

سخنرانی پرفسور<sup>۱</sup> Remaudière بمناسبت چهارمین

## و کنگره گیاه پزشکی

ترجمه: دکتر محمد صفوی

اهمیت مبارزه بیولوژیک در مبارزه تلفیقی

مبارزه بیولوژیک و مبارزه تلفیقی دو عنوان شناخته شده است که استادان برجسته دانشگاههای شما مسلماً با صلاحیت بیش از من درباره آنها با شما سخن گفته اند.

در این کنفرانس توجه شما را به مکانی که مبارزه تلفیقی دارد و همچنین دورنمای آینده آنرا که نه تنها مستقیماً علیه آفات بسیج می شود بلکه باعث کاهش جمعیت آفات در چهار چوب پیشگیری اکولوژیکی نیز می گردد جلب می کنم. تعریفهای پیشماری برای مبارزه تلفیقی شده است که ساده ترین و معمولی ترین آنها عبارت است از:

- سیستمی برای تنظیم جمعیت آفات که در آن جنبه های مربوط به محیط و دینامیک جمعیت گونه های موجود در نظر گرفته می شود.
- از تمام تکنیکهای موجود به روشی کاملاً مناسب استفاده می کند.
- تراکم و جمعیت آفات را از نظر اقتصادی در سطح قابل تحملی نگاه میدارد.
- عده پیشماری هنوز مبارزه تلفیقی را بسیار ساده پنداشته و آنرا عبارت از روشی می دانند که در آن بتوان بطور کم و بیش جابرا نه و یا جسورانه روشهای موجود و معمولی را با هم تلفیق نمود.

۱- بخش پارازیتولوژی گیاهی انستیتو پاستور - پاریس - فرانسه

۲- متن اصلی این مقاله بزبان فرانسه در گزارش چهارمین کنگره گیاه پزشکی ایران جزء مقاله های ارائه شده در این کنگره زیر چاپ می باشد.



درحقیقت مفهوم مبارزه تلفیقی بهیچوجه بدین شکل نبوده بلکه این مبارزه یکی از روشهای جدید حفاظت گیاهان علیه آفات بشمار می رود. دهها سال است که کشاورزان تمام کشورها فشار مزورانه فروشندگان مواد شیمیائی را تحمل کرده و کورکورانه علیه آفات مبارزه می کنند. از طرف دیگر کارشناسان مربوطه به ندرت همت مهار کردن این گرایش زیان آور را دارند و از ترس بروز کوچکترین خطری برای کشاورزان مایل بقبول مسئولیت نمی باشند. حتی در کشورهای سوسیالیستی گرایش بسوی این مبارزه مزورانه بسیار زیاد است.

بجای کوشش در نابود کردن کورکورانه آفات از هر طریق ممکن بهتر است قبل از هر اقدامی بحفظ و تقویت مکانیسم طبیعی که با ایجاد تعادلی بین گیاه و ارگانیسمهای زیان آور و مجموع مددکاران یعنی عوامل حشره خوار و بیماری زای حشرات (Entomopathogènes, Entomophages) منتهی می شود توسل جست.

این روش مبارزه علیه حشرات از مدتها قبل توسط زیست شناسان مورد تقاضا بوده و این عده بن بست غیرقابل اجتنابی را که در نتیجه سمپاشیهای غیرمنطقی توسط حشره کشها ایجاد می شود پیش بینی کرده اند. پیدایش آفات مقاوم در مقابل اندازه های قابل توجه سموم، ظهور آفات جدیدی که دشمنان طبیعی آنها در نتیجه سمپاشی از بین رفته اند، افزایش آلودگی محیط زیست و بالاخره شدت و سختی روز افزون قوانین درباره باقیمانده سموم در مواد غذایی از نتایج سمپاشیهای بی رویه می باشد.

ملاحظه می شود که این عملیات مقدساتی کاملاً منطبق با اشتغالات اصلی پژوهندگان است که روشهای بیولوژیکی مبارزه را بمرحله عمل در می آورند. بدین طریق بدون اینکه منتظر نتیجه یک روش بیولوژیک در مبارزه علیه آفت یک زراعت مشخص بشویم، بررسیهای بنیادی فوق اجازه اولین قدمهای اساسی را بسوی یک مبارزه تلفیقی می دهد.

شناسائی دقیق آفت در محیط فعالیتش طبیعتاً منجر به جانشین کردن سمپاشیهای منطقی تری بجای سمپاشی تقویمی می گردد. باین ترتیب مبارزه شیمیائی زمانی صورت



می گیرد که خطر حقیقی آفت مشخص باشد و بدیهی است که غالباً از سموم انتخابی استفاده خواهد شد تا آسیب کمتری به حشرات مفید وارد آید و تعادل سیستمی را که در آن حشرات بالقوه خطرناکی وجود دارد بهم نزند. در نتیجه در غالب موارد تعداد دفعات مبارزه شیمیائی بطور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد.

مثلاً در باغهای هلوی جنوب شرقی فرانسه (دره Provence, Languedoc, Rhône)

باغداران قادر بجلوگیری از افزایش جمعیت شته *Myzus persicae* که مقاومتش به سموم فسفره در حدود صد برابر شده نبوندند و با وجود شش تا نه بار مبارزه از فوریه تا ژوئن حتی قادر بکاهش خسارت آن نیز نشده اند. بررسیهای علمی نشان داد که بن بست فوق معلول استعمال سموم تخم کش تا یکماه پس از باز شدن تخمها بوده است سپس بسادگی توانستند تعداد دفعات سمپاشی را به ۱ تا ۲ نوبت رسانیده و بطور قابل ملاحظه ای وضعیت درختان را بهتر گردانند.

این موفقیت و در نتیجه صرفه جوئی قابل ملاحظه ای که در این مورد بدست آمد طریقه جدید مبارزه را بسرعت بین باغداران شایع نمود.

بدیهی است موفقیت همیشه مانند بالا نبوده و اشتباه بزرگی است اگر این تصور را در کشاورزان بوجود آوریم که مبارزه تلفیقی همیشه توأم با کاهش دفعات مبارزه و در نتیجه کاهش قیمت تمام شده فرآورده های کشاورزی خواهد بود. بعنوان مثال در باغها که بطور معمول هزینه عملیات مبارزه علیه حشرات و بیماریها و همچنین جمع آوری محصول جمعاً ۱ تا ۱ درصد کل هزینه را تشکیل می دهد اگر چه با استفاده از روش مبارزه تلفیقی تعداد دفعات سمپاشی کمتر می شود لیکن گرانی قیمت سموم انتخابی این برتری اقتصادی را خنثی می کند.

در تمام بیلانهای مبارزات تلفیقی قسمت مثبتی وجود دارد که برآورد ارزش حقیقی آن با توجه به مقدار برداشت محصول ممکن نیست. چگونه ممکن است فوایدی را که در نتیجه کاهش آلودگی و استقرار مجدد تعادل طبیعی و تنظیم جمعیت آفات عاید کشاورزان می شود برآورد کرد؟



مصرف مواد شیمیائی در زراعت‌های گوناگون باید بادقتی همه‌جانبه و توجهی عمیق‌تر از گذشته صورت پذیرد. اثرات نابودی این مواد روی سایر موجودات و محیطی که مدت‌مدیدی است بفراموشی سپرده شده بود نه تنها در خصوص حشره‌کشها بلکه در مورد سایر افت‌کشها نظیر قارچ‌کشها، علف‌کشها، نماتد‌کشها و غیره نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد.

در این زمینه توجه شما را با اثرات مواد قارچ‌کش جلب میکنم که عبارتند از: اثر روی متابولیسم گیاه و تحریک باروری کنه‌ها و حشرات و نیز اثر مستقیم روی قارچهای بیماریزای حشرات مانند Entomophthora که از عوامل غالباً مهم و محدودکننده حشرات بوده و در اثر استعمال قارچ‌کشها از بین میروند.

هرگونه پیشرفتی که در این مرحله مقدماتی از نظر تنظیم مبارزه شیمیائی حاصل شود راهی برای انجام اقدامات بیولوژی باز میکند. در مورد مبارزه بیولوژیک اجازه بدهید که تعریف بسیار وسیعی پیشنهاد نمایم. این طرز مبارزه یعنی بهره‌برداری از نیروی بالقوه بیولوژیک که توسط مجموع عوامل کمکی مفید بطور طبیعی و یا تغییر یافته عرضه شده و قادر است جلوی اثرات ارگانیک‌های زیان‌آور انسان و ثروت‌آور را سد کند.

تعریف فوق شامل حالات کنونی مبارزه بیولوژی علیه حشرات بوسیله استفاده از حشرات حشره‌خوار، قارچهای بیماریزای حشرات، حشرات عقیم‌شده یا حامل ژنهای مخصوص، استعمال مواد بیولوژیک طبیعی یا مصنوعی، هورمون‌ها، توکسینها، مواد فراردهنده یا جلب‌کننده و مواد کندکننده اعمال حیاتی (inhibiteurs) میباشد.

تعریف فوق بعد از حشرات شامل تمام موجودات زنده و بخصوص عاملین بیماریهای گیاهی است و در مورد این عوامل بررسیهای عمیقی به منظور استفاده از بعضی رقابتهای میکروبی و پدیدهای hypovirulens آنها شده است.

تعریف مبارزه بیولوژیک شامل انسان نیز می‌شود، در این صورت مبارزه بیولوژیک انسان علیه انسان جنبه سیاسی مضطرب‌کننده‌ای پیدا می‌کند که متأسفانه امروزه مثالهای زیادی از آن را در دست داریم.



برای بررسی سهمی که مبارزه بیولوژی در مبارزه تلفیقی دارد فقط چندین مورد از موارد بيشمار آنرا ذکر میکنیم:

- وارد کردن دشمنان طبیعی خارجی.
- تقویت متناوب جمعیت حشره خوارهای بومی.
- استعمال عوامل بیماریزای حشرات.
- تمرکز دادن پارازیتها یا شکاریهای خارجی و بومی کردن آنها یکی از قدیمی ترین روشهای مبارزه بیولوژیکی است که موفقیتهای چشمگیر و نیز شکستهای فراوانی در برداشته است.

امروزه کوششهایی در همین زمینه بویژه توسط مؤسسات پژوهشی که ایستگاههای پراکنده ای در قسمت های مختلف جهان دارند با جدیت دنبال می شود. فایده چنین بررسیهایی وقتی غیرقابل انکار است که مبارزه علیه آفتی که بطور ناگهانی در یک کشور محدود بروز کرده صورت گرفته باشد، زیرا پیش بینی قدرت تطابق یک دشمن طبیعی و بویژه برآورد اثرات آن در محیط جدید کار بسیار مشکلی است و بدیهی است که امید موفقیت در چنین مبارزه ای بستگی به تعداد نمونه های وارده بکشور را دارد. در کالیفرنیا پارازیت هایی که از کشورهای مختلف دنیا آورده شده حملات وحشت آور شته یونجه (*Therioaphis trifolii*) و شپشکهای مرکبات و درختان میوه را متوقف کردند.

استقرار این پارازیتها زمانی با موفقیت توأم است که عملیات مبارزه شیمیائی بنحومناسبی انجام گیرد. مبارزات شیمیائی نباید مانع ازدیاد پارازیتها در نتیجه نابودی کامل میزبان اصلی گردد و همچنین نباید در طول زمان باعث نابودی حشرات مفید گردد. موفقیت در استقرار پارازیتها بویژه زمانی که زراعت باید علیه چند حشره زبان آور دیگر نیز محافظت شود بسیار مشکل می شود. مثال قابل ذکر این مورد مبارزه بیولوژیکی علیه شپشک سان ژوزه توسط زنبور *Prospaltella perniciosi* از خانواده



Aphelinidae در اروپا می باشد. درحقیقت درختان سیب نه تنها باید درمقابل حمله شپشک فوق حفظ میشد بلکه باید از خسارت کرم سیب، کنه ها، شته ها و تعداد بیشماری از برگ خواران و چند حشره کم اهمیت تر دیگر نیز جلوگیری بعمل می آمد.

درچنین شرایطی چگونه ممکن بود که زنبور حساس *Prospaltella* بتواند نقش مفید خویش را اجرا کرده ازسالی به سال دیگر باقی بماند و حتی بسایر باغها نیز منتقل گردد درحالیکه برای نجات محصول باغداران ازحمله سایر آفات ناچار به استعمال حشره کشهای مختلف نیز بوده اند. معهدنا این معجزه در نتیجه سماجت و پشتکار و همکاری گروهی از متجسسین اروپائی مانند Klett از آلمان فدرال و *Mathys* و *Baggiolini* از سوئیس و *Benassy* و *Milaire* از فرانسه و دیگران انجام گرفت.

بدیهی است حل مسائل پیچیده و دقیق از این قبیل در صورتی قابل اجرا است که کشورها و مؤسسات پژوهشی آنها از تحقیقات طولانی و بنیادی مورد نیاز پشتیبانی کامل بعمل آورند.

اکنون به بحث درباره مبارزه بیولوژیک با استفاده از حشرات حشره خوار میپردازیم:

اثر پارازیتها و شکارهای طبیعی یک حشره زیان آور اغلب بستگی به تراکم آن حشره دارد و این اثر زمانی قابل توجه می گردد که خسارت آفت از سرز قابل تحمل اقتصادی آن برای زراعت بگذرد. بنابراین پخش متناوب حشرات مفید جهت تقویت نسبتاً زود تراکم آنها بمنظور جلوگیری از ازدیاد آفت صورت می گیرد. هزینه این نوع مبارزه بیولوژیک متناسب با درجه تراکم آفت در واحد سطح می باشد درحالیکه هزینه مبارزه شیمیائی بسطح مورد مبارزه بستگی دارد. از طرف دیگر نتیجه مبارزه بیولوژیک فوری نبوده و تا حدی بستگی بشرایط غیر قابل کنترل محیط خارجی دارد.

برای اینکه یک حشره حشره خوار را در مبارزه وارد کنیم باید بتوان آنرا بتعداد زیاد پرورش داد، اگر حشره پارازیت باشد ناچاراً بایستی میزبان اصلی و یا میزبان واسطه ای آنرا نیز بتعداد زیادی پرورش داد. در صورت دوم باید پارازیت بخوبی



مورد بررسی قرار گیرد تا فیزیولوژی و رفتار آن در نتیجه تغییر میزبان تغییر نکرده باشد. بررسی‌هایی که بتازگی در این زمینه بعمل آمده نشان میدهند که در زنبورشته خوار *Aphelinus asychis* که یکی از گونه‌های بسیار چندخوار (Polyphage) می‌باشد درجه باروری آن بستگی کامل بگونه میزبانی که سه نسل متوالی روی آن پرورش یافته باشد دارد، چنانچه باین پارازیت میزبان جدیدی ارائه شود میزان باروری آن تا  $\frac{1}{10}$  تقلیل می‌یابد و سپس بتدریج باروری آن نسل به نسل روی میزبان جدید افزایش خواهد یافت و چنانچه دوباره آنرا روی میزبان قبلی منتقل کنیم باروری آن مجدد آ به  $\frac{1}{10}$  کاهش می‌یابد.

در پرورش به تعداد زیاد یک حشره شکاری اغلب اوقات بعلت لزوم پرورش تعداد بیشماری میزبان برای تغذیه یک یک شکارها که اغلب نیز پرخور هستند به هزینه های سنگینی برخورد میکنیم در این حالت تنها جانشین کردن غذاهای مصنوعی قادر بجلوگیری از هزینه های زیاد پرورش است و متأسفانه تعداد شکاریهائی که از غذای مصنوعی استفاده میکنند بسیار نادرند. بطور کلی میتوان گفت که هزینه پرورش یک گونه حشره خوار با اندازه آن بستگی دارد زیرا هرچه گونه مورد نظر بزرگتر باشد به فضای حیاتی و غذای بیشتری نیاز دارد.

در مبارزه تلفیقی استعمال منظم یک حشره خوار اشکالاتی را که هنگام استقرار یک پارازیت خارجی بانها برخورد میکنیم ندارد زیرا در مبارزه تلفیقی بطور کلی کوشش می‌شود که تعداد مناسبی از حشرات مفید در یک دوره محدود در مبارزه با آفت شرکت داشته باشند بنابراین آفت کشهای خطرناک برای حشرات مفید مورد نظر میتوانند در خارج از آن دوره محدود استعمال شوند.

در کشتزارها برای روشن شدن شرایط استعمال و تعیین حدودی که بالاتر از آن استعمال حشرات حشره خوار نتایج نامطمئن و یا بسیار پرهزینه میدهند بررسیهای اکولوژیکی طولانی و چندین ساله لازم است، از طرف دیگر ضروری است که اثرات چنین



مبارزه‌ای را برای استعمال کنندگان تضمین نمود. اگر استعمال کنندگان حشره کشها تکرار سمپاشی را پس از باران کاملاً امری طبیعی میدانند همین کشاورزان کوچکترین نارسائی در مبارزه بیولوژیک را غیر قابل قبول میدانند، این رفتار کشاورز کاملاً قابل درک است. موفقیت و یا شکست یک مبارزه بیولوژیک فقط بعد از مدت کم و بیش طولانی معلوم میشود و در بعضی موارد چاره اندیشی برای وضعیت های نامساعد که در نتیجه انجام مبارزه بیولوژی بوجود آمده است بسیار دیر میباشد.

مبارزه بوسیله حشرات حشره خوار حقیقتاً فقط زمانی قابل اجراست که هزینه آن قابل رقابت با مبارزه شیمیائی باشد. در صورتیکه مبارزه بیولوژی علیه خطرناکترین آفت یک مزرعه به نتیجه برسد حذف سمومی که برای نابودی آفت فوق مصرف میشود اغلب اوقات دارای نتایج بسیار مناسب در مقابل سایر آفات میباشد و بتدریج زیان آنها در طی چند سال کاهش می یابد، این اثرات نیکوی ثانوی را نیز باید بحساب عملیات فوق منظور داشت.

روش مبارزه بیولوژیکی بر اساس تقویت متناوب جمعیت حشرات بومی مفید تا کنون به نسبت کوششهای زیادی که برای وارد کردن پارازیتها و شکاریهای خارجی بکار رفته بسیار کم مورد استفاده قرار گرفته است و تصور میرود که این روش در آینده مورد بهره برداری بیشتری قرار گیرد زیرا حشرات بومی را که بشرایط محیط کاملاً تطابق پیدا کرده اند دوباره بتعداد زیادی در محیط مستقر میکنند.

امکانات استفاده از عوامل بیماری زا در مبارزه میکروبیولوژیک (Microbiologique) علیه حشرات زیان آور نباید دست کم گرفته شود، تقریباً در حدود ۲۰۰ گونه قارچ، باکتری و ویروس تا کنون بعنوان پارازیت های اجباری یا اتفاقی راسته های گوناگون حشرات شناخته شده اند. در بین آنها ویروسها از همه بیشتر و دارای تخصص انگلی فوق العاده هستند ولی نشوونمای آنها که منحصراً بر روی ارگانهای زنده انجام میگیرد مانعی در راه پیشرفت آنها می باشد و شاید بتوان مانع فوق را با پرورش آنها روی مواد غذایی مصنوعی برطرف کرد.



با وجودیکه تعداد باکتریهای بیماری زا کمتر از ویروسها میباشد مع هذا برتری بزرگی نسبت به ویروسها دارند زیرا مستقیماً قابل کشت روی محیطهای مصنوعی بوده و میزبان خود را در نتیجه ایجاد عفونت خونی (Septicemie) و ترشح مواد سمی (Toxine) از بین میبرند و بالاخره شکل اسپر (Spore) آنها مدتهای مدیدی قابل نگاهداری است.

قارچهای بیماری زای حشرات (Entomopathogène) کم و بیش بر حسب گونه بسادگی قابل کشت هستند و تخصص انگلی آنها نیز کاملاً متغیر است چون عدهای از قارچهای قابلیت ایجاد بیماری در بعضی از مهره داران را دارند ناگزیر در انتخاب گونه های مورد استعمال در مبارزه بیولوژی باید جانب احتیاط را از دست نداد. اگر این چند مورد را کنار بگذاریم بنظر میرسد که بعضی قارچهای بیماری زا دارای مجموعه ای از صفات جالبی هستند که ذکر آنها خالی از ارزش نیست:

- قابلیت افزایش سریع هنگامی که شرایط خارجی محیط مساعد گردد.
- قابلیت استقرار و بقای آنها در تراکم های کم میزبان.
- قدرت انتشار سریع به فاصله های دور.

— استعداد تولید فرمهای مختلف مقاوم زمانیکه شرایط نامساعدی ظهور کند. با وجود پتانسیل عظیمی که مجموع میکروارگانیسمهای بیماری زای حشرات دارند مع هذا تعداد مواردی که از این عوامل در عمل استفاده می شود بسیار ناچیز است. زیرا هنوز فقط ه گونه (دو ویروس، دو باکتری و یک قارچ) بطریقه صنعتی زیاد می شوند. از طرف دیگر باید قبول کرد که تعداد پژوهندگانی که فعالیت خود را در این راه مصروف میدارند همیشه بسیار کم بوده و اغلب بسیار مشکل است که در گروه کوچکی تمام افراد با صلاحیت از نظر حشره شناسی، اکولوژی، میکروبیولوژی، Epizootiologie و بیوشیمی را جمع نمود.

ترقیات تکنولوژی در طی ۲۰ سال اخیر که در زیاد کردن میکروارگانیسمها



و بویژه تولید مواد آنتی بیوتیک بدست آمده اند راه را برای توسعه روشهای مبارزه میکروبیولوژیکی علیه حشرات فراهم کرده است.

اگر عوامل بیماری زا را از نظر مبارزه تلفیقی نگاه کنیم در اغلب موارد دارای این برتری هستند که میتوانند مدت زیادی انباشته و سپس بسادگی توسط وسایل معمولی کلاسیک سمپاشی در زراعتها مصرف شوند. از طرف دیگر این میکروارگانیسمها بدلیل اینکه هزینه آنها بستگی بسطح مبارزه شده دارد و مانند حشرات مفید بستگی باهمیت عددی جمعیت آفت ندارد به مبارزه شیمیائی نزدیکتر است. حتی در بعضی موارد که مبارزه توسط باکتریها انجام می شود تنها اثر حشره کشی توکسین ایجاد شده توسط باکتری مورد نظر است و بهیچ وجه خود ارگانیسم زنده را مورد نظر قرار نمیدهند.

ویروسها، باکتریها و قارچها در بعضی مواقع باعث واگیرهای ناگهانی شگفت انگیزی در جمعیت حشرات شده و ظرف چند روز آنها را کاملاً نابود میکنند. پژوهندگان تحت تأثیر این وضعیت قرار گرفته و برای مدت زیادی هدف آنها ایجاد Epizootic های مصنوعی در جمعیت آفات بوده و گاهی اوقات نیز بدان نائل شده اند.

امروزه در نتیجه شناخت جدیدی که از مبارزه تلفیقی بدست آمده است خطراتی را که حین فعالیت مخربی در محیط طبیعی ایجاد میکند بخوبی مورد نظر قرار میدهند. یک بیماری واگیر (Epizootic) بزرگ اغلب باعث نتایج زیان آوری مانند نتایج مبارزه شیمیائی که بدرستی مورد سرزنش است میشود در نتیجه کمبود میزبان، حشرات مفید نیز از بین میروند درحالیکه آفت از نواحی سالم بدانجا روی آورده و بسرعت در چنین محیطی که عاری از هرگونه دشمن طبیعی است باز دیاد و تولید نسل میپردازد.

باین ترتیب منظور از مبارزه میکروبی ایجاد بیماریهای واگیر (Epizootic) بزرگ نمی باشد از طرف دیگر این بیماریهای بزرگ در صورتی آشکار می شوند که جمعیت حشره زیان آور بسیار زیاد شده و خسارت آن نیز از سرز قابل تحمل برای زراعت



خیلی گذشته باشد، بنابراین از عوامل بیماریزا برعکس در جمعیت های با تراکم نسبتاً کم بوسیله پخش مناسب آنها استفاده میشود.

پایداری میکروارگانیزمهای بیماریزا بستگی به طریق کشت و بهداشت نباتی (شخم کم و بیش عمیق، کارهای سطحی زمین، مبارزه توسط علف کشها، قارچ کشها، کنه کشها و غیره) دارد. بنابراین باید در موقع مناسب میکروارگانیزمهای بیماریزای فعال را دوباره مستقر کنیم زیرا عمل آنها تدریجی است و بحساب آفاتی زندگی میکنند که تعداد آنها بسیار کم است.

پس از بحث درباره چند دورنمای مبارزه بیولوژیکی بوسیله حشره خواران و عوامل بیماریزا لازم است که سازگاری این طرق را با یکدیگر و همچنین سازگاری آنها را با روش های بیولوژی و غیر بیولوژی تجزیه و تحلیل کنیم.

بکار بردن روشهای گوناگون مبارزه علیه یک آفت اغلب اوقات دارای نتیجه مفید اقتصادی است، برای نیل باین هدف معمولاً باید ابتدا سطح جمعیت آفت را توسط روشی که هزینه آن مستقل از درجه آلودگی است مانند (مبارزه شیمیائی و میکروبی) پائین آورد و سپس از عوامل بیولوژیکی که درجه استفاده از آنها نسبت به باقیمانده آفت مشخص است کمک گرفت (مبارزه توسط حشره خواران و یا رها کردن حشرات عقیم).

بعلاوه موارد بیشماری از خاصیت Synergie بین دو طریق فوق مشخص شده است، استعمال مقادیر کم حشره کشها آفات را برای قبول بیماریها مناسبتر و حساس تر میسازند در اینصورت بیماریها را میتوان با استعمال مقادیر بسیار کم مواد شیمیائی همراه با عوامل بیماریزا ایجاد کرد. بین حشرات حشره خوار و عوامل بیماریزانی که ممکن است خاصیت Synergie وجود داشته باشد. حشره خواران قادر به پخش عوامل بیماریزا در محیط و حتی انتقال آنها مستقیماً به میزان خود میباشند. قدرت بیماریزائی (Virulance) عوامل بیماریزا در حشرات حشره خوار متغیر است و بستگی به درجه تخصصی عامل بیماریزا دارد، بدین طریق *Bacillus thuringiensis* وعده بیشماری از بیماریهای ویروسی



روی پارازیتها و شکاریهای لاروهای حشرات بدون اثرند درحالیکه بعضی از قارچهای *Entomophthora* موجب بیماریهای واگیر (Epizootie) بطورتوام در میزبان و پارازیت آن میشوند.

عملیات بیولوژیکی از هر نوعی که باشند میتوانند بروشهای قابل ملاحظه ای در نتیجه تغییر محیط و یا تغییر نوع بهره برداری از محیط تقویت گردند.

اغلب اقدامات زراعی و بهره برداری صحیح از محیط را بغلط یکی از عوامل متشکله مبارزه تلفیقی دانسته اند درحالیکه عوامل فوق دارای اثرات غیر مستقیم بوده و بهیچ وجه دارای مشخصات اختصاصی مبارزه علیه آفات نمیباشند.

روشهای فوق بطور منطقی باید در چهارچوب آن چیزی که من پیشگیری اکولوژیک نامیده ام قرار گیرند. این اصطلاح ساده که اینجانب برای اولین بار در ۱۹۵۴ در مورد مسئله ملخهای مهاجر بکار برده ام باید تغییراتی در محیط ایجاد کند بقسمی که برای ازدیاد آفت نامساعد باشد.

این تغییرات ممکن است روی عوامل فیزیکی و یا عوامل بیولوژیکی محیط طبیعی انجام گیرد. بشرط اینکه از هزینه های آن نهراسیم میتوان روی بعضی از عوامل فیزیکی محیط از جمله ایجاد تغییراتی در پستی و بلندیها، تنظیم آبها، آبیاری معمولی یا آبیاری بارانی، بارانهای مصنوعی، نور و برنامه زمانی آن (Photoperiode) و غیره دخالت کرد.

بشراز بدو ظهور بر روی زمین و بخصوص پس از تسلطش بر انرژی همیشه سعی کرده است که به عوامل بیولوژیکی محیط دست یابد و پس از اینکه بخطرناک ناشی از قدرت پی برد توانسته است که باتیزهوشی و فراست دخالت های خود را در محیط طبیعی رهبری کند.

در هر بررسی جدی روی یک حشره زیان آور لازم است که به اولین دورانه های کشاورزی برگشته و مشاهده کنیم که چگونه بشراولیه ناخود آگاه توانسته است



نشوونمای گیاهان و همراه با آن نشوونمای حشرات را که منازعین آن گشته‌اند رهبری کند.

با پی گیری در این باره میتوان فهمید که چگونه مرحله به مرحله اختلالات محیط به وضعیت فعلی منجر گشته است، وضعیت فعلی که صفت مشخصه آن نابودی بسیار پیشرفته Biocoenose و حتی Agrocoenose بوده و محیطهای مورد نظر دیگر فاقد دشمنان طبیعی هستند.

اگر گفته شود مزرعه‌ای که بسیار خوب مواظبت و نگاهداری شده بمانند یک کویر مرده است سخنی بگزارف نگفته‌ام زیرا در آن مزرعه کشاورز کوشش کرده است که یک گونه گیاه را بدون وجود سایر موجودات زنده مستقر کند هر اندازه که این کویر بزرگتر باشد خطراتی که زراعت با آن مواجه می‌شود بیشتر خواهد بود.

پیشگیری اکولوژیک بکشاورزان امکان میدهد که محیط را بقسمی مناسب سازند که نقش تنظیم کننده‌ای را که در سیستم قدیمی بهره‌برداری بعهده داشت دوباره ایفا کند. مشخصه این سیستم وجود تعادل و همبستگی در سه زمینه جنگل، مراتع و کشاورزی میباشد. بدین طریق برای پیشگویی و پیشگیری از زیاده خسارت آفات از قبیل سلخ مراکشی یا سن گندم باید در طرز استفاده از زمینهای یک ناحیه تجدید نظر کرد، زیرا در همه جا بهره‌برداری از زمین بطریقه نابخردانه‌ای صورت گرفته بقسمی که احتیاجات فوری جمعیتی که هر لحظه بطور وحشت آوری اضافه میشود بر طرف کند. در توسعه کشاورزی بندرت نیروی بالقوه (Potentielle) حقیقی محیط بحساب آمده است در ایران همانند عده پیشماری از کشورهای کم‌و بیش خشک عامل اصلی آب میباشد که نه تنها برای انسان و کشاورزی بلکه برای گندم و دشمنان طبیعی پیشمارش از جمله من بسیار مهم است.

مصرف مواد شیمیائی علیه سنهای گندم در بیش از صد ها هزار هکتار و همچنین مبارزه بیولوژیک توسط حشره خواران بسیار زود گذر و پرخرج هستند و بهیچ نحو قادر بحل مسئله‌ای بدون حمله بععل اصلی آن نمیشوند.



نتایج مشابهی توسط SKAF در مورد ملخ مراکشی در خاور نزدیک گرفته شده است. جنبه‌های مختلف نقش انسان در گذشته و حال مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نقشی که گله‌ها و زراعتها در تکامل کانونهای ملخ مراکشی و طریقه ایجاد خسارت داشته‌اند تذکر داده شده است. در نتیجه این پژوهشها اساس یک اقتصاد روستائی شبانی عقلانی که بخصوص بر روی طرزبکاربردن صحیح آب استوار شده پیشنهاد میکند. آب فاکتوری است که به تمام عوامل متشکله مسئله (انسان، گوسفند، مراتع، گندم، ملخ) وابستگی دارد.

همچنانکه ملاحظه میکنید مفهوم پیشگیری اکولوژیکی از دیاد آفات ما را براههای دورتری میبرد که از حدود حشره‌شناسی گذشته و حتی با اساس آن یعنی علم کشاورزی میرسد. بدبختانه در تمام کشورها عبور از مرحله اجرای عملی بموانعی در مراحل مختلف بررسی و تحقیق برخورد میکنند.

بطور کلی کشاورزان زیاد در فکرات نیستند زیرا اغلب به حشره‌شناسان اعتماد کرده و انتظار دارند که داروی معجزه‌آسای آنها در لحظه آخر زراعت رانجات خواهد داد و هزینه آن در مرحله آخر بوسیله مصرف کنندگان پرداخت میشود، از طرف دیگر حشره‌شناس به نوبه خود فقط با حشره سروکار داشته و توجهی به گیاه مورد حمله نشان نمیدهد و اغلب بطریق نادرستی تصور میکند که حل مسائل فقط از طریق آزمایشگاه ممکن است، برعکس رفتار یک حشره‌شناس باید مانند طبیعی‌دانی باشد که ابتدا در طبیعت روابط پیچیده دنیائی که او را احاطه کرده است بررسی و درک میکند، کسیکه بتواند وقتی کشاورزی صحبت از زمین و زراعتش میکند بخوبی گوش دهد.

علاوه بر بررسیهای مبارزه تلفیقی موقع آن رسیده است که پژوهش های کلی در زمینه بعضی مسائل بوسیله بررسیهای تلفیقی انجام شود و این بررسیهای تلفیقی کلی میتواند روزی بحل اساسی مسائل مورد نظر ختم گردد. همچنانکه بالاشوفسکی در پیشگفتار *Traité d'Entomologie* میگوید: «علوم بشری در مبارزه با حشرات از هر طرف



بمنحوه بسیار سریعی ترقی میکند اما متقابلاً حشرات نیز بیش از پیش خود را با تمدن‌ها  
وسلاح‌های بسیار قوی که برای نابودی آنها به کار می‌رود تطبیق می‌دهند».

موضوع آموزنده فوق‌مارا به بررسی بیشتر این مسئله وادار میکند، تا بجای از  
بین بردن حشرات کوشش کنیم که آنها را از نظریه‌یولژی واکولژی نگهداری کرده و  
به مکانیسم‌های طبیعی تنظیم‌کننده محیط اجازه بدهیم که نقش خویش را ایفا کرده  
وجلوی خسارت‌آفات را بگیرند و در صورتیکه ازدیاد آفات در نتیجه بهره‌برداری نادرست  
ویا بیش از حد از امکانات محیط باشد بدون تردید در تغییر طرز زراعت باتوجه با استعداد  
زراعتی زمینها اقدام نمائیم.



# Sur l'importance de la Lutte biologique dans le cadre de la lutte intégrée

Par.

Dr. G. remaudiérel

## Résumé

Certains des multiples aspects que peuvent revêtir les actions biologiques contre les ravageurs des plantes cultivées sont discutés dans l'optique de la lutte intégrée. Ce concept qui vise à assurer une protection économique des cultures en préservant les mécanismes de régulation des populations des organismes nuisibles implique dans une phase préliminaire la définition de seuils de tolérance et le remplacement de traitements chimiques aveugles par des applications spécifiques décidées en fonction du risque réel de dégâts encouru par la plante.

Trois grandes possibilités offertes par les méthodes biologiques de lutte sont évoquées. S'il est difficile de réussir l'implantation d'auxiliaires exotiques tout en maintenant le minimum d'interventions chimiques qu'exige le maintien d'un état sanitaire satisfaisant de la plante cultivée, la pratique de traitements biologiques par entomophages est plus aisément compatible avec l'emploi d'autres méthodes car l'effet du parasite ou du prédateur relâché est prévu seulement pour une période limitée.

L'exploitation des microorganismes entomopathogènes est encore loin d'avoir atteint l'importance que justifie les qualités remarquables de beaucoup d'entre eux : capacité d'installation dans des populations réduites, rapidité de multiplication, facultés de dissémination, aptitude à développer des formes de résistance. A l'idée déjà ancienne de provoquer des épizooties spectaculaires rappelant celles qui se déclenchent spontanément mais de façon aléatoire, se substitue aujourd'hui la conception d'actions plus discrètes et moins perturbatrices du milieu, ayant pour objet d'introduire précocement l'agent pathogène au sein d'une population de faible densité.

Les cas de synergie constatés lors de l'emploi simultané d'un agent



pathogène et d'un entomophage ou d'un agent pathogène et d'un pesticide, sont évoqués.

Les actions biologiques directes peuvent en outre se trouver considérablement renforcées par des transformations du milieu ou par des modifications du mode de son exploitation.

Dépassant la notion de lutte intégrée qui, actuellement, fait surtout appel à des actions directes, la prévention écologique des pullulations de ravageurs ouvre aujourd'hui l'une des voies de développement les plus prometteuses de l'Entomologie appliquée. Elle s'attache à résoudre les problèmes en s'attaquant à leurs causes profondes. Sous la pression démographique, l'extension anarchique de l'Agriculture a rarement tenu compte des potentialités réelles du milieu et a détruit l'harmonie qui était liée à l'imbrication ancestrale des trois domaines : forestier, pastoral et agricole. Dans bien des cas, il a été montré que la pullulation d'un grand ravageur est la conséquence d'une mauvaise exploitation ou d'une surexploitation des possibilités offertes par le milieu. Il s'agit donc maintenant d'envisager une restauration de cet environnement, de reconsidérer la vocation culturelle des terres et de concevoir une meilleure utilisation de l'eau. L'objectif de la prévention écologique dépasse ainsi largement l'aspect purement entomologique des problèmes et s'appuie sur les fondements même de la Science Agronomique.