خسارت سلولی و کروموزمی و تولید موتاسیون میباشند . دکتر پیتراکساندر عضو انستیتو تحقیقاتی چسترییتی در لندن معتقد است که هر آلکیل سازی که در عقیم کردن حشرات مؤثر باشد یک موتاژن و مولد سرطان قوی نیز خواهد بود . دکتر الکساندر معتقد است که هر نوع مصرف اینگونه مواد برای کنترل حشرات قابل ایراد شدید است . بنابراین امیدوار است که آزمایشات فعلی منجر به استفاده حقیقی از مواد شیمیائی نشده ، بلکه باعث کشف سایر موادی ضرورت تخصصی گردد که فقط بر حشره مورد نظر مؤثر واقع شوند . بعضی از کارهای بسیار جالب اخیر استفاده های دیگریست که از فرآیندهای حیاتی حشرات به عنوان اسلحه ای علیه خود آنها می شود . حشرات انواع مختلف زهرها ، مواد جلب کننده و یا دفع کننده را تولید می کنند .

خصوصیات شیمیائی این مواد چگونه است ؟ آیا می توانیم آنها را به عنوان حشره کشهای بسیار انتخابی مصرف کنیم ؟ دانشمندان در دانشگاه کرنل و دیگر نقاط با مطالعه روی مکانیسم دفاعی حشرات در مقابل دشمنان خود و تعیین ساختمان

شیمیائی مواد دفع کننده آنها در صدد جواب دادن به بعضی از سئوالات هستند . گروهی دیگر روی هورمون به اصطلاح جوانی کار می کنند. این هورمون ساده بسیار قویست که از دگر دیسی کر مینه حشرات و رسیدن آنها به مرحله مناسب رشد جلوگیری می کند . شاید یکی از مفیدترین نتایج تحقیقی روی مواد ترشحی حشرات ، ایجاد مواد گول زننده یا جلب کننده باشد. در اینجا دوباره طبیعت راه را نشان داده است. یک مورد اسیدوار کننده در این زمینه بید کولپست. حشره ماده به علت سنگینی بدن قادر به پرواز نیست . این حشره در نزد یک، و با روی سطح زمین زندگی می کند و در پوشش گیاهان کوتاه به اطراف حرکت کرده و با از تنه درختان بالا می رود. بر عکس حشره نر قدرت پرواز خوبی دارد و از فواصل زیاد بر سیله بوی مترشحه از غدد مخصوص حشره ماده جلب می گردد . حشره شناسان در طول سالهای زیاد از این حقیقت استفاده می کردند و با زدن حشره ماده را از بدن حشره ماده استخراج کرده و در تله هائی که به منظور آمار برداری حشرات نردر حاشیه منطقه گسترش حیوان نصب میشد استفاده می نمودند. اما این کار بسیار گران تمام می شد . علیرغم سروصدای زیاد در مورد آلودگی ایالت های شمالی به این حشره یافتن تعداد کافی از آن برای تهیه این ترکیب مشکل بود و گاهی لازم می شد که شفیره این حشره به قیمت دسته ئی نیم دلار از اروپا وارد گردد. لذا وقتی پس از سالها کوشش، شیمیدانهای وزارت کشاورزی موفق به خالص ساختن این ماده شدند، اینکار موفقیت غیر منتظره ئی قلمداد می شد . متعاقب این موفقیت ماده مشابهی بطور مصنوعی از روغن کرچک ساخته شد، که این ماده نه تنها باعث گول زدن حشرات نر می شد ، بلکه کاملاً همانند ماده طبیعی جذابیت داشت، بطوریکه یک میکروگرم (یک دریک میلیون گرم) آن در یک تله برای گول زدن حشره کافی بود. این پیروزی چیزی فراتر از یک علاقه علمی است ، زیرا ماده جدید و ارزان بید گول زن نه تنها می تواند در کارهای شمارش بلکه کنترل نیز بکار آید . چندین مورد جالب از اینکار در حال حاضر تحت مطالعه می باشد . در یک آزمایش که

می‌توان آنرا جنگ روانی نامید، ماده جلب‌کننده را بایک ماده دانه‌دانه ادغام می‌کنند و سپس با هواپیما پخش می‌نمایند. هدف از اینکار گمراه کردن حشرات نرو تغییر دادن رفتار طبیعی آنها بطور بست که ردیابی بوی ماده واقعی برایشان ممکن نباشد. در این مبارزه حتی آزمایشاتی صورت گرفته که هدف آنها گول زدن نرو و ادا کردن آن به جفت‌گیری باماده قلابی است. در آزمایشگاه بیدهای نر سعی به جفت‌گیری با مواد بیجان چون خرده‌های چوب، ذرت، رس و دیگر اجسام آغشته به ماده جلب‌کننده می‌نمایند. اینکه آیا ایجاد چنین تغییراتی در غریزه جفت‌گیری، و انحراف آن به طرف یک مسیر غیر بارور می‌تواند باعث کاهش جمعیت حشره گردد یا نه موضوعیست که باید آزمایش شود، ولی به هر حال به عنوان یک امکان جالب می‌تواند مورد مطالعه قرار بگیرد.

ماده فریب‌دهنده بید کولی اولین ماده جلب‌کننده جنسی است که ساخته شده، ولی احتمالاً مواد دیگری نیز بزودی ساخته خواهند شد. تعداد زیادی از حشرات کشاورزی، که انسان ممکن است مواد جلب‌کننده را از آنها تقلید کند، هم اکنون مورد مطالعه قرار دارند. نتایج جالبی با مگس سن سارک (Hessian fly) و کرم شاخدار تنباکو بدست آمده است.

مخلوط مواد جلب‌کننده و سمی نیز برای مبارزه با چند گونه حشره مورد آزمایش قرار گرفته است. دانشمندان دولتی مساده جلب‌کننده‌ای بنام میتل اوژنول ساخته‌اند که حشرات نر مگس میوه شرقی و مگس خربزه را بسی‌تاب می‌کند. در آزمایشاتی در جزائر بونین، در ۱۹۵۴ میلادی جنوب ژاپن، این ماده بایک ماده سمی مخلوط و مورد آزمایش قرار گرفت. به این صورت که با براده فیبر مخلوط و با هواپیما در تمامی جزیره به منظور جلب و کشته شدن مگسهای نر پراکنده گردید. برنامه ریشه‌کنی حشرات نر در سال ۱۹۶۰ شروع شد و یکسال بعد وزارت کشاورزی تخمینی زد که بیش از ۹۹ درصد جمعیت از بین رفته‌اند.

این روش امتیازات چشمگیری به روش متداول پخش سموم دارد. زیرا سم بکار رفته یک سم آلی فسفره بود که فقط بر روی قطعات فیبر محدود شده و احتمال اینکه حیوانات وحشی آنها بخورند بسیار کم است. بعلاوه بقایای سم به سرعت از بین می رود و خاک و آب را آلوده نمی کند.

اما تمام ارتباطات دنیای حشرات از طریق بوهای جاذب و دافع صورت نمی گیرد صدا نیز ممکن است یک عامل اختطاردهنده یا جلب کننده باشد. جریان مداوم اسواج ما فوق صوتی که از خفاش در هنگام پرواز ایجاد می شود، و به مانند رادار در هنگام شب اوراراهنمائی می نماید، بوسیله بعضی از شب پرها شنیده شده و مانع از خورده شدن آنها توسط خفاش می گردد. صدای بال زدن بعضی از مگسهای انگل باعث می شود که کرسینه زنبورهای اره ای برای حفاظت خود تجمع کنند. از طرف دیگر صدای بعضی حشرات چوبخوار باعث می شود که انگلهایشان آنها را پیدا کنند. برای پشه نر صدای بال پشه ماده نوعی عشوه گری محسوب می شود.

از این استعداد حشرات در ردیابی و واکنش نسبت به صداها چه استفاده می توان نمود؟ گرچه به صورت آزمایشی، ولی به هر حال موفقیت جالب توجهی در زمینه پشه های نر به این صورت حاصل شده که با پخش نوار صدای بال زدن پشه های ماده نرها را به طرف سیله های حاوی الکتروسیته هدایت می کنند و در آنجا از میان می برند. در کانادا اثرات دفع کنندگی اسواج ما فوق صوت بر علیه ساقه خوار ذرت و پروانه کرم یقه بر مورد مطالعه است. پروفیسور هوبرت و پروفیسور مابل فریتگر، دونفر از متخصصین صدا در حیوانات از دانشگاه هاوایی، معتقدند که موفقیت روشهای صحرائی تغییر رفتار حشرات به کمک صدا فقط در گرو پیدایش کلیدیست که بتواند این باب را گشوده و از اطلاعات وسیعی که هم اکنون در زمینه تولید و دریافت صدا در حشرات موجود است بهره گیرد.

صداهای دفع کننده ممکن است بیش از صداهای جلب کننده امکانات مناسب فراهم نمایند. اگر نوار صدای ساری را که در حالت ناراحتی ضبط شده پسرخش 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 و حداقل 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 کرمینه‌های پشه رادر سخازن آزمایشگاهی آب از بین ببرند، اگرچه این امواج سایر موجودات زنده را نیز می‌کشد. در آزمایشات دیگری مگس گوشت، کرم آرد و پشه ناقل تب زرد همگی در عرض چند ثانیه بوسیله امواج مافوق صوت از بین رفته‌اند. تمام این آزمایشات قدمهای اولیه در راه بکار گرفتن روشهای کاملاً جدید کنترل حشرات محسوب می‌شوند که روزگاری ممکن است از طریق وسایل الکترونیکی امکان پذیر باشد.

روشهای جدید کنترل بیولوژیکی حشرات تماماً با استفاده از دستگاههای الکترونیکی، اشعه گاما و یا دیگر اختراعات انسان نبوده‌اند. بعضی از آنها ریشه‌های تاریخی داشته و بر اساس این حقیقت استوار است که حشرات نیز چون انسان مبتلا به امراض می‌شوند. امراض باکتریائی به شدت جمعیت حشرات را کاهش می‌دهند. ویروسها نیز باعث مرگ و میر آنها میگرددند. وقوع امراض در حشرات قبل از زمان ارسطو شناخته شده بود. در اشعار قرون وسطی راجع به جشن امراض کرم ابریشم آمده است و از طریق مطالعه روی همین حشره بود که اولین اصول امراض واگیر بوسیله پاستور تشخیص داده شد.

حشرات نه تنها بوسیله ویروسها و باکتریها، بلکه توسط قارچها، تک

یاخته های جانوری، کرمهای میکروسکوپی و موجودات کوچک دیسگر نیز به بیماری مبتلا میشوند. میکروبها فقط موجودات بیماری زا نبوده بلکه انواعی از آنها باعث از بین بردن مواد زائد، افزایش حاصلخیزی خاک و کمک به فرآیندهای بیشمار بیولوژیکی چون تخمیر و نتریفیکاسیون نیز میشوند. چرا از آنها نتوان در مبارزات بر علیه حشرات استفاده کرد؟

یکی از اولین کسانی که چنین استفاده ای را از موجودات ذره بینی نمود جانورشناسی بنام الی سچنیکوف در قرن نوزدهم بود. در دهه های آخر قرن نوزدهم و نیمه اول قرن بیستم ایده کنترل میکروبی کم کم شکلی بخود گرفت. اولین آزمایش جامع، در مورد اینکه آیا می توان یک حشره را با معرفی یک بیماری به محیط طبیعیش کنترل نمود یا نه، در اواخر دهه ۱۹۳۰ انجام گردید. این آزمایش بر روی مرض شیری سوسک ژاپنی صورت گرفت که توسط نوعی باکتری از جنس باسیلوس ایجاد می گردد. همانطوریکه در فصل هفتم نیز به آن اشاره شد این نمونه قدیمی از کنترل توسط باکتریها، در قسمت شرقی ممالک متحده آمریکا سابقه تاریخی دارد.

هم اکنون امید زیادی بریک باکتری دیگر از همین جنس بنام *Bacillus thuringiensis* بسته شده است. این باکتری ابتدا در سال ۱۹۱۱ در استان *Thuringia* در آلمان کشف گردید. در آنجا باعث یک بیماری عفونی مرگ آور بر روی کرمینه های شب پره آرد می گردید. این باکتری در حقیقت نه از طریق بیماری بلکه از راه سمومیت موجب مرگ حیوان می گردد. در سبزه های رویشی این باکتری، همراه با اسپورها، بلورهائی از مواد پروتئینی وجود دارند که به شدت برای بعضی حشرات مخصوصاً کرمینه شب پره ها سمی می باشند. کرمینه ها بلافاصله بعد از خوردن برگهای آغشته به این سم فلج شده و از خوردن باز می ایستند و بزودی از

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 تحت نامهای تجارتي مختلف هم اکنون بوسیله چندین کارخانه در امریکا ساخته می‌شوند. آزمایشات صحرائی در چندین کشور از جمله فرانسه و آلمان بر علیه پروانه کلم و در یوگوسلاوی بر علیه کرم کارتونک باف انجام شده است. در پاناما این آزمایشات در سال ۱۹۶۱ شروع شد و ممکن است این حشره کش 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 با خوردن ریشه وضعیف کردن درخت مقاومت آنرا کم می‌نماید. در نتیجه درختان به سادگی در اثر وزش باد به زمین می‌افتند. دیلدترین تنها ماده شیمیائی موثر بر علیه این آفت بوده است، ولی هم اکنون حشره در برابر آن نیز مقاومت نشان می‌دهد. بعلاوه این سم باعث از بین رفتن چندین صیاد طبیعی حشرات شده در نتیجه موجب افزایش شب پره های شاخه خوار (تورتری سید) و شب پره های دیگری گردیده که سطح موز را سوراخ می‌کنند. دلایل اسپدوار کننده وجود دارد که حشره کشهای میکروبی بتوانند این حشرات را، بدون برهم زدن کنترل طبیعی، از بین ببرند.

در جنگلهای شرقی کانادا و ممالک متحده امریکا حشره کشهای میکروبی ممکن است مهمترین راه حل برای حشراتی چون کرم جوانه و بیدکولی باشند. در سال ۱۹۶۰ هر دو کشور آزمایشاتی را با یک محصول تجارتي محتوی باسیل *Thuringiensis* شروع کردند و بعضی از نتایج اولیه بسیار دلگرم کننده بود. مثلاً در ورسونت نتایج نهائی کنترل با باکتری به اندازه 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 مسئله‌ای محسوب نمی‌شود و حتی با گردپاشی نیز می‌توان اینکار را انجام داد. حشره‌کشهای باکتریایی هم اکنون در مورد بسیاری از سبزیجات، خصوصاً در کالیفرنیا، آزمایش شده‌اند.

در همین زمان با ویروسها نیز کارهایی انجام شده، هر چند که تا این حد چشمگیر نبوده است. مزارع یونجه جوان کالیفرنیا گاه‌گاه با ماده‌ای سمپاشی شده که برای کرم برگ خوار یونجه به اندازه هر حشره‌کش دیگری کشنده بوده است. این ماده محلولی است سختوی یکک ویروس که از بدن کرمهای برده (در اثر این مرض ویروسی) بدست آمده است. ویروس حاصل از بدن پنج حشره برای پاشیدن بر یک جریب یونجه کافی است. در بعضی از جنگلهای کانادا نتایج بکاربردن ویروسی که بر زنبور اهلی کاج مؤثر است چنان رضایت بخش بود که آنرا جایگزین کنترل از طریق حشره‌کشها نموده‌اند.

دانشمندان در چکسلواکی بر روی نوعی تک‌یاخته جانوری بر علیه کرمهای کارتونک باف و دیگر حشرات کار می‌کنند و در سالک متحده امریکا یکی از این تک‌یاخته‌های انگل یافت شده که می‌تواند قدرت تخمگذاری چوب خوار ذرت را کاهش دهد.

کلمه حشره‌کش باکتریایی برای بعضی ممکن است جنگلهای باکتریایی را مجسم سازد، که فرمهای دیگر حیات را به مخاطره می‌اندازند. این امر حقیقت ندارد. برخلاف مواد شیمیایی، عوامل بیماری‌زای حشرات بجز حشره مورد نظر هیچ موجود دیگری را تهدید نمی‌کند. دکتر ادوارد اشتین‌هاوس یکی از متخصصین سرشناس امراض حشرات چنین بیان می‌دارد که «هیچ مورد مستند، چه در آزمایشگاه و چه در طبیعت، که عامل بیماری‌زای یک حشره باعث بیماری عفونی در حیوانات مهره‌دار شده باشد مشاهده نگردیده است». عوامل بیماری‌زای حشرات چنان اختصاصی‌اند که فقط گروه کوچکی از حشرات و در بعضی اوقات

فقط یک گونه بخصوص را آلوده می کنند. اینها از احاطه بیولوژیکی طوری هستند که باعث بیماری در حیوانات عالی و گیاهان نمیشوند. دکتر اشتین هاوس همچنین بیان کرده است که بیماری حشرات در طبیعت فقط به حشرات منحصر شده و گیاهان میزبان و حیوانات تغذیه کننده را مبتلا نمی سازد.

حشرات دارای دشمنان طبیعی فراوانی هستند که فقط محدود به میکروبها نبوده بلکه انواع دیگر حشرات را نیز شامل می شوند. اولین پیشنهاد در مورد کنترل حشرات، بوسیله دشمنان طبیعی آنها، مربوط به ارساموس داروین در سال ۱۸۰۰ می باشد. از آنجائیکه 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.

در ممالک متحده مبارزه بیولوژیکی بصورت کنونی از سال ۱۸۸۸، یعنی زمانی شروع گردید که البرت کویل به عنوان اولین حشره شناس به منظور یافتن دشمنان طبیعی شپشک استرالیائی، که مرکبات کالیفرنیا را تهدید می کرد، به استرالیا سفر نمود. همانطوریکه در فصل ۱۵ مشاهده شد این مأموریت با موفقیت بسیار همراه بود و در قرن بعد سراسر جهان به خاطر یافتن دشمنان طبیعی حشرات ناخواندهئی که به سواحل وارد شده بودند جستجو گردید. کلا حدود ۱۰۰ گونه حشرات صیاد وانگل وارداتی استقرار یافتند. علاوه بر کفشدوزک استرالیائی که بوسیله کویل وارد گردید، دیگر حشرات وارداتی نیز با موفقیت زیاد همراه بودند. نوعی زنبور از ژاپن وارد شد که کنترل کامل آفتی را، که باغات سیب شرق را مورد حمله قرار می داد، بر عهده گرفت. چندین دشمن طبیعی با کنترل شته لکه ای یونجه، که به طور تصادفی از خاور میانه وارد گردیده بود، موجب نجات یونجه کاری کالیفرنیا گردیدند. کنترل بید کولی از طریق صیادان و انگلهای وارداتی نیز مثل کنترک سوسک ژاپنی توسط زنبور *Tiphia*

بساتیجه مطلوبی روبرو گردید . کنترل بیولوژیکی شپشکه-ای آردی و سایر شپشکها در کالیفرنیا باعث جلوگیری از بهدر رفتن چندین میلیون دلار در سال در این ایالت می گردد . در واقع دکتربال دباچ تخمین زده است که در ازاء . . . / . . . / . . . دلار سرمایه گذاری در کارهای کنترل بیولوژیکی در کالیفرنیا بازدهی برابر . . . / . . . / . . . دلار بدست آمده است .

نمونه های موفقیت آمیز کنترل بیولوژیکی آفات مهم از طریق وارد کردن دشمنان طبیعی آنها را تقریباً در . ۴ کشور جهان می توان یافت نمود . مزایای این روش بر روشهای شیمیائی کاملاً واضح است، زیرا که نسبتاً ارزانتر و دائمی بوده و بقایای سمی از خود بر جانی گذارد . با این حال کنترل بیولوژیکی از حمایت کافی بی بهره مانده است. کالیفرنیا تنها ایالتی است که برنامه های رسمی کنترل بیولوژیکی داشته ، ولی ایالتهای زیادی هستند که حتی یک حشره شناس هم ندارد که تمام وقت خود را در این راه صرف نماید . شاید علت حمایت نشدن از کنترل بیولوژیکی به کمک دشمنان طبیعی این باشد که این قبیل کنترلها همیشه مبتنی بر تحقیقات کامل علمی نبوده و اثرات آنها بر روی حشره صید با دقت بررسی نشده است. بطوریکه رهاسازی حشرات همیشه به آن دقت که بتواند فرق بین موفقیت و شکست را آشکار سازد، نبوده است.

صیاد و صید مورد شکارش به تنهایی زندگی نمی کند، بلکه خود قسمتی از زنجیره حیاتی و سیعی می باشند که باید آنرا نیز حساب آورد . شاید کنترل بیولوژیکی مناسبترین نوع کنترل برای جنگلها باشد . مزارع کشاورزی مدرن بسیار مصنوعی گردیده و با آنچه در طبیعت وجود دارد مطابقت نمی کنند ، ولی شرایط جنگلها بسیار با محیط های طبیعی مشابه است . در اینجا با حداقل کمک و حداکثر کاستن از دخالت انسانی می توان به طبیعت امکان داد تا راه خویش را باز کرده و، با برپا ساختن سیستمهای جالب و پیچیده ی کنترل و تعادل، خود را از

خسارت بموقع حشرات حفظ نماید .

بنظر می‌رسد که در ایالات متحده متصدیان جنگل بطور کلی مبارزه بیولوژیکی را فقط بر اساس معرفی انگلها و صیادان حشرات می‌شناسند ؛ کاناداییها در این مورد دید وسیعتری دارند . بعضی از کشورهای اروپائی در زمینه توسعه علم بهداشت جنگل وسیعترین راه را پیموده‌اند . به عقیده متصدیان جدید جنگل در اروپا ، مورچه‌ها، عنکبوت‌های جنگلی و باکتریهای خاك به همان اندازه بسه جنگل تعلق دارند که درختان جنگلی . آنها کوشش می‌کنند جنگلهای جدید خود را با این عوامل حفاظتی تلقیح نمایند . استفاده از پرندگان در وهله اول قرار دارد . در جنگلهای جدید مکانیزه درختان تو خالی باقی نمی‌مانند و لذا محل لانه سازی برای دارکوب و پرندگان دیگری که در درختان آشیانه می‌سازند وجود ندارد . این کمبود بوسیله لانه‌های جعبه‌ای جبران شده و بدینوسیله پرندگان به جنگلها باز گردانیده می‌شوند . جعبه‌های مخصوصی نیز برای جغد و خفاش طرح ریزی شده است تا از این موجودات نیز برای شکار حشرات در تاریکی استفاده شود .

اما این تازه شروع کار است . بعضی از کارهای جالب کنترل بیولوژیکی در جنگلهای اروپا مربوط به استفاده از مورچه قرمز جنگل می‌شود ، که یکی از صیادان مهاجم حشرات است . متأسفانه اینگونه در امریکای شمالی وجود ندارد . حدود ۳۵ سال قبل پروفیسور کارل گوسوالد، از دانشگاه ورزبرگ، روشی را جهت ازدیاد این حشره و تولید کلنیهای آن ارائه داد . تحت مدیریت وی در . و منطقه آزمایشی در آلمان فدرال بیش از ۱۰۰۰۰ کلنی مورچه قرمز ایجاد گردید . روش دکتر گوسوالد در ایتالیا و دیگر کشورها نیز بکار برده شده است و در این مناطق موسسات پرورش مورچه ، به منظور تولید و توزیع آن در جنگلها ، ایجاد شده است . برای مثال در آبنیز صدها لانه مورچه به منظور حفاظت جنگلهای

احیاء شده برپا گردیده است .

دکتر هینز روبرت شوفن کارشناس جنگل در مولن آلمان اظهار می دارد: «ما درجائی که بتوانیم ترکیبی از پرنده و سورچه همراه با خفاش وجغد برای حفاظت داشته باشیم تعادل طبیعی اساسا بهبود یافته است» . 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 سورچه در جنگلهای مولن به منظور جلوگیری از خسارت دارکوب بوسیله توریسمی حفاظت میشوند. باین ترتیب دارکوبها که جمعیتشان در طول ۱۰ سال، در بعضی مناطق آزمایشی، تا ۰.۰۴ درصد افزایش یافته، باعث کاهش جدی کلنیها نیز نمی گردند. در عوض، با خوردن کرمینه های مضر روی درختان، استفاده خود را می رسانند. بیشتر کارهای نگه داری کلنیهای سورچه (ونیز جعبه های لانه پرندهگان) بوسیله گروهی از بچه های دبستانی ۱۰ تا ۱۴ ساله انجام می گیرد. به این ترتیب مخارج این برنامه بسیار کم ولی در عوض منافع آن حفاظت دائمی جنگلهاست .

یکی دیگر از کارهای جالب دکتر روبرت شوفن در مورد عنکبوتهاست . به نظر می رسد که در این رشته او یکی از پیشگامان محسوب می شود. گرچه قبل از او کارهای زیادی در زمینه رده بندی و دوره زندگی عنکبوتها انجام گردیده ، ولی این تحقیقات پراکنده بوده و به هیچ وجه به ارزش این حیوانات به عنوان عوامل کنترل بیولوژیکی نیز مربوط نمی شده است . از ۲۲۰۰۰ گونه عنکبوت شناخته شده ۷۶۰ تا بومی آلمان (و ۲۰۰ تا بومی ایالات متحده) می باشند . از ۲۰ خانواده عنکبوتها در جنگلهای آلمان نمونه هائی یافت می گردند .

برای یک جنگلبان مهمترین حقیقت راجع به عنکبوتها نوع لانه ایست که این حیوانات می سازند . عنکبوتهای لانه چرخنی از همه مهمتراند، زیرا تارهای

لانه بعضی از آنها چنان نزدیک بهم بافته شده که کلیه حشرات در حال پرواز را بدام می اندازد. یک تور وسیع (تا قطر ۱۶ اینچ) از عنکبوت صلیبی (Cross Spider) دارای ۱۲۰/۰۰۰ گره بر روی رشته های خود می باشد. یک عنکبوت بطور متوسط در طول ۱۸ ماه از زندگی خود ممکن است ۲۰۰۰ حشره را نابود کند. جنگلی که از لحاظ بیولوژیکی سالم باشد می بایستی در هر متر مربع خود بین ۵۰ تا ۱۵۰ عنکبوت داشته باشد. در نقاطی که تعداد کمتر از این باشد کمبود را می توان، بوسیله جمع کردن پيله های محتوی تخم و پراکندن آنها در نقاط دیگر، جبران نمود. دکتر روبرت شوفن اظهار می دارد که هر سه عدد پيله عنکبوت زنبوری (که در آمریکا نیز وجود دارد) قادر به تولید هزار عنکبوت است، که جمعاً ۲۰۰/۰۰۰ حشره را شکار می کنند. بخصوص عنکبوت های لانه چرخی جوان و کوچک، که در بهار ظاهر میشوند، از اهمیت فراوانی برخوردارند، چرا که بنا به گفته ایشان این عنکبوتها بطور دسته جمعی تور چترمانندی، در بالای شاخه های جوان می طنند و آنها را از گزند حشرات محفوظ می دارند. با رشد عنکبوتها تور آنها نیز وسیعتر می شود.

زیست شناسان کانادائی نیز اصول تحقیقات مشابهی را دنبال کرده اند، البته با رعایت این تفاوت که قسمت اعظم جنگلهای امریکای شمالی طبیعی اند نه کاشته شده، و گونه های موجود برای سالم نگهداری جنگل نیز متفاوت از اروپا است. در کانادا تا کید اصلی روی پستانداران کوچک بوده که برای کنترل بعضی حشرات، بخصوص آنها که در داخل اسفنج کف جنگل زندگی می کنند، موثر می باشند. بین این حشرات می توان زنبور اراهی را نام برد. این زنبور بدین جهت اراهی نسامیده شده که ساده آن دارای تخم ریز اراه مانندی برای سوراخ کردن برگهای درختان همیشه سبز و تخمگذاری در آنهاست. کرمینه ها در آخر رشد خویش روی زمین افتاده و در بالای با طلاقهای زیر درختان

تامارک و یا خاکبرگهای کف جنگلهای کاج و صنوبر ایجاد پيله می نمایند . اما در زیرخاک جنگل دنیائی از کانالها و راههای لانه زنبوری متعدد بوسیله پستانداران کوچکی چون انواع موش پا سفید ، موش حفار (Vole) و موش پوزه دراز (Shrew) حفر شده است . از میان تمام این موجودات حفار موش پوزه دراز بیشترین مصرف کننده پيله های زنبور اراهی است . این حیوان ، با قراردادن پای جلوی خود روی پيله و گاز گرفتن انتهای آن ، از پيله تغذیه نموده و استعداد عجیبی در تشخیص پيله پراز خالی نشان می دهد . قدرت پرخوری سیری ناپذیر این حیوان بی رقیب است . در حالیکه موش حفار می تواند حدود ۲۰ پيله را در روز مصرف کند ، موش پوزه دراز بسته به گونه آن ممکن است تا ۸۰ پيله را ازین برده و ، بر حسب نتایج آزمایشگاهی ، این مقدار فعالیت ممکن است موجب نابودی ۷۵ تا ۹۸ درصد پيله ها شود .

جای تعجب نیست که در جزیره نیوفوندلند ، جائیکه موش پوزه دراز وجود ندارد ، زنبور اراهی چنان فراوان وجود داشته باشد . احتیاج به این پستاندار کوچک بحدی بود که در سال ۱۹۵۸ مبادرت به ورود این حیوان و موش پوزه دراز ماسک دار گردید ، که از مؤثرترین صیادان این حشره اند . بنابه گزارشات منابع کانادائی ، در سال ۱۹۶۲ اینکار با موفقیت روبرو بوده است . این حیوان در سراسر جزیره تکثیر و گسترش یافته و بعضی از افراد آن تا ۱۰ میل دورتر از نقطه رهائی نیز مشاهده شده اند .

بنابراین زرادخانه ای از سلاحهای مختلف برای جنگلبانانی که سایل به یافتن یک راه حل دائمی برای حفاظت و استحکام روابط طبیعی در جنگل هستند وجود دارد . مبارزه شیمیائی بر علیه حشرات جنگل ، در بهترین شکل خود ، بجای ایجاد یک راه حل حقیقی باعث وقفه کوتاهی در خسارت آفت می شود ، ولی اغلب باعث سرگرمی ماهی در رودخانه های جنگلی ، طغیان حشرات و برهم خوردن کنترل طبیعی و

احتمالاً تلف شدن افرادی می شود که با آن سروکار دارند . دکتر روبرت شوفن اظهار می دارد که همزیستی موجودات جنگل کاملاً از حالت طبیعی خارج شده است و اکنون خسارت ناشی از آفات در فواصل زمانی کوتاهتری دائماً تکرار می شوند . بنابراین ما باید چنین دخالت‌های غیر طبیعی را، که در مورد یکی از مهمترین و تقریباً آخرین منابع حیاتی باقیمانده اعمال می شود، خاتمه دهیم .

از خلال تمام روش‌های خلاق و سازنده در حل مسئله اشتراك زمین با سایر موجودات زنده یک نکته دائماً خودنمایی می کند و آن آگاهی به این مطلب است که ما با حیات و جمعیت‌های موجودات زنده سروکار داریم ، با تمام فشارها و ضد فشارها ، طغیانها و پس رویهایشان، فقط با رعایت این نیروهای زنده و هدایت محتاطانه آنها در مسیرهای مورد نظر خویش است که می توانیم بین خود و خیل حشرات به نوعی از سازگاری و توافق امیدوار باشیم .

در روال فعلی استفاده از سموم این حقایق اساسی بکلی نادیده گرفته شده اند . مواد شیمیائی چون اسلحه‌ای خشونت بار، همانند گرز غارنشینان، بر علیه دستگاه حیات بکار برده می شوند . دستگاهیکه از طرفی بسیار ظریف و آسیب پذیر و از سوی دیگر به طرز شگفت آوری خشن و قادر به نشان دادن عکس العمل از راه‌های غیرمنتظره است . مسئولین مبارزات شیمیائی به چنین استعداد های فوق العاده حیات نه اهمیتی داده و نه در برخورد با آنها از خود جهت یابی متفکرانه و تواضعی نشان داده اند . از عبارت « کنترل طبیعت » نوعی خود پسندی استنباط می شود که ثمره زیست شناسی و فلسفه عصر نئاندرتال، یعنی زمانیست که گمان می رفت طبیعت بخاطر رفاه انسانی برپا شده باشد . و قسمت اعظم مفاهیم و عملیات حشره شناسی کار بردی نیز بجهان عصر حجر علوم باز می گردد . برای ما بدشانسی نگران کننده نیست که علمی چنین ابتدائی به مدرنترین و مخوفترین سلاحها مجهز شده باشد و آنها را نه تنها بر علیه حشرات بلکه بر علیه تمامی زمین بکار گیرد .

لطفاً قبل از مطالعه اغلاط چاپی زیر را اصلاح کنید

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۹	۲۲	داستان	دادستان
۱۸	۴	بفصل	بتصل
۱۹	۱۲	۱/۱۰۰ کم	۰.۰۲/ گرم ید
۲۰	۴	در حداقل	در این است که حداقل
۲۳	۱۴۹۱۳		مطالب این دو سطر بهم پیوسته اند
۲۸	۱۸	بنماید	بگیرد
۵۵	۲	توسط حیاتی	حیاتی
۵۶	۹۹۶	BCH	BHC
۶۰	۴	خود را این	خود را در این
۶۲	۱	سرزنده	سازنده
۷۹	۵	این گیاه، بجای از بین بردن	برای از بین بردن این گیاه بجای
۸۳	۱	تخریب بی مورد	تخریب بی مورد
۸۶	۱۰	نسبتاً نازکی	نسبتاً نازلی
۸۷	۹	زاویر	پرواز
۱۰۱	۲۴	حشره این	این حشره
۱۰۸	۱۹	حشرات رادور	حشرات را درو
۱۱۶	۱۷	باعث این	باعث قطع این
۱۴۰	۷	۸۰ الی ۹۰	۸۰ الی ۹۰

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱۴۶	۱۴	پرندگان رسم شده است. دریائی	پرندگان دریائی
۱۶۶	۳	مرضی	مرغی
۱۶۹	۱۶	تخم	شخم
۱۷۱	۱۰	معشوقان	مشوقان
۱۷۵	۱۵	که این سموم	که از هر صد نفر که این سموم
۱۸۵	۱۱	فرآیند	فرآینده
۱۸۷	۲۰	مثل سازبان	مثل آن مأسور سازبان
۲۰۰	۳	در ایجاد انرژی	در ایجاد انرژی از این
۲۰۴	۴	راشنا نمود.	را مشاهده نمود.
۲۰۴	۱۰	که اینگونه بخصوص	که اینگونه بخصوص
۲۱۰	۲	مقامات	مقاومت
۲۱۵	۹	گرچه طبق	گرچه طبق قانون
۲۵۳	۸	آفت را بدتر	آفت را با آفت بدتر
۲۵۷	۱۷	جهت دارا	جهت دار
۲۶۳	۳	شکل	مشکل
۲۶۷	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