

بررسی مکانیسم های IPM در راستای توسعه پایدار

یدالله کشاورز - ¹¹⁸ فیروزه منتظر ¹¹⁹

مقدمه:

تامین هدف افزایش درآمد در میان بهره برداران کشاورزی در کنار برخی سیاست های دولت همانند توزیع یارانه ای نهادها منجر به استفاده بیش از حد از آنها شده است. در مورد برخی از نهادها همانند سموم شیمیایی، افزایش مصرف بی رویه منجر به پیامدهایی می شود که در درازمدت بهره برداران را بطور خاص و محیط زیست اطراف را بطور عام تحت تأثیر قرار می دهد. ملاحظات دراز مدت که در اینجا ملاحظات زیست محیطی را در بر می گیرد، کمتر مورد توجه بوده است. از طرف دیگر رشد جمعیت تقاضا برای مواد غذایی را به دنبال دارد. این امر موجب گسترش کشت عمقی به کمک سموم، آفت کشها و کودهای شیمیایی شده است. بنابر این در رابطه با کشاورزی پایدار یک مبادله متعادل بین ملاحظات زیست محیطی و تامین غذا باید صورت گیرد. در این مقاله سعی شده است جنبه های مختلف مدیریت تلفیقی مورد بررسی قرار گیرد.

روش تحقیق:

وجود هر موجودی در طبیعت در نتیجه برهم کنش 2 عامل می باشد:

1- ژنوتیپ 2- شرایط محیطی که عامل اخیر خود شامل Abiotic factors, Biotic factors می باشد. نتیجه نهایی تأثیر این

2 عامل، فراوانی یک موجود را در یک منطقه مشخص می کند.

1- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

2- دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

در مفهوم اکولوژی جمعیت موجودات، تولید اولیه اکوسیستم یا اجتماع را بر اساس نرخ (rate) تعریف می کنند. Rate یا نرخ عبارت است از نرخ انرژیهای تشعشعی که بوسیله فتوسنتز ذخیره می گردد و یا بوسیله فعالیت سنتز شیمیائی موجودات تولید کننده (بخصوص گیاهان سبز) در فرم مواد آلی (که می تواند به عنوان غذا مصرف گردد) ذخیره می شود.

معمولاً در هر سیستم تولیدی 4 مرحله وجود دارد:

1- Gross primary productivity (GPP) تولید ناخالص اولیه که عبارت است از: کل نرخ فتوسنتز.

2- Net - Primary productivity

تولید خالص اولیه که عبارت است از: حرارت و تنفس - GPP

3- Secendray productivity

عبارت است از ضایعات

4- Net- Community yeild

محصول که عبارت است از ضایعات - NPP

برای افزایش محصول بایستی مقدار secendray productivity کاهش یابد.

در سیستم های کشاورزی استفاده از سموم آلی به منظور کنترل جمعیت آفات ، باعث افزایش Net- community yeild در اجتماعات گیاهی می گردد.

بدنبال کشف سموم آلی مصنوعی و کاربرد گسترده آنها علیه آفات بهداشتی و کشاورزی در طی چند دهه پس از جنگ جهانی دوم، بشر به این نتیجه رسید که آنچه در ابتدا به عنوان معجزه قرن بیستم شناخته شده بود، اکنون به معضلی بزرگ تبدیل گردیده است. در سال 1980 در کل کشورهای جهان حدوداً 1400 نوع ماده شیمیائی آفت کش در دهها هزار فرمولاسیون مختلف و به میزان تقریبی 2 میلیون تن ماده مؤثره مصرف می شده است. چنانچه این میزان را با سالهای قبل از آن مقایسه کنیم نشان می دهد که مصرف سالیانه آفت کشها به نسبت 6/4٪ رو به افزایش بوده است. علیرغم موفقیت های قابل توجهی که در ابتدا بوسیله سموم شیمیائی بدست آمده بود، تأثیر این مواد روز به روز، رو به کاهش نهاد. به عنوان مثال، در آمریکا از سال 1940 تا 1975 ، با وجود 10 برابر شدن مصرف حشره کشها میزان خسارات آفات، علاوه بر افزایش خسارات آفات حشره ای از 7٪ به 13٪ افزایش داشته است.

اثرات سوء زیست محیطی را نیز که ناشی از مصرف بی رویه سموم شیمیائی می باشد نباید از نظر دور داشت. بطور کلی مراحلی را که منجر به پیدایش تفکر جدیدی به نام مبارزه تلفیقی با آفات (Integrated pest management) گردیده است را می توان بصورت

زیر خلاصه نمود:

- با مصرف مداوم سموم شیمیائی به تدریج نژادهای مقاومی در بین جمعیت آفات بروز نموده که جای افراد از بین رفته را به خوبی پر می نمایند. دلیل ایجاد مقاومت نسبت به سموم را چنین می توان بیان کرد که سموم روی جمعیت آفات و بیمارگرها که بدون استثناء دارای یک ذخیره ژنتیکی با حساسیت فوق العاده در برابر سم هستند، یک نوع فشار انتخابی ایجاد می کند و به تدریج نژادهای مقاومی در بین جمعیت ها بروز می کند.
- با افزایش تدریجی مقاومت در بین آفات مصرف سموم شیمیائی نیز گسترش یافته و زارعین با استفاده از غلظت های بالاتر و دفعات بیشتر سم پاشی سعی در رسیدن به حد کنترلی که قبلاً توسط آفت کشها اعمال می شده است، خواهند نمود.
- به عنوان فعال در سال 1972 در شمال یونان کاربرد بنومیل علیه بیماری لکه برگگی چغندر (*Gercospora beticoal*) موجب گزینش سریع نژادهای مقاوم گردید و این قارچ نسبت به سم بنومیل مقاوم شد و بدنبال آن بیماری شدت یافته و عملکرد محصول چغندر کاهش چشم گیری پیدا نمود.
- افزایش مصرف سموم شیمیائی، نژادهای مقاوم بیشتری را در آفات به ظهور می رساند اما درمقابل دشمنان طبیعی آفات را که نسبت به این مواد حساس ترند را به ورطه نابودی می کشاند، که علت این امر کاهش شدید ذخیره مواد غذایی شان بعد از استفاده از سموم و یا در اثر حساسیت زیاد آنها نسبت به مواد شیمیائی می باشد.
- برای مثال، قارچ کشهایی مانند *Pyrazophos* و سولفور که علیه سفیدک پودری درختان میوه استفاده می شد، به دلیل از بین بردن *Coccineli* و *phytoseiidae* کنار گذاشته شدند.
- بعضی از آفت کشها به حالت تجمعی (*cumulative*) در طبیعت باقیمانده و در زنجیره های غذایی مختلف وارد می شوند، تعدادی نیز بقایای نامطلوب خود را بر روی مواد غذایی مورد استفاده انسان و دام بجا می گذارند.
- به عنوان نمونه، تیمار بذرها با استرول C_{14} دی متیل آمین، باعث کاهش رشد گندم و جو شد. با مشخص شدن خطرات جدی مبارزه تک بعدی با آفات که فقط مبتنی بر استفاده از سموم شیمیائی است، سایر روشهای مبارزه نیز مورد ارزیابی دقیق تری قرار گرفته و ترکیبی از بهترین روشها که ضمن تأمین منافع اقتصادی انسان ضامن حفظ محیط زیست وی نیز باشد، تحت عنوان مبارزه تلفیقی با آفات ارائه می گرد.
- افق هایی که اکنون در برابر ما قرار دارند نمایانگر آن می باشند که علاوه بر کنترل جمعیت بایستی با یک برخورد متهورانه سیستم کشاورزی را در قالب منافع اقتصادی، اکولوژیکی و اجتماعی انسان در حال و آینده پایه ریزی نمائیم. این مقوله سهم، تحت عنوان کشاورزی پایدار *Sustainable agriculture* مورد بحث قرار گرفته است.

استراتژی و مبانی مدیریت آفات:

بطور کلی هر عاملی که در رقابت با منافع انسان قرار گیرد، اعم از عوامل زنده یا غیر زنده را آفت (pest) می نامند. البته کلمه آفت فاقد هر گونه ارزش اکولوژیکی بوده و تنها با سیلغه بیشتر قابل طرح می باشد. چرا که اغلب عملکردهای مثبت یک موجود در طبیعت به خوبی مورد ارزیابی قرار نگرفته اند. در بین عوامل زنده مهم ترین آفات گیاهی را حشرات، کنه ها، علفهای هرز، جوندگان، پاتوژن ها، حلزونها و رابها تشکیل می دهند.

میزان خسارت سالیانه این گونه آفات به عمده ترین محصولات کشاورزی، در جهان حدود 42٪ برآورد گردیده است. با در نظر گرفتن ارقامی که حاکی از 20٪ خسارت پس از برداشت توسط آفات بوده است، می توان ادعا نمود که افزون بر همین از تولیدات کشاورزی هر سال مورد تهدید این موجودات قرار می گیرند.

فلسفه مدیریت آفات که اولین بار در سال 1956 تحت نام مبارزه تلفیقی و با ایده ترکیب روشهای شیمیائی و بیولوژیکی در مبارزه با آفات مطرح گردیده بود، اکنون مفهوم بسیار وسیع تری را بدست آورده و مبتنی بر استراتژی، اصول و تاکتیک ها می باشد.

(1999) Gair بیان کرد که IPM عبارت است از:

فراوانی موجود در محیط را مشخص می کند= شرایط محیطی * ژنوتیپ موجود

(1989) IPM, Rabb را چنین تعریف کرد.

انتخاب و استفاده عاقلانه روشهای کنترل آفات به نحوی که از نظر اقتصادی، اکولوژیکی و اجتماعی قابل اطمینان و استفاده باشد.

امروزه استراتژی در علم مدیریت آفات عبارت است از حفظ جمعیت آفات در زیر آستانه زیان اقتصادی و در همین جهت از اصول 3 گانه اکولوژی، اقتصاد و پیش آگاهی به عنوان عوامل تعیین کننده تاکتیک های مبارزه استفاده می گردد.

1- مبانی اکولوژیکی در مدیریت آفات

بیشترین مشکلات ناشی از آفات، در نتیجه همکنش بین فاکتورهای متعدد در مجموعه پیچیده ای بنام اکرواکوسیستم ایجاد میگردد. مهم ترین این فاکتورها عبارت است از :

الف) کشت تک محصولی

در سیستم های کشاورزی بدلیل کاهش مصنوعی تنوع گونه ها، ناپایداری سیستم به شدت افزایش یافته و نسبت به تغییرات هر چند کوچک نیز بسیار حساس می گردد. طغیان مکرر آفات در مزارع، باغات و نیز مراتع و جنگل هایی که به نحوی مورد دست اندازی بشر واقع شده اند، در مقایسه با رویشگاههای طبیعی بکر از علائم بارز این گونه ناپایداری است.

ب) کشت مداوم

در سیستم کشاورزی هر گاه محصولی به مدت چندین سال پی در پی در یک منطقه کشت گردد، آفات موجود نیز در آن منطقه مستقر شده و هر ساله جمعیت خود را افزایش می‌دهند، بطوری که با گذشت زمان خسارتهای شدیدتری را وارد خواهند کرد.

(ج) وارد شدن محصولات گیاهی به مناطق جدید

وارد شدن محصولات گیاهی به مناطق جدید به 2 دلیل موجب طغیان آفات می‌گردند:

1- ممکن است گیاه تازه وارد برای آفات موجود در آن منطقه مطلوبیت بیشتری نسبت به گیاهان بومی داشته باشد. 2- عدم توسعه مکانیسم‌های مقاومت طبیعی گیاه در برابر گیاهخواران آن منطقه حالت طغیانی را در بعضی از آفات بوجود می‌آورد.

(د) وارد شدن آفات به محیط‌های جدید

ورود آفات به محیط‌های جدید به دلایلی از جمله مناسب بودن شرایط آب و هوایی جدید، عدم وجود دشمنان طبیعی بالقوه و یا عدم وجود مقاومت طبیعی در بعضی از محصولات گیاهی آن منطقه ممکن است ایجاد حالت طغیانی را نماید.

(ه) ژنوتیپ گیاه

تغییر ساختار ژنتیکی گیاه بدون توجه به مسأله آفات ممکن است باعث از دست رفتن ژنهای مقاومت در گیاه گردد. از طرف دیگر یکنواخت ماندن ساختار ژنتیکی گیاه در طول زمان فرصت کافی را به آفت می‌دهد تا حمله خود را بر میزبان بطور مؤثرتری سازماندهی نماید.

(و) مواد غذایی خاک و گیاه

تغییرات در مواد غذایی خاک و متعاقباً در گیاه میزبان، می‌تواند به کاهش یا افزایش جمعیت بعضی از آفات منجر گردد.

2- مبانی اقتصادی در مدیریت آفات

با توجه به تعریف سطح زیان اقتصادی یا **Economic injury level (EIL)** که عبارت است از جمعیتی از آفت که خسارت وارده توسط آن با کل هزینه بکار رفته جهت کنترل خسارت برابر باشد، فاکتورهای تعیین کننده سطح زیان اقتصادی عبارت است از:

1- مقدار خسارت پولی در رابطه با سطوح مختلف خسارت فیزیکی

2- ارزش پولی تولید در رابطه با سطوح مختلف خسارت فیزیکی

3- مقدار خسارت فیزیکی که می‌توان کنترل کرد

4- ارزش پولی قسمتی از محصول که می‌توان بوسیله کنترل جلوگیری کرد.

5- ارزش پولی کنترل

3- مبانی پیش آگاهی در مدیریت آفات (Forecasting)

الف) استفاده از کامپیوتر و مدل سازی (Modelling)

ب) استفاده از درجه حرارت

تاکتیک های مبارزه با آفات:

انتخاب روش صحیح در مدیریت مبارزه با آفات از اهمیت ویژه ای برخوردار است. تصمیم گیری در این مورد همراه با استراتژی مشخص و پیروی از اصول 3 گانه مدیریت آفات صورت گرفته و همواره استفاده توأم از 2 یا چند تاکتیک مبارزه با آفات توصیه می

گردد. مهم ترین این تاکتیک ها به شرح زیر می باشد:

ارقام مقاوم

- **Ecological resistance**

- غیر همزمانی فنولوژیکی Phenological asynchrony

- مقاومت اکتسابی Induced resistance

- **Genetic resistance**

- عدم رجحان No - preference

- آنتی بیوز Antibiosis

- تحمل Tolerance

برنامه ریزی در مقاومت گیاهان:

- تشخیص منبع یا منابع مقاومت (دریافت ژن)

- خصوصیات مکانیسم های مقاومت

- اصلاح نژاد خصوصیات مقاومت در واریته های نباتات زراعی بطوری که با واریته های دیگر رقابت کند.

- آنالیز و تجزیه و تحلیل ژنتیکی خصوصیات مقاومت

- تشخیص مواد شیمیائی و یا خصوصیات فیزیکی در رابطه با مقاومت

مبارزه زراعی

- کشت سالم

- شخم

- تناوب زراعی
- تغییر زمان کاشت و برداشت
- مدیریت آب و کود
- گیاهان تله

3- مبارزه ژنتیکی

- تغییر ساختار ژنتیکی آفت
- نر عقیقی

4- مبارزه بیولوژیک

- وارد سازی Introduction
- حفاظت Conservation
- پرورش Augmentation

5- مبارزه شیمیائی

- حشره کشهای متعارف
 - حشره کشهای حیاتی
 - فرمون ها
 - آلوکمیک ها
 - تنظیم کننده های رشد حشرات
- تأثیر سموم شیمیائی بر محیط زیست و انسان:
- کاهش یا حذف دشمنان طبیعی آفات و پاتوژنها
 - تأثیر بر روی آفات و پاتوژنهای غیرهدف
 - تغییر در سرعت تجزیه مواد آلی و تغییر الگوی جریان انرژی
 - اثرات مضر سموم بر روی محصولات
 - آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی

- آلودگی خاک

- اثرات مضر سموم شیمیایی بر انسان

- نتیجه گیری:

مدیریت مقاومت در آفات

مقاومت به عنوان محصولی از انتخاب داروینی عبارت است از انتخاب شدن سوشهای احتمالی از آفات نسبت به غلظتهایی از سموم شیمیایی، در حالی که این غلظت ها قادرند باعث مرگ اکثریت افراد یک جمعیت نرمال گردند.

بر اساس مطالب ذکر شده، بطور کلی 3 استراتژی برای کنترل مقاومت در آفات پیشنهاد می گردد:

1- استراتژی اشباع

در این استراتژی زمانی که هنوز افراد در مرحله هترو زیگوتی قرار دارند، با بالا بردن غلظت سم و اشباع محیط از آن سم می توان انتظار داشت که تمام این افراد مقاوم نیز از بین بروند.

2- استراتژی تعدیل

اساس این استراتژی باقی گذاردن تعدادی از افراد حساس و ترقیق ژن مقاومت در میان جمعیت آفت توأم با حفظ دشمنان طبیعی آن می باشد. این استراتژی به دلیل اصل حفظ دشمنان طبیعی می تواند، جانشین خوبی برای مبارزه تلفیقی (در زمانی که امکان استفاده از آن وجود نداشته باشد) باشد.

3- استراتژی حمله چند جانبه

در این استراتژی تمام امکانات در یک حمله قاطع علیه آفت و در قالب مبارزه تلفیقی مورد استفاده قرار می گیرند. استفاده از مخلوط سموم با نحوه اثر مختلف یا Multisite، استفاده از مواد سینرژیست (synergists) جهت عقیم نمودن مکانیسم های خنثی سازی سم (Detoxification) توسط آفت و نیز استفاده از دشمنان طبیعی مقاوم به سموم در این روش از اهمیت ویژه ای برخوردار است. استفاده از این استراتژی اصل مهم مدیریت تلفیقی آفات را به خوبی به اجرا می گذارد. لذا استفاده عملی وسیع از آن در کنترل آفات در مزارع و باغات پیشنهاد می گردد.

- 1-Cherrett,J.M.1997.Origins of pest,parasite,disease and weed problems.Blackwell Scientific Publications,London,31p.
- 2-Dent,D.2004.Insect pest management.CAB International,Wallingford.604p.
- 3-ECPA.1994Crop production and crop protection.European Crop Protection Association,Brussels.14p.
- 4-NPI.2001.Transgenic crop plants.Bulletin of pest Management.vol8.page7.
- 5-Thurston,H.D.1983. Threatening plant disease.Annual Review of phytopathology 11:27-52.
- 6- Samway,M.J.2005.Insect Conservation biology. Chapman. And Hall,Ltd. , London.358p.
- 7-GIFAP.2006.plant protection.International Group of National Associations of Manufacturers of Agrochemical products,Guatemala City.8p.
- 8-Gratwick,M.(ed.).2002.Crop Pests in UK. Chapman and Hall,Ltd.,London.490p.
- 9-Gullian,P.J.and P.S.Crabston.2005.The insects:an outline of Entomology.Chapman and Hall,Ltd.,London.491p.
- 10-Pedigo,L.P.2000.Economic level of insect pests. Iowa's 24th annual fertilizer and Ag chemical deculers Conference. Iowa state university,Ames.4p.
- 11-Stern,V.M.,R.F. Smith, R.van den Bosch,and K.S. Hagen. 2006. The integrated Control Concept. Hilgaradia 29(2):81-101.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.