



نقشه راه بهبود مصرف سموم شیمیایی در بخش کشاورزی



معاونت بررسی های اقتصادی
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران



تهیه شده در:

معاونت بررسی‌های اقتصادی

اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران

مهر ۱۴۰۳

از طریق پست الکترونیکی زیر می‌توانید پیشنهادهای و نظرات اصلاحی خود را به واحد

مربوطه منعکس نمایید:

economic_research@tccim.ir

استفاده از مطالب این گزارش با ذکر منبع بلامانع است.

فهرست مطالب

خلاصه مدیریتی.....	۴
مقدمه.....	۵
۱. بررسی صنعت آفت‌کش‌های شیمیایی در جهان.....	۶
۱-۱. محرک‌های جهانی که بر تقاضای آفت‌کش‌ها تأثیر می‌گذارد.....	۷
۲. وضعیت سموم شیمیایی در کشور.....	۷
۱-۲. میزان فروش سموم شیمیایی در کشور.....	۷
۲-۲. میزان مصرف آفت‌کش‌ها در ایران و مقایسه آن با سطح جهانی و کشورهای منتخب.....	۸
۲-۳. واردات آفت‌کش‌ها.....	۱۰
۳. اثرات آفت‌های شیمیایی.....	۱۳
۴. ارزیابی اقدامات فعلی کاهش خطر آفت‌کش‌ها.....	۱۵
۵. نقش نهادهای مختلف در مساله سموم.....	۱۹
۶. راهکارهای سیاستی کاهش آلاینده‌های سموم کشاورزی.....	۲۳
۷. جمع‌بندی.....	۲۸
منبع.....	۲۹

خلاصه مدیریتی

امنیت غذایی یکی از مهم‌ترین مسائل زندگی بشری است و به موازات این مسئله موضوع حفظ ایمنی غذا نیز مورد توجه مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی قرار گرفته است؛ لذا حفظ تولیدات کشاورزی از نابودی در اثر خشکسالی و همچنین آفات و بیماری‌ها بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد. در راستای افزایش تولید محصولات کشاورزی، استفاده از آفت‌کش‌ها بیشتر شده است و آفت‌کش‌ها از اجزای حیاتی کشاورزی مدرن محسوب شده و نقش به‌سزایی در حفظ و افزایش بهره‌وری این صنعت دارند. اگرچه کاربرد آفت‌کش‌ها در کشاورزی باعث افزایش تولید محصول می‌شود ولی امروزه به دلیل مشکلات زیست‌محیطی و تبعات ناشی از بقایای سم در غذای مصرف‌کنندگان کاهش استفاده از این سموم مورد توجه همگان قرار گرفته است. ایران نیز همچون سایر کشورها برای تسهیل خودکفایی در تولید مواد غذایی به سرعت در حال افزایش مصرف سموم کشاورزی است. با توجه به مشکلات زیست‌محیطی ناشی از تولید و مصرف آفت‌کش‌های صنعتی و همچنین مسئله افزایش سرطان‌ها و امراض بسیار خطرناک انسانی ناشی از مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی امروزه وجود بقایای آفت‌کش‌ها در مواد غذایی به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه باید مورد توجه جدی‌تری قرار گیرد. در این کشورها همانند ایران نظارت‌های دولتی و اطلاع‌رسانی و آگاهی‌بخشی برای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان محصولات غذایی در اکثر مواقع کمتر صورت می‌گیرد و فرآورده‌های غذایی اغلب با سطوح بالایی از بقایای آفت‌کش‌ها به بازار عرضه می‌شوند. اثرات نامطلوب سموم شیمیایی در ابعاد اقتصادی، زیست‌محیطی و سلامتی قابل رصد و اندازه‌گیری است. در راستای کاهش این اثرات، اقدامات بسیاری از جمله اقدامات نظارتی، اقتصادی، آموزشی و آگاهی‌بخشی و فنی و مهندسی چه در داخل کشور و چه در سطح بین‌المللی صورت گرفته است که هر کدام با نقاط قوت و ضعف بسیاری مواجه بوده است. مدیریت صحیح سموم کشاورزی شامل پیشگیری، اصلاح، به حداقل رساندن و حذف خطرات در طول چرخه عمر مواد شیمیایی (تولید، ذخیره سازی، حمل و نقل، استفاده و دفع) و خطرات ناشی از مواد شیمیایی در محصولات است. در این راستا برخی نهادها از جمله سازمان‌های آموزشی، سازمان حفظ نباتات، وزارت بهداشت، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی و ... نقش بسیار مهمی در مدیریت صحیح مواد شیمیایی به‌ویژه آفت‌کش‌ها دارند. در این راستا برخی راهکارهای سیاستی نیز پیشنهاد شده است که عبارت‌اند از: توسعه کشاورزی ارگانیک یا کشاورزی طبیعی، مشارکت بخش خصوصی، بازنگری در قوانین موجود، اهتمام نهادهای اجرایی در عملیاتی ساختن قوانین و نظارت بر حسن اجرا، تدوین و اجرای سیاست‌های ملی مدیریت پایدار آفات و آفت‌کش‌ها، تقویت ظرفیت اجرایی برای پیاده‌سازی موثر قوانین ملی، ایجاد یا تقویت همکاری منطقه‌ای در مدیریت آفت‌کش‌ها و در صورت لزوم هماهنگ کردن قوانین و استانداردهای آفت‌کش‌ها در منطقه، ایجاد سیستم‌های نظارت بر باقیمانده آفت‌کش‌ها و مراکز سموم و ضرورت تدوین برنامه مدیریت مصرف سموم با دعوت از دستگاه‌های متولی، اثرگذار و ذینفعان این حوزه. در مجموع باید به این نکته توجه شود که این راهکارها زمانی اثرگذار است که دستگاه‌های ذیربط همکاری لازم را در اجرای دستورالعمل‌های مربوطه داشته باشند.

مقدمه

توسعه اقتصادی، حفظ کیفیت محیط‌زیست، امنیت غذایی و سلامت از جمله عوامل مهم توسعه پایدار است. در بسیاری از کشورها روند رو به رشد جمعیت و به موازات آن افزایش نیازهای اساسی جوامع باعث شده است در برخی از بخش‌ها به‌ویژه کیفیت محصولات غذایی، توسعه پایدار با تهدید روبه‌رو شده و کمیت تولید محصولات غذایی نسبت به کیفیت آن در اولویت قرار گیرد. در راستای این رویه نامطلوب، رواج استفاده آفت‌کش‌ها یکی از مباحثی است که نیازمند توجه جدی‌تری بوده و باتوجه به اثرات متعدد بین سلامت عمومی و محیط‌زیستی و مصرف آفت‌کش‌ها، بررسی بهبود کاربرد آفت‌کش‌ها برای متخصصان محیط‌زیست و بهداشت، سازمان‌های دولتی و گروه‌های اجتماعی اولویت بالایی دارد. لذا در این گزارش به بررسی وضعیت تولید، مصرف و واردات آفت‌کش‌های مورد استفاده در کشاورزی خواهیم پرداخت. مطالعه حاضر کوششی برای ارائه تصویری از وضعیت مصرف آفت‌کش‌های کشاورزی در ایران و جهان و مسائل کلیدی قابل توجه در این زمینه است.



۱. بررسی صنعت آفت‌کش‌های شیمیایی در جهان

در اکثر کشورهای جهان استفاده از سموم شیمیایی به‌عنوان روش غالب برای مبارزه با آفات مطرح می‌باشد. آفت‌کش (سموم) به هرگونه مخلوط یا ماده‌ای که با هدف جلوگیری، نابود کردن، دفع و یا کاهش هرگونه آفت به‌کار می‌رود، اطلاق می‌شود. این ترکیبات در کشاورزی، دامپزشکی، مصارف خانگی و سازمانی کاربرد دارند. بدیهی است رشد آفات زراعی بر میزان مصرف سموم شیمیایی میان کشاورزان افزوده است که این امر منجر به افزایش ریسک سلامتی می‌شود (اسچراینماکز و همکاران^۱، ۲۰۲۰). استفاده گسترده از آفت‌کش‌ها ضرورت مدیریت مناسب کاربرد آفت‌کش‌ها را الزامی می‌کند که بخش مهمی از وظایف مسئولین است. بر اساس گزارش هوانگ و همکاران (۲۰۲۰)، حدود ۸۵ درصد کشاورزان خرده مقیاس بیش از حد مجاز از سموم دفع آفات استفاده می‌کنند.

بر اساس آمار و اطلاعات بانک جهانی و فائو روند مصرف آفت‌کش‌ها در جهان رو به تزاید است. آخرین آمار مربوط به مصرف سموم، حاکی از این است که در سال ۲۰۲۲ کل استفاده از آفت‌کش‌ها در بخش کشاورزی ۳.۷۰ میلیون تن ماده موثر بوده که نسبت به سال ۲۰۲۱، حدود ۴ درصد افزایش و از سال ۱۹۹۰ دو برابر شده است. بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۲، شدت مصرف آفت‌کش‌ها با نرخ‌های متفاوتی افزایش یافته است به‌گونه‌ای که استفاده در هر سطح زمین زراعی ۹۴ درصد، استفاده به ازای ارزش تولید کشاورزی ۵ درصد و استفاده برای هر نفر ۳۵ درصد افزایش یافته است.

در سال ۲۰۲۲، حجم کل صادرات سموم دفع آفات با ۱ درصد کاهش نسبت به سال ۲۰۲۱ به حدود ۶.۹ میلیون تن محصول فرموله شده و ارزش آن‌ها با ۱۳ درصد افزایش به ۴۸.۸ میلیارد دلار رسیده است. در سال ۲۰۲۲، آسیا با مقادیر و ارزش ۳.۵ میلیون تن و ۲۱.۷ میلیارد دلار اولین صادرکننده آفت‌کش بوده است.

ارزش مجموع فروش جهانی آفت‌کش‌ها حدود ۴.۱ درصد در سال رشد داشته و پیش بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۵ به ۳۰۹ میلیارد دلار آمریکا برسد (سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد^۲، ۲۰۲۱). البته فائو اشاره می‌کند که رشد بازار جهانی آفت‌کش‌ها با افزایش تجارت آفت‌کش‌های غیرقانونی، از جمله آن‌هایی که ممنوع، غیرمجاز، تقلبی و فاقد برچسب‌گذاری و بسته‌بندی غیرقانونی هستند، همراه بوده است. تجارت آفت‌کش‌های غیرقانونی به دلیل ماهیت آن به سختی قابل اندازه‌گیری است. تخمین‌های اخیر نشان می‌دهد که بسته به کشور یا منطقه، آفت‌کش‌های غیرقانونی بین ۱۰ تا ۲۵ درصد از بازارهای آفت‌کش‌های ملی را تشکیل می‌دهند.

¹ Schreinemachers and et al

² Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

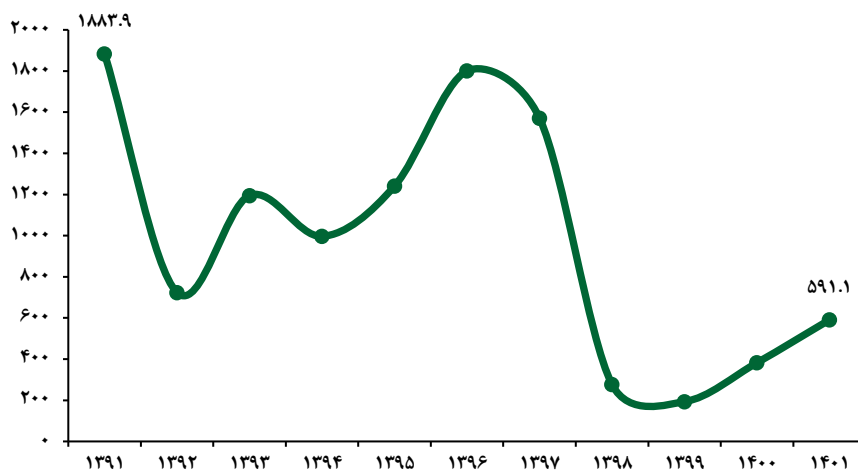
۱-۱. محرک‌های جهانی که بر تقاضای آفت‌کش‌ها تأثیر می‌گذارد

پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ تقاضای جهانی برای غذا ۶۰ درصد، تولید گوشت نزدیک به ۷۰ درصد، تولید آبی‌پروری ۹۰ درصد و تولید محصولات لبنی ۵۵ درصد افزایش یابد (فائو، ۲۰۲۲). باید یادآور بود که افزایش تولیدات کشاورزی تا حدودی از طریق استفاده بیشتر از سموم دفع آفات و کودها حاصل می‌شود در واقع توسعه کشاورزی، بروز آفات، مقاومت به آفت‌کش‌ها، وجود محصولات مقاوم به علف‌کش اصلاح شده ژنتیکی، شیوه‌های بازاریابی و قیمت کالاها محرک‌هایی هستند که استفاده از آفت‌کش‌ها را افزایش می‌دهند. در طرف مقابل مدیریت یکپارچه آفات^۳ (IPM) و تناوب زراعی محرک‌هایی برای کاهش مصرف آفت‌کش‌ها هستند. میزان تأثیر محرک‌های بر استفاده از آفت‌کش‌ها به شدت تحت تأثیر شرایط زراعی، نظارتی، اقتصادی و اجتماعی محلی است.

۲. وضعیت سموم شیمیایی در کشور

۲-۱. میزان فروش سموم شیمیایی در کشور

میزان فروش کل سموم شیمیایی در کشور بر مبنای آخرین اطلاعات منتشر شده وزارت جهاد کشاورزی کشور طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۱ در نمودار ۱ نشان داده شده است. بر اساس آمار و اطلاعات میزان فروش سموم شیمیایی طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۱ با رشد سالانه ۱۱- درصد از ۱۸۸۳.۹ به ۵۹۱.۱ لیتر/هزار کیلوگرم رسیده است.



نمودار ۱. میزان فروش سموم شیمیایی کشور طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۱ - لیتر/هزار کیلوگرم

منبع: وزارت جهاد کشاورزی

معمولاً سموم و آفت‌کش‌های مورد استفاده کشاورزان از دو منبع توزیع می‌شود. منبع اول به صورت رسمی و از طریق سیستم دولتی و ارائه حواله بوده و منبع دوم مربوط به سیستم غیررسمی و غیردولتی به صورت آزاد و

^۳ Integrated Pest Management (IPM)

بدون حواله است که توسط فروشگاه‌های سموم کشاورزی موجود توزیع می‌شود. منشا سموم غیررسمی به احتمال زیاد واردات غیرمجاز است که به نظر می‌رسد به لحاظ کمی و کیفی نظارتی بر آن‌ها وجود ندارد. با بررسی زنجیره ارزش این صنعت ملاحظه می‌شود که فروش آفت‌کش‌ها یک سیستم کاملاً سنتی است و لزوم استفاده از روش‌هایی مانند فروش مویرگی^۴ احساس می‌شود. به عبارت دیگر بهره‌مندی از سیستم‌های نوین فروش و خدمات پس از فروش مانند آموزش مصرف‌کنندگان، CRM، بازدید از مزارع، ارائه راه‌حل‌های مبارزه با آفات، برگزاری همایش‌ها و سمینارها به‌عنوان یک فرصت بهبود مطرح است.

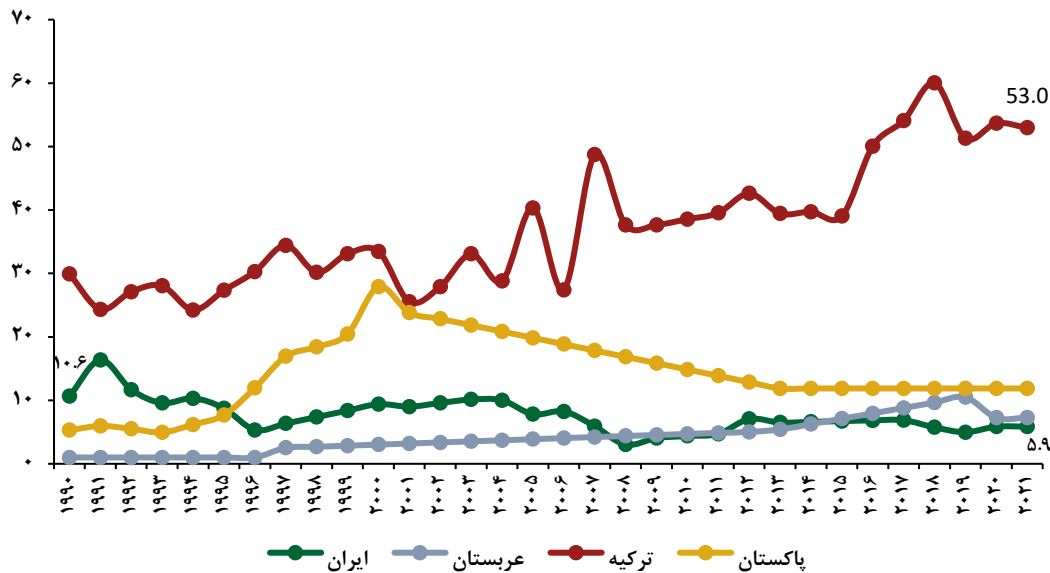
۲-۲. میزان مصرف آفت‌کش‌ها در ایران و مقایسه آن با سطح جهانی و کشورهای منتخب

مزارع و باغات به‌طور مداوم در معرض خطر آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز مختلف قرار دارند، که مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی مختلف را در نظام‌های کشاورزی رایج امری اجتناب‌ناپذیر می‌نماید. اصولاً یک رابطه تنگاتنگ میان استفاده از کودهای شیمیایی و میزان تولید کشاورزی وجود دارد؛ کود شیمیایی نهاده‌ای است که بعد از آب بیشترین تاثیر را در افزایش میزان تولید دارد. در سال‌های اخیر افزایش مصرف سموم در بسیاری از مناطق ایران گزارش شده است. در مثالی می‌توان به افزایش آفات برنج در شمال ایران و همچنین روند افزایشی آفات سیب‌زمینی در استان اردبیل اشاره کرد که منجر به افزایش مصرف سموم شیمیایی میان کشاورزان شده است (رضایی و همکاران، ۲۰۲۰). در کنار افزایش میزان آفات زراعی، رواج آفت‌کش‌های بی‌کیفیت وارداتی و افزایش مقاومت برخی آفات زراعی نیز بر افزایش مصرف سموم در ایران می‌افزاید (دیانت و همکاران، ۲۰۱۹). در نمودار ۲ میزان مصرف آفت‌کش‌ها در ایران و چند کشور منتخب ارائه شده است. در داخل کشور آمارهای رسمی از مصرف آفت‌کش‌ها ارائه نشده است که یکی از عمده‌ترین مشکلات مدیران در برنامه‌ریزی صنعت آفت‌کش‌ها کمبود و عدم شفافیت در اطلاعات موجود در خصوص نیاز سالانه کشور به این محصولات است. وفق این نمودار و بر اساس آخرین آمار منتشر شده مصرف آفت‌کش‌ها در ایران از ۱۰.۶ هزارتن در سال ۱۹۹۰ به ۵.۹ هزارتن در سال ۲۰۲۱ رسیده است. در نمودار مذکور سطح بالای مصرف سموم در برخی از کشورهای همسایه ایران از جمله پاکستان دیده می‌شود که در مقایسه با میانگین جهانی، مصرف آفت‌کش‌ها در سطح بالایی قرار دارد. در میان کشورهای مورد بررسی میزان مصرف آفت‌کش‌ها در ایران نسبت به ترکیه، عربستان و پاکستان در سطح

⁴ Distribution

فرآیند رساندن کالا از تولیدکننده به دست مشتری است.

پایین تری قرار می گیرد. به عنوان مثال ترکیه در سال ۲۰۲۱ حدود ۵۳ هزار تن آفت کش شیمیایی استفاده کرده است.



نمودار ۲. میزان مصرف آفت کش ها در ایران و چند کشور منتخب طی سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۱- هزارتن

منبع: FAO

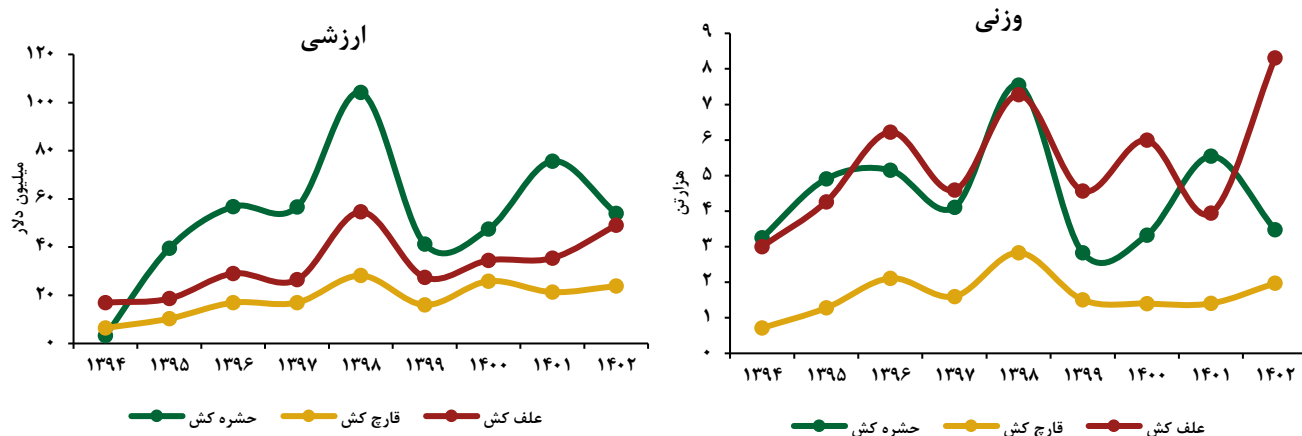
بر اساس مطالعات صورت گرفته نظر بر این است که در حال حاضر کنترل کیفی مناسب و دقیقی جهت حصول اطمینان از کیفیت آفت کش ها و ترکیبات آن ها از طرف سازمان های مسئول وجود ندارد که از حیث مسائل زیست محیطی و پایین بودن قدرت اثربخشی آن تهدیدکننده است. در چنین شرایطی کشاورز برای اطمینان از کنترل آفت مجبور به مصرف بیش از اندازه نیاز یا مصرف ترکیبی چند نوع از آفت کش ها در کشور می شود. به همین دلیل مصرف آفت کش ها در کشور می تواند روز به روز روند افزایشی داشته و سبب بروز پیامدهای ناگوار و نامطلوب زیست محیطی و سلامتی گردد. برخی مزایای حذف یا کاهش سموم شیمیایی در کشاورزی شامل افزایش تنوع زیستی، افزایش حاصلخیزی و پایداری خاک، افزایش ثبات و پایداری تولید، کاهش هزینه های تولید محصولات، ایجاد محیط زیست سالم و متعادل، کنترل آلودگی آب های سطحی و زیرزمینی، چرخش سریع مجدد بقایای گیاهی و جانوری، افزایش عملکرد کمی و کیفی محصولات، افزایش میکروارگانیسم های خاک و ... است.

۲-۳. واردات آفتکشها

بر اساس کتاب مقررات صادرات و واردات آفتکشها شامل حشره کشها، قارچ کشها و علف کشها ذیل کد تعرفه های زیر طبقه بندی می شود:

شماره تعرفه سموم تکنیکال: ۳۸۰۸۹۱۱۱،۱۲،۱۳ - ۳۸۰۸۹۲۱۱،۱۲،۱۳ - ۳۸۰۸۹۳۱۱،۱۲،۱۳
 شماره تعرفه سموم آماده: ۳۸۰۸۹۱۲۱،۲۲،۲۳ - ۳۸۰۸۹۲۲۱،۲۲،۲۳ - ۳۸۰۸۹۳۲۱،۲۲،۲۳
 ۳۸۰۸۹۹۱۰،۲۰،۳۰،۹۰

در نمودار ۳ میزان واردات سموم تکنیکال شامل مجموع حشره کشها، قارچ کشها و علف کشها به تصویر کشیده شده است. طی بازه زمانی ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۲ واردات سموم تکنیکال روند ثابتی نداشته و دارای یک روند سینوسی است. در سال ۱۳۹۴ حدود ۶.۹ هزارتن سموم تکنیکال (مجموع حشره کش، قارچ کش و علف کش) وارد کشور شده که با رشد سالانه ۸.۹ درصد در سال ۱۴۰۲ به ۱۳.۸ هزارتن رسیده است. در سال ۱۴۰۲، سموم علف کش با سهم حدود ۶۰.۴ درصد از وزن کل واردات سموم تکنیکال بیشترین میزان واردات را در بین سموم تکنیکال داشته و سپس حشره کش با سهم حدود ۲۵.۳ درصد و قارچ کش با سهم حدود ۱۴.۳ درصد از وزن کل واردات بیشترین در رتبه های بعدی قرار می گیرند. طی سال مزبور کشور چین با سهم حدود ۸۷.۴ از کل وزن واردات سموم کشاورزی تکنیکال، عمده مبادی وارداتی ایران بوده است. به عبارتی آمار مربوطه نشان می دهد که مصرف حشره کشها در کشور روند نزولی و مصرف علف کشها و قارچ کشها روند افزایشی داشته است.

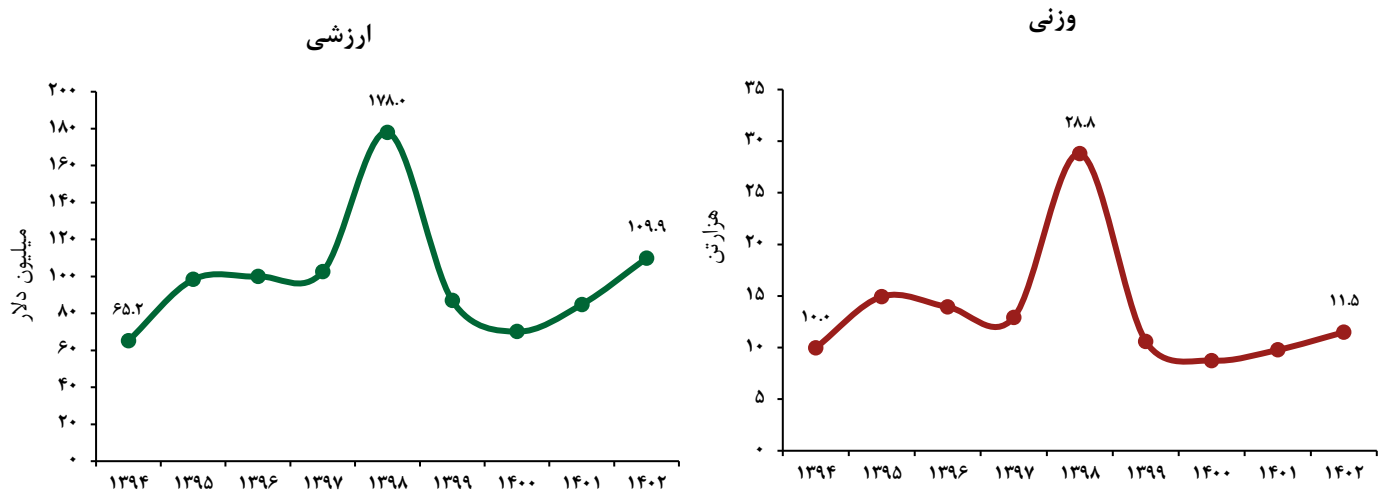


نمودار ۳. میزان واردات آفتکشهای (حشره کش، قارچ کش و علف کش) تکنیکال طی سالهای ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۲

منبع: گمرک

بر اساس کد تعرفه های ارائه شده در صفحه قبل، در نمودار ۴ میزان واردات سموم آماده طی سالهای ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۲ نشان داده شده است. در سال ۱۳۹۴ میزان واردات سموم آماده بر اساس کد تعرفه های ذکر شده، برابر با

۱۰۰ هزارتن به ارزش ۶۵.۲ میلیون دلار بوده است که پس از طی یک روند سینوسی در سال ۱۴۰۲ به ۱۱.۵ هزارتن به ارزش ۱۰۹.۹ میلیون دلار رسیده است.



نمودار ۴. میزان واردات سموم (حشره‌کش، قارچ‌کش و علف‌کش) آماده طی سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۲
منبع: گمرک

شایان ذکر است بیش از ۴۰ درصد سموم آماده نیز از چین و مابقی از سایر کشورها وارد می‌شود. در دهه‌های گذشته ایران صادرکننده سموم به کشورهای منطقه از جمله ترکیه بوده است اما در حال حاضر در سایه عدم سیاست‌گذاری صحیح و فقدان حمایت دولتی به واردکننده کامل تبدیل شده‌است. البته در همه جای جهان حمایت از تولید داخلی امری مثبت و مرسوم بوده و باید صورت پذیرد، اما باید یادآور بود که این حمایت‌ها با اعمال مقررات و سیاست‌های درست مانند وضع تعرفه‌های سنگین‌تر بر واردات، ایجاد تسهیلات برای تولیدکننده داخلی و رفع چالش‌های موجود بر سر راه آن‌ها امکان‌پذیر است.

برخی از مسائل کلیدی در واردات آفت‌کش‌ها به کشور:

مسائل کلیدی مهم در واردات سموم شیمیایی

ملاحظات

دلیل اصلی افزایش سهم واردات از این کشور، تحریم‌ها و ورود محصول ارزان‌تر است. وابستگی واردات به یک کشور ممکن است در شرایط بحرانی، تحریم‌های بین‌المللی هرگونه اختلال در روابط سیاسی ایران با این کشور و یا وقوع هر نوع اتفاق غیرمنتظره در چین، موج اثرات آن به ایران نیز منتقل شده و اقتصاد کشور و امنیت غذایی را تحت فشار قرار دهد. این عامل از مهم‌ترین موارد به عنوان ریسک واردات کالا در نظر گرفته می‌شود که همواره بسیار مورد توجه قرار گرفته است؛ از این رو ایجاد تنوع در مبادی وارداتی می‌بایست در دستور کار سیاست‌گذاران این حوزه قرار گیرد.

واردات عمده از کشور چین

تحریم‌ها و وجود تعداد زیاد فروشگاه‌های غیرمجاز، از دلایل اصلی ورود سموم قاچاق و غیر استاندارد به ایران طی سال‌های گذشته بوده است. قاچاق منجر به ورود محصولات با قیت پایین و خطر بالای سم و کود شیمیایی به کشور شده و کار متولیان نظارت در این حوزه را بسیار دشوار می‌کند. واردات غیرقانونی و قاچاق برخی از سموم پرخطر کشاورزی علاوه بر تاثیر مستقیم بر سلامت انسان بر میزان تولیدات هم اثرگذار است. در نتیجه برخی از راهکارهای اجرایی ساده و در عین حال موثر بر مقابله با قاچاق سموم ارائه می‌شود:

- بازنگری در قوانین و مقررات موجود در این زمینه و تقویت نظام قانونی؛ در این زمینه هماهنگی‌های لازم با مراجع ذیربط (اجرایی و قضایی) و استقرار قوانین سخت‌گیرانه برای قاچاقچیان می‌تواند اثربخش باشد.
- بهبود و ارتقای کنترل مرزی؛ به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته مانند سیستم‌های ردیابی، هوش مصنوعی، تجهیزات تشخیص خودکار و... می‌تواند در این زمینه موثر باشد.
- همکاری با بخش خصوصی؛ برقراری همکاری با بخش خصوصی و تشویق آن‌ها به توسعه سیستم‌های شفافیت و حفظ استانداردهای اخلاقی می‌تواند سبب به حداقل رساندن فرصت‌های قاچاق کالا شود.
- توسعه بازارهای قانونی؛ ایجاد بازارهای قانونی و تسهیل فعالیت‌های تجاری می‌تواند به جلوگیری از تقاضای قاچاق کمک کند. اصلاح قوانین و مقررات مربوط به تجارت و تسهیلات تجاری، کاهش مرادوات غیرقانونی و ایجاد رقابت سالم در بازارها می‌تواند موثر باشد.
- آموزش و آگاهی عمومی؛ آگاهی بخشی و اطلاع رسانی به کشاورزان و تولیدکنندگان بخش کشاورزی راهگشا ترین گزینه در جلوگیری از استفاده از سموم و کودهای قاچاق است. ارتقای سطح آگاهی عمومی درباره خطرات و مضرات قاچاق کالا می‌تواند در کاهش این پدیده موثر باشد.

ورود سموم قاچاق به کشور

توسعه نظارت و کنترل بر کیفیت سموم وارداتی و آفت‌کش‌ها

بر اساس ضوابط اعلامی، وزارت جهاد کشاورزی و سازمان حفظ نباتات متولی تضمین کیفیت سموم آماده وارداتی، تکنیکال‌ها، مواد همراه و سموم تولید و ترکیب شده در داخل کشور است. در این زمینه بخش خصوصی می‌تواند با کمک‌های کارشناسی به سازمان‌های مزبور در این امر کمک کند. سازمان حفظ نباتات به‌عنوان متولی کنترل کیفی سموم نیازمند آزمایشگاه‌های مجهز و هوشمند و حضور متخصصان و اطلاعات به‌روز است. به‌نظر می‌رسد در حال حاضر چنین زیرساختی برای آزمایشگاه این سازمان فراهم نیست. فراهم کردن چنین امکاناتی می‌بایست در اولویت برنامه‌های سازمان حفظ نباتات قرار گیرد.

۳. اثرات آفت‌کش‌های شیمیایی

ما در جهانی زندگی می‌کنیم که نیازها و تقاضای جمعیت روبه رشد و روندهای بزرگ مرتبط با آن (مانند شهرنشینی و طبقه متوسط رو به رشد جهانی) تولید، تجارت و مصرف محصولات کشاورزی و سایر کالاها و خدمات مربوط به آن‌ها مانند آفت‌کش‌ها را شکل می‌دهد. تقاضای جهانی، تولید و استفاده از آفت‌کش‌ها و کودها در دهه‌های گذشته به‌طور پیوسته افزایش یافته است و پیش‌بینی می‌شود که به رشد خود ادامه دهد (انجمن بین‌المللی کود^۵، ۲۰۲۱). اثرات نامطلوب آفت‌کش‌ها تا حدی به دلیل این واقعیت است که این مواد شیمیایی به طور ذاتی سمی طراحی شده‌اند. اگرچه آن‌ها برای از بین بردن حشرات، گیاهان و سایر موجودات زنده ناخواسته طراحی شده‌اند اما ممکن است بر ارگانسیم‌های غیرهدف نیز تأثیر منفی بگذارند (سازمان بهداشت جهانی^۶، ۲۰۱۴). آفت‌کش‌ها و محصولات تخریب آن‌ها در همه محیط‌ها از جمله خاک، رسوبات و آب‌های سطحی و زیرزمینی وجود دارند، که اغلب در سطوحی فراتر از استانداردها یا دستورالعمل‌های زیست‌محیطی شناسایی شده و منجر به اثرات جدی زیست‌محیطی و همچنین سلامتی می‌شود (گویدا و همکاران^۷، ۲۰۱۸). اما باید یادآور بود که حذف یا کاهش کودهای شیمیایی به یکباره از چرخه تولید کشاورزی، منجر به کاهش عملکرد محصولات کشاورزی خواهد شد. هرچند تحت آن شرایط جدید سیستم زراعی و اصول مدیریت کشاورزی نیز تغییر خواهد کرد و سعی در کسب بهره‌وری بالاتری خواهند نمود لیکن کاهش سطح فعلی تولید و عملکرد زراعی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود و تحت چنین شرایطی کشورهای با درآمد پایین متوجه آسیب بیشتری خواهند شد. در ادامه به بررسی اثرات اجتماعی، سلامتی و اقتصادی آفت‌کش‌ها پرداخته می‌شود.

اثرات سلامتی

⁵ International Fertilizer Association (IFA)

⁶ World Health Organization (WHO)

⁷ Guida and et al

سموم شیمیایی به دو شکل بر سلامت انسان تاثیر می‌گذارد. نخست، اثر مضر بر سلامتی کاربران این سموم و دوم تاثیر باقی‌مانده آن‌ها در محصولات غذایی. تقریباً همه انسان‌ها از طریق کار با این محصولات یا زندگی در نزدیکی مزارع کشاورزی، از طریق رژیم غذایی، محصولات حاوی آفت‌کش‌ها یا از طریق محیط، به نوعی در معرض آفت‌کش‌ها قرار می‌گیرند. تخمین زده می‌شود که هر ساله حدود ۳۸۵ میلیون مورد مسمومیت حاد غیر عمدی با آفت‌کش‌ها رخ می‌دهد که تقریباً ۱۱ هزار مورد از بین می‌روند.

اثرات زیست‌محیطی

باقیمانده‌های آفت‌کش‌ها به طور فزاینده‌ای در محیط زیست به صورت کم و بیش منظم کنترل می‌شوند. آنها در طیف گسترده‌ای از محیط از جمله آب‌های سطحی و زیرزمینی، خاک و هوا شناسایی شده‌اند. آفت‌کش‌ها می‌توانند خاک، آب، پوشش‌های گیاهی را آلوده کنند. آن‌ها علاوه بر کشتن حشرات و یا علف‌های هرز می‌توانند برای گروه دیگری از موجودات از جمله پرندگان، ماهی‌ها، حشرات مفید و گیاهان غیرهدف سمی و خطرناک باشند. بسیاری از آن‌ها پس از استفاده در بخش کشاورزی به اکوسیستم‌های آبی راه پیدا می‌کنند و از آن به بعد به‌عنوان آلاینده‌های زیست‌محیطی عمل می‌کنند. آفت‌کش‌ها همچنین از طریق هوا، زهکشی یا نفوذ کردن در آب‌های زیرزمینی وارد آب می‌شوند و می‌توانند اثرات مضر روی سلامت انسان ایجاد کنند و سیستم آبی را دچار مشکل کنند. به همین دلیل می‌بایست قوانینی برای کنترل استفاده از آفت‌کش‌ها وضع شود و کشاورزان باید برای استفاده منطقی و صحیح از آفت‌کش‌ها آموزش ببینند و از آفت‌کش‌های زیستی و نشات گرفته از محصولات طبیعی استفاده کنند تا به حفاظت از اجزای مختلف محیط‌زیست اطمینان دهند.

اثرات اقتصادی

اثرات اقتصادی آفت‌کش‌های شیمیایی شامل هزینه‌های مستقیم که دربرگیرنده تمام هزینه‌های پولی و غیر پولی است که کشاورزان و سایر مصرف‌کنندگان آفت‌کش‌ها متحمل می‌شوند، هزینه‌های غیرمستقیم یا پنهان مانند اثرات بهداشت شغلی، مقاومت به آفات، یا کاهش کرده افشانی محصولات و هزینه‌ها و عوارض خارجی شامل هزینه‌های استفاده از آفت‌کش‌ها بر عهده جامعه به‌عنوان یک کل است (مانند مقررات آفت‌کش‌ها، تصفیه آب‌های آلوده، پاکسازی ذخایر آفت‌کش‌های منسوخ شده) می‌باشد.

ارزیابی‌های جامع بسیار کمی در دسترس است که هزینه‌های کلی استفاده از آفت‌کش‌ها را با مزایای تخمینی آن‌ها مقایسه کند. ولی در یک نگاه کلی می‌توان این‌گونه بیان نمود اگر هزینه‌های غیرمستقیم در نظر گرفته نشود، نسبت سود به هزینه در سطح مزرعه به طور متوسط بین ۳ تا ۶ است (یعنی ۱ دلار هزینه شده برای آفت‌کش‌ها و کاربرد آنها ۳-۶ دلار برای کشاورز سود دارد) (فائو، ۲۰۲۲). اما اگر هزینه‌های پنهان و عوامل خارجی لحاظ شود، نسبت سود به هزینه بسیار کاهش می‌یابد. بیشتر هزینه‌های غیرمستقیم بر عهده کل جامعه

است. این هزینه‌های غیرمستقیم معمولاً در تصمیم‌گیری در مورد کنترل آفات در سطح خصوصی یا دولتی در نظر گرفته نمی‌شوند.

۴. ارزیابی اقدامات فعلی کاهش خطر آفت‌کش‌ها

برخی از اقدامات برای کاهش خطر آفت‌کش‌ها در جهان که پیش‌تر اتخاذ شده‌اند به طور خلاصه در جدول ۲ توضیح داده شده‌است. به نظر می‌رسد به‌منظور به‌حداقل رساندن بیشتر اثرات نامطلوب زیست‌محیطی و سلامتی آفت‌کش‌ها، اصلاحاتی در این اقدامات لازم باشد.

۴-۱. اقدامات نظارتی

از جمله اقدامات نظارتی مهم برای کاهش خطرات زیست‌محیطی و سلامتی آفت‌کش‌ها در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. اقدامات نظارتی و سیاستی مورد استفاده برای کاهش خطرات زیست‌محیطی و بهداشتی آفت‌کش‌ها: نقاط قوت،

محدودیت‌ها، فرصت‌ها و چالش‌ها

اقدامات نظارتی	نقاط قوت	محدودیت‌ها	فرصت‌ها	چالش‌ها
کنوانسیون‌های بین‌المللی	رسیدگی به خطرات آفت‌کش‌های فرامرزی و تعیین استانداردهای بین‌المللی	اهداف و تعهدات کنوانسیون‌های بین‌المللی مربوطه بنا به تعریف، دامنه محدودی داشته و ممکن است مسائلی مربوط به آفت‌کش‌ها وجود داشته باشد که خارج از محدوده کنوانسیون‌های فعلی باشد.	هماهنگی جهانی، ارتباطات و به اشتراک‌گذاری اطلاعات وجود دارد.	مشارکت در کاهش ریسک تا حد زیادی به اولویت‌های ملی و ظرفیت اجرایی بستگی دارد.
ابزارها و مکانیسم‌های منطقه‌ای	مشارکت کشورهایی که با موقعیت‌های مشابه روبرو هستند، درک و همکاری متقابل را تسهیل می‌کند.	اثربخشی فعالیت‌های منطقه‌ای به میزان عملکرد ملی بستگی دارد.	مکانیسم‌های همکاری منطقه‌ای ممکن است به‌طور فزاینده‌ای ایجاد شوند.	بسیج بودجه برای ساختارها و فعالیت‌های منطقه‌ای.
کاهش ریسک آفت‌کش‌های بسیار خطرناک	تاثیر بالقوه برای سرمایه‌گذاری‌های محدود	به تعداد محدودی از آفت‌کش‌ها می‌پردازد. بقیه موارد نیز ممکن است خطرات بالایی داشته باشند.	برنامه اقدام جهانی برای کاهش ریسک آفت‌کش‌های بسیار خطرناک تحت رویکرد استراتژیک برای مدیریت بین‌المللی مواد شیمیایی	ایجاد احساس فوریت از سوی سیاست‌گذاران برای شناسایی جایگزین‌های مقرون به صرفه.

	(SAICM) تدوین شده است.			
اجرای مؤثر قوانین مستلزم آگاهی و حمایت سیاسی است.	اکثر کشورها به نوعی قوانین آفت کش ها را اجرا می کنند.	۱. بهداشت عمومی و سایر آفت کش های غیر کشاورزی اغلب به اندازه کافی پوشش داده نشده و مورد توجه قرار نمی گیرند. ۲. اجرا در بسیاری از کشورها ضعیف است.	یک مبنای قانونی برای اجرای مدیریت صحیح آفت کش ها فراهم می کند.	قوانین ملی آفت کش ها
تدوین سیاست هایی که در اولویت های ملی و برنامه های توسعه گسترده تر قابل اجرا هستند	از کشورهایی که تجربه چنین سیاست هایی را دارند می توان درس گرفت.	تعداد بسیار کمی از کشورها سیاست های ملی اختصاصی و مستقلی را ایجاد کرده اند.	اهداف و سمت و سوی مدیریت آفات و استفاده از آفت کش ها را برای همه ذینفعان روشن می کند.	سیاست مدیریت آفات و آفت کش ها
ایجاد یا تقویت سیستم های اجرایی موثر با منابع انسانی و مالی محدود.	از کشورهایی که سیستم های کنترل و اجرای موثر دارند می توان درس گرفت.	حتی اگر قلنون وجود داشته باشد، کنترل و اجرا اغلب ناکافی است. هماهنگی بین نهادهای دولتی مسئول بسیار ضعیف است.	یکی از ابزارهای اصلی برای تضمین اثربخشی قوانین است.	کنترل و اجرا
بهینه سازی استفاده از منابع محدود برای انجام ارزیابی کارایی و خطر آفت کش ها، چه در سطح ملی و چه در سطح بین المللی.	ارزیابی های نظارتی آفت کش ها به طور فزاینده ای در دسترس عموم قرار می گیرد.	ظرفیت های انسانی و مالی برای ثبت سموم دفع آفات در کشورهای کم درآمد بسیار محدود است.	بر اساس دانش موجود، اطمینان حاصل می کند که آفت کش های مجاز برای استفاده مؤثر هستند و خطرات غیرقابل قبولی ایجاد نمی کنند.	ارزیابی و ثبت آفت کش ها
توسعه سیستم های نظارتی مقرون به صرفه، به ویژه در کشورهای با درآمد کم و متوسط.	۱. نظارت بر فروش یا استفاده از آفت کش ها به طور فزاینده ای مورد نیاز است. ۲. تجارب مفید، کم هزینه و جامعه محور وجود دارد.	نظارت بر استفاده و تأثیر آفت کش ها در کشورهای با درآمد کم و متوسط تقریباً وجود ندارد.	در صورت مشاهده اثرات نامطلوب زیست محیطی، بهداشتی، زراعی یا اقتصادی، اقدامات کاهش ریسک را امکان پذیر می سازد.	مانیتورینگ و رصد آفات

۴-۲. اقدامات اقتصادی

برخی از مهم‌ترین اقدامات اقتصادی انجام شده توسط کشورها در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. اقدامات اقتصادی مورد استفاده برای کاهش خطرات زیست محیطی و بهداشتی آفت‌کش‌ها:

نقاط قوت، محدودیت‌ها، فرصت‌ها و چالش‌ها

اقدامات اقتصادی	نقاط قوت	محدودیت‌ها	فرصت‌ها	چالش‌ها
یارانه آفت‌کش‌ها (مستقیم و غیر مستقیم)	می‌تواند استفاده از آفت‌کش‌های کم خطر را ترویج کند.	می‌تواند منجر به استفاده بیش از حد از آفت‌کش‌ها (از جمله محصولات پرخطر) شود.	کشورها به‌طور فزاینده‌ای یارانه‌های عمومی مستقیم و غیرمستقیم برای آفت‌کش‌ها را کنار می‌گذارند. برخی از کشورها یارانه‌های هدفمندی را برای آفت‌کش‌های کم خطر یا بیولوژیکی در نظر گرفته‌اند.	حصول اطمینان از اینکه یارانه‌ها استفاده از آفت‌کش‌های کم خطر را ترویج می‌کند.
مالیات آفت‌کش‌ها	مالیات‌های متفاوت می‌تواند رفتار تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان را به سمت استفاده از آفت‌کش‌های کم خطر سوق دهد. حتی مالیات‌های نسبتاً پایین نیز می‌تواند برای مدیریت صحیح آفات و آفت‌کش‌ها درآمد ایجاد کند.	۱. تقاضا برای آفت‌کش‌ها نسبتاً کُشش ندارد و برای کاهش استفاده از آفت‌کش‌ها به مالیات‌های بالا نیاز است. ۲. اگر مالیات‌ها جدا از سایر اقدامات سیاستی استفاده شوند، ناکارآمد هستند.	می‌توان از کشورهای که اشکال مختلف مالیات بر آفت‌کش‌ها را اعمال کرده‌اند، درس گرفت.	۱. رسیدگی به نگرانی‌ها در مورد رقابت‌پذیری تولیدکنندگان در بازار جهانی. ۲. اطمینان از استفاده از درآمدهای مالیاتی برای حمایت از تولیدکنندگان.
استانداردهای خصوصی	۱. استانداردهایی که نیاز به تولید ارگانیک یا مدیریت یکپارچه آفات (IPM) دارند ممکن است اثرات زیست محیطی و را کاهش دهند. ۲. ارتباط مستقیمی بین مدیریت صحیح آفات و آفت‌کش‌ها و فرصت فروش محصولات ایجاد می‌شود.	تعداد و سخت‌گیری استانداردهای خصوصی ممکن است برای کشاورزان مقیاس کوچک ناخوشایند تلقی شود.	مصرف‌کنندگان و خرده‌فروشان، به‌ویژه در کشورهای با درآمد متوسط و بالا، به‌طور فزاینده‌ای مواد غذایی تولید شده بدون آفت‌کش را خریداری می‌کنند.	۱. برخی (عناصر) استانداردهای خصوصی ممکن است مبتنی بر علم و صحیح نباشند. ۲. باید ظرفیت ایجاد شود تا کشاورزان خرده مالکی نیز بتوانند استانداردها را رعایت کنند.
داخلی سازی هزینه‌های غیرمستقیم بهداشت و محیط‌زیست	زمین بازی برابر برای آفت‌کش‌ها با خطرات مختلف زیست محیطی و سلامت انسان ایجاد می‌کند.	هزینه‌ها و منافع تنها محرک رفتار کشاورزان در مورد استفاده از آفت‌کش‌ها نیستند.	درس‌های آموخته شده از یارانه‌ها و مالیات‌های هدفمند و متمایز سموم دفع آفات، اگرچه هنوز محدود است.	دشواری محاسبه ارزش عوامل خارجی.

۴-۳. اقدامات آموزشی و آگاهی بخشی

جدول ۴. آموزش و ایجاد آگاهی برای کاهش خطرات زیست محیطی و سلامت آفت کش ها:

نقاط قوت، محدودیت ها، فرصت ها و چالش ها

چالش ها	فرصت ها	محدودیت ها	نقاط قوت	اقدامات آموزشی
اطمینان از اینکه که آگاهی به طور موثر به تغییر در سیاست ها و رفتارها تبدیل می شود.	رسانه های اجتماعی امکان هدف گیری بهتر اطلاعات را فراهم می کنند.	آگاهی بیشتر (هنوز) به تغییرات اساسی در مدیریت آفات و آفت کش ها منجر نشده است.	آگاهی در ۱۵ سال گذشته افزایش یافته است.	ایجاد آگاهی در مورد خطرات آفت کش ها برای سیاست گذاران، مصرف کنندگان آفت کش ها و مردم
جولوگیری از ارائه آموزش استفاده از آفت کش جدا از آموزش IPM	ادغام در اقدامات سیاستی گسترده تر برای کاهش خطرات ناشی از آفت کش ها	اغلب رفتار مصرف کنندگان آفت کش ها را بهبود نمی بخشد.	دانش و آگاهی در مورد اقدامات و خطرات مرتبط با سموم را افزایش می دهد.	آموزش استفاده منطقی از آفت کش ها
۱. بسیج بودجه بلندمدت. ۲. نیاز به تعهد سیاسی بلندمدت	ادغام در اقدامات سیاستی گسترده تر برای کاهش خطرات ناشی از آفت کش ها. ترکیب با فناوری های مدرن برای ارائه اطلاعات و حفظ تماس.	نسبتاً گران است، به طوری که افزایش مقیاس محدود شده است.	منجر به تغییراتی در رفتار کشاورزان می شود که خطرات و اتکا به آفت کش ها را کاهش می دهد.	آموزش مدیریت تلفیقی آفات با فشار زیستی

۴-۴. اقدامات فنی و مهندسی

جدول ۵. کنترل های مهندسی و فناوری هایی که می توانند برای کاهش خطرات زیست محیطی و سلامت آفت کش ها مورد استفاده

قرار گیرند: نقاط قوت، محدودیت ها، فرصت ها و چالش ها

چالش ها	فرصت ها	محدودیت ها	نقاط قوت	اقدامات اقتصادی
توسعه و بازاریابی کنترل های مهندسی موثر و کاربردی مورد استفاده در کشورهای کم درآمد و با درآمد متوسط.	استفاده بیشتر از این فناوری ها ممکن است هزینه های کل را کاهش داده و در دسترس بودن را افزایش دهد.	هزینه تجهیزات را افزایش می دهد.	۱. کاهش ریسک در تجهیزات کاربردی ۲. کاهش خطرات زیست محیطی و بهداشتی آفت کش ها	کنترل های مهندسی
ایجاد دسترسی مقرون به صرفه به این فناوری ها توسط کشاورزان خرده پا.	استفاده بیشتر از این فناوری ها ممکن است هزینه ها را کاهش داده و در دسترس بودن را افزایش دهد.	۱. به طور قابل توجهی هزینه های تجهیزات و کاربرد را افزایش می دهد. ۲. ممکن است به ورودی های فنی خارجی (به عنوان مثال	استفاده از آفت کش ها را بهینه می کند. ممکن است مستقیماً قرار گرفتن در معرض محیطی و انسانی را کاهش دهد.	سمپاشی دقیق

		داده‌های سنجش از راه دور وابسته باشد.		
۱. ایجاد فرهنگی که در آن استفاده از PPE استاندارد باشد. ۲. توسعه PPE مقرون به صرفه، موثر و راحت، به ویژه برای استفاده در کشورهای کم درآمد و متوسط.	استانداردهای داوطلبانه و سیستم های صدور گواهینامه نیاز به استفاده از PPE مناسب دارند.	اگر به عنوان محافظت کامل دیده شود، ممکن است منجر به اقدامات نایمن شود.	۱. کاهش قرار گرفتن مستقیم در معرض محیطی و انسانی. ۲. نسبتا ارزان و آسان برای استفاده.	تجهیزات حفاظت فردی (PPE)

اثر بخشی بسیاری از رویکردها و اقدامات در راستای کاهش خطر آفت کش ها که در جداول ۱ تا ۵ ذکر شد، در کشورهای با درآمد کم و متوسط پایین، محدود است. کشورهای با درآمد بالا و تا حدی با درآمد متوسط در این زمینه عملکرد موفق تری داشته اند. کشورها ممکن است اقدامات خاصی را توسعه و اتخاذ کنند. با این حال، تجربه نشان داده است که این اقدامات در صورتی اثر بخش است که مجموعه ای منسجم و جامع از اقدامات ارائه شود که مبتنی بر یک چشم انداز سیاستی مشخص باشد.

۵. نقش نهادهای مختلف در مساله سموم

هدف مدیریت صحیح مواد شیمیایی از جمله پسماندهای خطرناک، پیشگیری و در مواردی که امکان پذیر نیست کاهش یا به حداقل رساندن پتانسیل قرار گرفتن افراد در معرض محیط و یا مواد شیمیایی خطرناک است. مدیریت صحیح شامل پیشگیری، کاهش، اصلاح، به حداقل رساندن و حذف خطرات در طول چرخه عمر مواد شیمیایی (تولید، ذخیره سازی، حمل و نقل، استفاده و دفع) و خطرات ناشی از مواد شیمیایی در محصولات است (سازمان ملل متحد، ۲۰۱۹). در این راستا برخی از نهادهای موجود نقش بسیار مهمی در مدیریت صحیح مواد شیمیایی به ویژه آفت کش ها دارند.

۵-۱. سازمان های آموزشی

مطالعات و شواهد بسیاری وجود دارد که نشان می دهد اغلب تولید کنندگان کشاورزی ملاحظات لازم را در به کار گیری از نهادهایی نظیر سموم آفت کش در نظر نمی گیرند. در چنین مواقعی راهنمایی و آگاهی بخشی

روستاییان کشاورزی در استفاده بهینه از نهاده‌ها و منابع طبیعی از وظایف سازمان‌های آموزشی، ترویجی و اجرایی کشاورزی کشور است. طی سال‌های اخیر به دلیل چالش‌هایی که از مصرف بی‌رویه مواد شیمیایی در کشاورزی و روش‌های رایج تولید مواد غذایی بروز کرده است، توجه سیاست‌گذاران و دولتمردان به نظام کشاورزی پایدار معطوف شده است. در کشاورزی پایدار استفاده از فناوری نانو در حفظ محیط‌زیست نقش مهمی در حذف یا کاهش پاکسازی آلاینده‌های شیمیایی موجود در منابع آب، خاک و هوا ایفا می‌کند. ترویج و آموزش کشاورزی، می‌تواند با عرضه خدمات کارآمد و مناسب نقش بسیار موثری در رسیدن به کشاورزی پایدار و در نهایت توسعه پایدار داشته باشد. کارشناسان معتقدند ترویج کشاورزی پایدار نوعی مداخله‌گری ارتباطی حرفه‌ای است که توسط یک نهاد به‌منظور ایجاد تغییرات رفتاری در کشاورزان با فرض داشتن منافع جمعی یا اجتماعی پایه‌گذاری می‌شود. در چنین شرایطی نظام آموزشی و ترویج کشاورزی پایدار می‌بایست با آموزش‌های مداوم و منطبق با نیازها و شرایط خاص در بخش کشاورزی تلاش نماید تا با ارتقای سطح دانش و آگاهی کشاورزان زمینه توسعه پایدار را در جامعه فراهم سازد. بدین‌منظور برگزاری دوره‌های آموزشی در رابطه با کشاورزی پایدار برای کشاورزان، برنامه‌ریزی در راستای افزایش آگاهی و رویکرد کشاورزان و تولیدکنندگان روستایی به اهداف توسعه پایدار کشاورزی، ایجاد زمینه‌های اطلاع‌رسانی و یادگیری مفاهیم کشاورزی پایدار در رسانه‌های همگانی و ... ضروری است.

۵-۲. سازمان حفظ نباتات

سازمان حفظ نباتات بعنوان یکی اصلی‌ترین نهادهای اثرگذار بر مقوله آفت‌کش‌ها در مراحل مختلفی اعم از تولید داخلی، فرآیند واردات، ثبت آفت‌کش‌ها، کنترل کیفیت، شبکه توزیع و فروش و بسیاری موارد دیگر است. علی‌رغم نقش کلیدی سازمان حفظ نباتات در زمینه ساماندهی واردات آفت‌کش‌ها، مطابق با متن گزارش تفحص مجلس درباره عملکرد سازمان حفظ نباتات در خصوص "مانعت از تولید سموم کشاورزی داخلی و واردات نمونه خارجی آن" آمده است؛ "سازمان حفظ نباتات از سال ۱۳۴۶ تاکنون در قبال موضوع آفت‌کش‌های بیولوژیک صرفاً و غالباً به خرید و واردات بسیار محدود عوامل کنترل بیولوژیک آفات و ارائه دستورالعمل اجرائی آن بسنده کرده است و از آن سال تاکنون، فقط پنج شرکت در حوزه آفت‌کش‌های گیاه پایه و بیولوژیک دارای پروانه هستند و تعداد سه شرکت نیز با موانع و سلاقی مدیریتی و بررسی هیات نظارت بر سموم معطل مانده‌اند. به عبارت دیگر تعلق ۳ تا ۱۱ ساله در انجام امور مربوط به اختراع و تولید داخلی آفت‌کش‌های گیاه پایه و بیولوژیک و نبود شرایط مناسب مربوط به هر یک از فرآیندها از جمله معطل نگه داشتن حدود سه ساله یک محصول بیولوژیک در آزمایشگاه وابسته به بخشی از مدیریت سازمان حفظ نباتات، تعلق و در نوبت قرار گرفتن طرح در هیات نظارت و اطاله زمان توسط موسسه تحقیقات گیاه پزشکی، همگی زمینه سرخوردگی نخبگان این

حوزه را فراهم کرده است. این در حالی است که ۱۷۲ شرکت وارد کننده سموم آماده شیمیائی و ۱۰۳ شرکت فرمولاتور وارد کننده سموم تکنیکال شیمیایی از هیات نظارت بر سموم این سازمان پروانه اخذ کرده‌اند.

همچنین در این گزارش آمده است طبق آمار گمرک جمهوری اسلامی ایران از سال ۱۳۹۰ الی ۱۴۰۱ بالغ بر ۲۹۹ میلیون لیتر/کیلو سموم شیمیایی اعم از آماده مصرف و تکنیکال به کشور وارد شده است که بالغ بر ۲.۲ میلیارد دلار ارز به آن اختصاص یافته است و نکته با اهمیت آنکه بخشی از این سموم وارداتی شامل سمومی شیمیائی است که نام آن در جدول سموم شیمیائی منسوخ و یا تعلیق شده سازمان حفظ نباتات قرار گرفته است. در حوزه تأیید و تخصیص ارز برای واردات سموم شیمیائی نیز که مسئولیت تأیید و تخصیص ارز در سنوات ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ به ریاست سازمان حفظ نباتات واگذار شد، بر اساس مصوبه هیات وزیران می بایست ارز تأمین شده صرفاً به واردات فقط سموم تکنیکال اختصاص می یافت اما مطابق با گزارش تفحص مجلس پیرامون عملکرد سازمان حفظ نباتات، ضمن نقض مصوبه هیات وزیران در دو سال ۹۷ و ۹۸ بیش از ۲۸۰ میلیون دلار از ۵۴۰ میلیون دلار ارز ترجیحی ۴۲۰۰ تومانی صرف واردات سموم شیمیایی آماده مصرف و بخشی نیز صرف تجهیزات و عوامل مبارزه بیولوژیک شده است. همچنین طبق این گزارش بسیاری از شرکت هایی که ارز ترجیحی در سنوات مذکور دریافت کرده اند، واردات منطبق با ثبت سفارش مربوطه را نداشته‌اند.

ثبت آفتکش‌ها نیز بر عهده هیات نظارت بر سموم است که با ریاست سازمان حفظ نباتات و مرکب از نمایندگان از موسسه تحقیقات گیاهپزشکی، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، سازمان ملی استاندارد، سازمان حفاظت محیط زیست، سازمان دامپزشکی کشور، سازمان پزشکی قانونی و دو نفر کارشناس آگاه در زمینه آفتکش‌ها تشکیل می شود. در خصوص کنترل کیفی نیز بعنوان یکی از الزامات اساسی تعیین کیفیت سموم عرضه شده به بازار پس از ثبت آفت کش، مطابق با آئین نامه اجرائی قانون حفظ نباتات (مصوب سال ۱۳۴۶) انجام کنترل کیفی از هر پارتی سموم تولیدی و یا وارداتی بر عهده سازمان حفظ نباتات می باشد. بر اساس اصلاحیه ماده ۴۳ آئین نامه اجرائی قانون حفظ نباتات در سال ۱۳۸۷ شرکت‌های فرمولاتور سموم مسئول کیفیت سموم تولیدی خود شده و موظف به انجام آزمایش کنترل کیفی روی هر پارتی سم ساخته شده خود شده‌اند.

حمایت‌های مالی و لجستیکی، ارتقای بنیه کارشناسی، تدوین دستورالعمل‌های لازم برای تولید محصولات کشاورزی سالم و اتخاذ سیاست‌های ملی و تشویقی برای کشاورزان در جهت ایجاد انگیزه برای تولید محصولات سالم، نظارت فراگیر بر تأمین و عرضه آفت کش‌های با کیفیت، نظارت بر تکنولوژی سمپاش‌ها و کیفیت سمپاشی از دیگر نقش‌های مستقیم سازمان حفظ نباتات در مقوله آفت کش‌ها است. با توجه به برخوردهای

سلیقه ای در زمینه سمپاش ها و اثر آن بر باقیمانده سموم، لازم است این مساله در قانون حفظ نباتات مورد بازبینی قرار گرفته و ساماندهی سمپاش ها در دستور کار وزارت جهاد و سازمان حفظ نباتات قرار گیرد.

۵-۳. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی

موسسه تحقیقات گیاهپزشکی بعنوان یکی از مراجع اصلی در تحقیقات گیاهپزشکی، نقش کلیدی در شناسایی و معرفی انواع نهاده‌های گیاهپزشکی کم خطر، حذف سموم پرخطر، تحقیق در زمینه روش‌های غیرشیمیایی و بیولوژیک و معرفی روش‌های نوین کنترل آفات، تعیین حدود مجاز آفت‌کش‌ها در محصولات کشاورزی، بازننگری در میزان مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی، واگذاری دانش فنی تولید فرمون‌ها و عوامل بیولوژیک کنترل آفات و بیمارگرها ایفا می‌کند. در این راستا انتظار می‌رود این سازمان با ایفای نقش جدی در آزمایشات مربوط به ثبت سموم، تعیین دستورالعمل برای بهبود مصرف سموم، تدوین استانداردهای مربوط به حد مجاز باقیمانده سموم و ارتقای توانمندی و دانش عمومی به مساله بهبود مصرف سموم در کشور کمک نماید.

۵-۴. سازمان حفاظت از محیط زیست

سازمان حفاظت از محیط زیست یکی از دستگاه‌هایی است که به‌صورت غیر مستقیم از طریق عضویت در هیات نظارت بر سموم، بر مساله پایش بقایای سموم در خاک، آب و محصول کشاورزی، فرآیند ثبت و یا لغو مجوز اثرگذار است. خروجی نتایج پایش اثرات زیست محیطی سموم یک فاکتور مهم در ثبت مجدد یا لغو مجوز است. اغلب سموم مصرفی در کشور به ویژه حشره‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها قدیمی و دارای اثرات زیست‌محیطی بسیاری هستند. در اینجا نقش سازمان حفاظت محیط زیست جهت نظارت بر کیفیت آفت‌کش‌های با کیفیت مصرفی، حائز توجه است. تدوین منظم و بروزرسانی مولفه‌ها و شاخص‌های ارزیابی زیست محیطی آفت‌کش‌ها از طریق شفاف سازی دستورالعمل‌های ثبت و لغو مجوز یک اقدام کلیدی برای این سازمان در بهبود مصرف سموم خواهد بود.

۵-۵. وزارت بهداشت

وزارت بهداشت از طریق عضویت در هیات نظارت بر سموم دارای نقش کلیدی در مساله پایش بقایای سموم در خاک، آب و محصول کشاورزی است و بر فرآیند ثبت و یا لغو مجوز اثر گذار است. این مهم از طریق پایش سالانه آفت‌کش‌هایی که ثبت موقت داشته به منظور ارزیابی اثرات بهداشتی احتمالی و استفاده از نتایج این پایش در ثبت مجدد آفت‌کش‌ها، می‌تواند تقویت شده و به بهبود مصرف سموم در کشور کمک نماید.

۵-۶. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

نقش این موسسه با صدور ضوابط پروانه ایجاد و تاسیس آزمایشگاه‌های اندازه‌گیری باقیمانده سموم و همچنین صدور استانداردهای انواع کودها (که مشتمل بر روش‌های نمونه‌برداری و اندازه‌گیری‌های کیفی در نمونه‌های کود باشد) در بهبود مصرف سموم بسیار پررنگ است.

۶. راهکارهای سیاستی کاهش آلاینده‌های سموم کشاورزی

۶-۱. توسعه کشاورزی ارگانیک یا کشاورزی طبیعی^۸؛ بر اساس تعریف سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد، کشاورزی ارگانیک یک نظام مدیریت تولید کل‌گرایانه است که سلامتی اکوسیستم‌های کشاورزی مشتمل بر تنوع ژنتیکی، چرخه‌های بیولوژیکی و همچنین فعالیت بیولوژیکی خاک را افزایش می‌دهد. روشن است تعریف کشاورزی ارگانیک از کشوری به کشوری دیگر متفاوت است. ولی تمامی آن‌ها در مفهوم مصرف پایین کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات نباتی در تولید محصولات کشاورزی، که در راستای تعامل سازگار فعالیت‌های انسانی با چرخه طبیعت و استفاده متعادل و منطقی از آن بوده و سرانجام این امر، ایجاد تعادل پایدار در منابع پایه آب و خاک است، اتفاق نظر دارند. در یک جمع‌بندی می‌توان گفت کشاورزی ارگانیک در راستای توسعه پایدار کشاورزی بوده و به مجموعه عملیاتی گفته می‌شود که با هدف کاهش مصرف نهاده‌های غیر طبیعی به اجرا درآید و بر تناوب زراعی، استفاده از بقایای گیاهی، کودهای حیوانی، کودهای سبز و مبارزه بیولوژیکی با آفات تاکید دارد. در جدول ۶ مزایای بالقوه کشاورزی ارگانیک ارائه شده است:

⁸ Organic agriculture

جدول ۶. مزایای بالقوه کشاورزی ارگانیک

مزایای بالقوه	مولفه
افزایش تنوع، حاصل خیزی بلندمدت خاک، کاهش آفات و بیماری‌ها، تولید پایدار و خودکفا، افزایش کیفیت مواد غذایی	کشاورزی
کاهش وابستگی به منابع تجدیدنناپذیر، کاهش فرسایش خاک، حفاظت از حیات وحش، کاهش آلودگی، سازگاری تولید با محیط	محیط
بهبود سلامت، کاهش مهاجرت روستایی، افزایش نیروی کار، جامعه قوی‌تر	اجتماعی
اقتصاد محلی قوی، اقتصاد خودکفا، امنیت درآمد، افزایش سرمایه‌گذاری، کاهش ریسک	اقتصادی

منبع: جهاد کشاورزی

باتوجه به مزایای بیان شده، توسعه و ترویج کشاورزی ارگانیک زمانی حاصل می‌شود که این نوع کشاورزی به‌طور کامل شناخته و پذیرفته شده و به مانند سیاست‌های کشاورزی، سیاست‌های زیست‌محیطی جای خود را در سیاست‌های اصلی کشور باز کند و در برنامه‌های اقتصادی و تخصیص بودجه در نظر گرفته شود.

۶-۲. مشارکت بخش خصوصی؛ برخوردار نبودن بخش خصوصی از جایگاه شایسته در لایه‌های اصلی تصمیم‌گیری و پیشرفت بخش کشاورزی یکی از دلایل پایین بودن بهره‌وری این بخش است. بیش از ۹۰ درصد مالکیت فیزیکی و سرمایه‌ای بخش کشاورزی در اختیار بخش خصوصی است ولی عمده برنامه‌ریزی‌های توسعه بر عهده بخش دولتی است. در واقع در مسیر پیشرفت و توسعه، همکاری و مشارکت بخش‌های دولتی و خصوصی باتوجه به ظرفیت‌های موجود، در سطح قابل قبولی قرار ندارد. در زمینه کاهش مصرف سموم شیمیایی و استفاده بهینه از آن‌ها ضروری است تا نگاه ویژه‌ای به مقوله همکاری‌های بخش خصوصی و دولتی ایجاد شود. توسعه و تجهیز آزمایشگاه‌های فرمولاسیون آفت‌کش‌ها با مشارکت و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی با هدف توسعه نتایج تحقیقات در ساخت آفت‌کش‌های شیمیایی و گیاهی به‌منظور بهبود سموم و نیز با هدف کنترل فرمولاسیون سموم وارداتی و همچنین کنترل باقی‌مانده سموم در محصولات زراعی با توجه به استانداردهای موجود می‌تواند در کاهش آلاینده‌ها بسیار موثر باشد. یکی از پیشنهادات برای بهبود مصرف سموم در بخش کشاورزی، همکاری دولت و بخش خصوصی متناسب با نوع هر منطقه‌ای برای ایجاد بازار فروش محصولات ارگانیک است.

۶-۳. بازنگری در قوانین موجود، حسن اجرای قوانین و نظارت بر اجرا؛ باتوجه به مصرف بی‌رویه کود و سموم دفع آفات و کم توجهی سازمان‌ها و نهادهای ذی‌ربط به وظیفه و مسئولیت خود در این ارتباط، سازمان بازرسی کل کشور باید نظارت بیشتری اعمال و دستگاه‌های مختلف را مجازات کند، چون این موضوع ارتباط مستقیم باسلامت جامعه دارد. تدوین استراتژی، برنامه‌ریزی و بازنگری در سیاست‌های موجود و اصلاح قانون آفت‌کش‌ها با هدف تامین نیازهای کنترل آفات، کاهش پیامدهای سوء زیست‌محیطی و بهداشتی آفت‌کش‌ها را در پی خواهد داشت.

۶-۴. تدوین و اجرای سیاست‌های ملی مدیریت پایدار آفات و آفت‌کش‌ها؛ با اتخاذ یک سیاست ملی مدیریت آفات و آفت‌کش‌ها، مدیریت صحیح آفت‌کش‌ها را می‌توان در دستور کار دولت قرار داد. چنین سیاستی باید اهداف روشنی را برای مدیریت آفات و آفت‌کش‌ها در یک دوره زمانی قابل پیش بینی تعریف کرده و با هدف ارتقای مدیریت پایدار آفات و کاهش خطرات آفت‌کش‌ها باشد. همه ذینفعان، از جمله بخش خصوصی، باید در تدوین، اجرا و نظارت بر این سیاست مشارکت داشته باشند تا حمایت گسترده‌ای از اهداف و اقدامات آن تضمین شود. همچنین لازم است چنین سیاستی از طریق قوانین مؤثر و اجرای دقیق آن‌ها عملی شود.

اکثر کشورها قوانین اختصاصی آفت‌کش‌ها را تصویب کرده‌اند. در اصل، این قانون باید همه انواع آفت‌کش‌ها و تمام جنبه‌های چرخه زندگی آفت‌کش‌ها را پوشش دهد تا پایه‌های قانونی مدیریت صحیح آفت‌کش‌ها را در حد بالایی تقویت کند. این امر می‌تواند شامل حصول اطمینان از گنجاندن عناصر ضروری مانند اداره، ثبت، واردات و صادرات، صدور مجوز، بسته‌بندی و برچسب‌گذاری، تبلیغات، ذخیره‌سازی، حمل و نقل، جمع‌آوری اطلاعات، نظارت و گزارش رویداد، بازرسی و جرایم و مجازات‌ها باشد. بسیار مهم است که قوانین آفت‌کش‌ها با مقررات و سیاست‌های ملی زیست‌محیطی، کشاورزی، بهداشتی و اقتصادی با هدف مدیریت آفات و مواد شیمیایی هماهنگ شده و از عدم انسجام سیاست‌ها جلوگیری نماید. یک چارچوب نظارتی ملی برای کنترل آفت‌کش‌ها ممکن است مجموعه بسیار گسترده‌تری از قوانین از جمله قوانین مربوط به حفاظت از محیط زیست، بهداشت عمومی و شغلی، ایمنی مواد غذایی، آب، حیات وحش، حفاظت از گیاهان و مدیریت کلی مواد شیمیایی را در برگیرد.

۶-۵. افزایش ظرفیت اجرایی برای اجرای مؤثر قوانین ملی؛ در بسیاری از کشورها نیاز فوری به افزایش اثربخشی بازرسی و کنترل فعالیت‌های مرتبط با آفت‌کش‌ها در طول چرخه تولید، واردات، توزیع، فروش، دفع و استفاده وجود دارد. راه‌های افزایش اثربخشی شامل تقویت خدمات بازرسی، تشدید همکاری با سایر نهادهای مجری قانون و ایجاد ظرفیت آزمایشگاهی برای کنترل کیفیت آفت‌کش‌ها است. علاوه بر این می‌بایست فرهنگ انطباق از طریق تبادل اطلاعات توسط همه ذینفعان پرورش داده شود. افزایش اثربخشی بازرسی‌ها را می‌توان با

توسعه دانش عمومی با توجه به آنچه برای انطباق و افزایش آگاهی در جامعه تنظیم شده لازم است به دست آورد. همچنین به افزایش ظرفیت دولت و توانمند ساختن نهادهای نظارتی برای انجام مؤثر بازرسی‌ها و تعقیب و قضاوت در زمینه نقض قوانین آفت‌کش‌ها نیاز است.

۶-۶. ایجاد یا تقویت همکاری منطقه‌ای در مدیریت آفت‌کش‌ها و در صورت لزوم، هماهنگ کردن قوانین و

استانداردهای آفت‌کش‌ها در منطقه؛ همکاری منطقه‌ای می‌تواند راهی مؤثر برای رسیدگی به تجارت فرامرزی یا منطقه‌ای در زمینه آفت‌کش‌های قانونی و غیرقانونی، آزمایش‌های اثربخشی و بقایای آفت‌کش‌ها و به اشتراک گذاری اطلاعات در مورد اثربخشی و اثرات مشاهده شده آفت‌کش‌ها و گزینه‌های جایگزینی مدیریت آفات باشد. همکاری منطقه‌ای در مدیریت آفت‌کش‌ها می‌تواند اشکال مختلفی داشته باشد، از مکانیسم‌های تبادل اطلاعات ساده تا سیستم‌های پیچیده‌تر برای تصمیم‌گیری مشترک. انجام فعالیت‌هایی مانند ارزیابی، صدور مجوز، بازرسی و کنترل آفت‌کش‌ها در سطح منطقه‌ای اغلب می‌تواند استفاده از منابع انسانی و مالی محدود را بهینه کرده و پتانسیل نظارتی را تقویت کند زیرا منطقه جغرافیایی بزرگ‌تری را تحت پوشش قرار می‌دهد. همکاری منطقه‌ای فرصت کنترل تجارت فرامرزی (غیرقانونی) آفت‌کش‌ها را نیز افزایش می‌دهد. هماهنگ‌سازی منطقه‌ای می‌تواند برای دولت‌ها و همچنین بخش خصوصی در زمینه‌هایی مانند ثبت سموم دفع آفات، استانداردهای کیفیت آفت‌کش‌ها، حداکثر سطوح باقیمانده (MRL) و کنترل تجارت غیرقانونی آفت‌کش‌ها مفید باشد.

۶-۷. ایجاد سیستم‌های نظارت بر باقیمانده آفت‌کش‌ها و مراکز سموم؛ کشورها باید نظارت پس از ثبت

آفت‌کش‌ها و محصولات تبدیلی آن‌ها در محیط زیست، به ویژه در مناطقی که استفاده زیاد وجود دارد، در نظر بگیرند. علاوه بر این مراکز سموم ملی یا منطقه‌ای که به طور مؤثر عمل می‌کنند برای درک بهتر اثرات بهداشتی استفاده از آفت‌کش‌ها ضروری هستند. نظارت بر استفاده و اثرات سموم دفع آفات برای تصمیم‌گیری و توسعه سیاست بسیار مهم است. کشورها باید حداقل مجموعه‌ای از آمارهای ملی در مورد تولید، واردات و فروش سموم دفع آفات را ایجاد یا تقویت کنند. یکی از زمینه‌های کلیدی برای دستیابی به این امر، گنجاندن جمع‌آوری اطلاعات در قانون آفت‌کش‌ها مشخصاً تعیین اختیارات و مسئولیت‌ها، از جمله توانایی تحمیل الزامات گزارش دهی بر تولیدکنندگان، واردکنندگان، توزیع‌کنندگان و فروشندگان آفت‌کش‌ها است.

۶-۸. ضرورت تدوین برنامه مدیریت مصرف سموم با دعوت از دستگاه‌های متولی، اثرگذار و ذینفعان این حوزه؛ با

توجه به اینکه همه انواع آفات دارای یک چرخه حیات یا مجموعه‌ای از رویدادهای رشدی هستند که در طول زندگی آنها رخ می‌دهد، شناسایی پنجره فرصت آفات یک گام اساسی در تدوین برنامه مدیریت مصرف آفت‌کش‌ها است. در واقع آفات زمانی که در آسیب‌پذیرترین حالت خود برای کنترل قرار دارند در طول چرخه

زندگی خود نقاط ضعف یا "پنجره های فرصت" خاصی دارند که برای مدیریت بهینه یک آفت، تاکتیک های کنترل باید برای این نقاط ضعف، مورد هدف قرار گیرد.

در برنامه های مدیریت مصرف سموم، تاکتیک های مختلفی برای مدیریت آفات وجود دارد. ساده ترین، کم هزینه ترین و اغلب مطمئن ترین راه برای جلوگیری از بسیاری از مشکلات آفات، فراهم کردن محیطی سالم است که از فعالیت های آفات جلوگیری می کند و یا حساسیت میزبان (گیاه، حیوان یا اکوسیستم) را به آسیب کاهش می دهد. به طور کلی، چنین روش هایی باعث سرکوب طولانی مدت و پایدار آفات می شود. برای آفاتی که مستقیماً به ساختارهای اساسی یا تولید کننده محصول میزبان حمله می کنند (به عنوان مثال برای گیاهان شامل میوه ها، دانه ها، گل ها، ساقه ها، تنه)، تاکتیک های کوتاه مدت مانند آفت کش ها اغلب سریع ترین و مطمئن ترین گزینه کنترل آفات هستند. اغلب ترکیبی از هر دو تاکتیک کوتاه مدت و بلند مدت بهترین رویکرد است. برخی تاکتیک های کوتاه مدت مدیریت آفات شامل راه حل های شیمیایی، بیولوژیکی و مکانیکی است. راه حل های فرهنگی نیز در دسته راهکارهای بلندمدت قرار دارند. راه حل های فرهنگی شامل مدیریت زمین/آب، بهسازی، تنوع زیستگاهی، گونه ها و ارقام متحمل / ساکن، خاک و تغذیه است. راه حل های مکانیکی نیز شامل حذف دستی، چمن زنی، تله ها و حصار فیزیکی است. راه حل های بیولوژیکی شامل شکارچیان، انگل ها، عوامل بیماری زا، حشرات گیاهخوار و علف های هرز بوده و در نهایت کنترل های شیمیایی شامل انواع آفت کش های مصنوعی، ارگانیک، بیولوژیکی و تنظیم کننده های رشد حشرات (IGR) است.

۰۷. جمع‌بندی

باوجودی که آفت‌کش‌ها به‌منظور کاهش آفات و ایجاد کمترین خطر برای سلامت انسان و محیط‌زیست توسعه داده شده‌اند، نتایج منتشر شده در این گزارش و همچنین مطالعات دیگر با این واقعیت منطبق نبوده است. به‌گونه‌ای که صرف‌نظر از اثرات مثبتی که آفت‌کش‌ها در بخش کشاورزی دارند، استفاده از آن‌ها همواره خطرات بسیاری برای سلامت انسان، موجودات غیرهدف، هوا، آب و محیط‌زیست داشته است. علی‌رغم اینکه در کشور ما طی بیست سال اخیر، تلاش‌هایی به‌منظور همگام‌سازی توسعه پایدار در بخش‌های مختلف آغاز شده است اما این اقدامات می‌بایست با نظارت مستمر مبتنی بر قوانین قابل اجرا همراه باشد. مصرف بیش از حد سموم شیمیایی توسط برخی از کشاورزان با هدف افزایش تولید، بدون در نظر گرفتن ملاحظات سیاسی و زیست‌محیطی یکی از موضوعات نیازمند توجه است.

مرور علل مصرف نادرست آفت‌کش‌ها در کشور نشان‌دهنده آن است که تمام فرآیند مدیریت کنونی سموم و آفت‌کش‌ها در کشور نیاز به ارتقای کیفی تولیدات داخلی دارد. بخشی از میزان عوارض و بیماری‌های حاصل از مواجه شدن با سموم آفت‌کش‌ها ناشی از عدم رعایت کشاورزان و عدم آگاهی آن‌ها در استفاده صحیح از سموم است؛ در نتیجه به‌منظور کنترل استفاده از آفت‌کش‌ها، می‌بایست قوانینی در این راستا وضع شود و کشاورزان برای استفاده بهینه از آفت‌کش‌ها آموزش ببینند. از طرفی در حال حاضر در بسیاری از موارد سموم بی‌کیفیت به‌صورت قاچاق وارد کشور می‌شوند لذا افزایش نظارت بر واردات و برخورد جدی با متخلفان ضروری و از راهکارهای حل مشکل به‌شمار می‌رود. در بیان کلی برنامه‌های کاهش مصرف سموم شیمیایی باید به‌عنوان یکی از مسائل بااهمیت در کشور و در برنامه‌ریزی‌های بخش کشاورزی مد نظر قرار گیرد در این زمینه نقش هریک از سازمان‌های مربوط به آموزش، بازرگانی، بهداشت و... بسیار پررنگ بوده و به صورت یک سیستم به هم مرتبط است و در صورتی که هر یک از این نهادها در راستای کاهش خطرات سموم شیمیایی کوتاهی داشته باشد کل سیستم آسیب‌پذیر بوده و ممکن است تلاش نهاد دیگر در این زمینه موثر واقع نشود. ارزیابی کنترل کیفی محصولات کشاورزی می‌بایست مطابق با استانداردهای جهانی صورت پذیرد با اعمال مدیریت بهینه مصرف سموم، غنی‌سازی محصولات کشاورزی انجام شده و ضمن حصول تولید پایدار و تولید محصولات سالم، رتبه بهداشتی جامعه ایران ارتقا داده شده و دیگر شاهد بازگشت محصولات کشاورزی کشور، به دلیل آلودگی و سموم غیراستانداردی که برای تولید آن‌ها مصرف شده است، نباشیم. این بازگشت‌ها ضمن بی‌اعتمادی کشورهای هدف به محصولات ایران موجب خسارت تولیدکنندگان و تهدیدی بر سلامت مردم خواهد بود.

منابع

1. de Souza Guida, Y., Meire, R. O., Torres, J. P. M., & Malm, O. (2018). Air contamination by legacy and current-use pesticides in Brazilian mountains: an overview of national regulations by monitoring pollutant presence in pristine areas. *Environmental pollution*, 242, 19-30.
2. Schreinemachers, P., Grovermann, C., Praneetvatakul, S., Heng, P., Nguyen, T. T. L., Buntong, B., ... & Pinn, T. (2020). How much is too much? Quantifying pesticide overuse in vegetable production in Southeast Asia. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118738.
3. Rezaei, R., Safa, L., and Ganjkanlo, M. M. (2020). Understanding farmers' ecological conservation behavior regarding the use of integrated pest management- an application of the technology acceptance model. *Global Ecology and Conservation*, e00941, 22, 1-18.
4. Diyanat, M., Mofidi, S. E., & Ramezani, M. K. (2019). Study of the soil characteristics and utilization history of metribuzin used in potato fields on its efficiency to control of redroot pigweed (*Amaranth retroflexus* L.).
5. Huang, Y., Luo, X., Tang, L., and Yu, W. (2020). The power of habit: Does production experience lead to pesticide overuse? *Environmental Science and Pollution Research*, 27(5), 25287-25296.
6. FAO
7. World Bank

۸. گمرک جمهوری اسلامی ایران

۹. وزارت جهاد کشاورزی