

بومی سازی تولید عوامل کنترل آفات گیاهی، ضرورت‌ها و پتانسیل‌ها

طیبه السادات مهدوی

(دانشجوی دوره دکتری رشته گیاهپزشکی، گرایش حشره شناسی و کارمند مرکز خدمات حومه شهرستان هر سین.

tsmahdavi14@gmail.com

چکیده

رشد جمعیت، توسعه کشاورزی را به یکی از مقوله‌های مهم توسعه‌ای تبدیل کرده است چرا که با افزایش جمعیت میزان مصرف نیز افزایش می‌یابد و تامین امنیت غذایی در چنین شرایطی نیازمند برنامه‌ریزی در حوزه اشتغال و اقتصاد مبتنی بر کشاورزی بوده و در این مسیر جهش در کشاورزی بر پایه یافته‌های علمی و تحقیقاتی به یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر تبدیل شده است. به این منظور دولت‌ها هر ساله برنامه‌های ویژه‌ای در این خصوص دارند. در کشور ما جهش تولید یکی از این برنامه‌ها می‌باشد. براساس برنامه جهش تولید دستیابی به کشاورزی قوی، به‌عنوان یک فعالیت تولیدی با بهره‌وری بالا، متکی بر قابلیت‌ها و مزیت‌های کشور و مبتنی بر تولید با کیفیت و بازار محور، به منظور حفظ امنیت غذایی جامعه مورد تاکید است. یکی از مهمترین عوامل تاثیر گذار بر تولید محصولات کشاورزی، عوامل زنده خسارتزا، شامل، آفات، بیماریها و علفهای هرز هستند. با توجه به تحریم‌های اقتصادی و نیاز دایمی به سموم و عوامل کنترل کننده لازم است تحول در تولید و عرضه این محصولات در داخل کشور صورت گیرد. تلاش در جهت تولید تجاری عوامل شیمیایی و غیر شیمیایی (بخصوص عوامل کنترل بیولوژیک) کشاورزی علاوه بر اینکه درآمد قابل توجهی برای تولیدکنندگان به همراه دارد، می‌تواند از نیاز داخلی به واردات این محصولات و خروج سالیانه میلیون‌ها ارز از کشور بکاهد. در این مقاله چشم‌انداز توسعه این صنعت با نگاه به ارتقا تولید، بازارهای پیش‌رو، پتانسیل‌های تحقیقاتی، امکانات اجرایی آن و پایداری شرکت‌های تولیدی در بازار از دیدگاه تجاری و جهش تولید مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

کلمات کلیدی: تجاری سازی، صنعت آفتکش‌ها، عوامل کنترل

مقدمه

توسعه و پیشرفت علمی در کشورهای جهان و به تبع آن بهبود کیفیت، بهداشت و سلامت جوامع، منجر به افزایش جمعیت انسان‌ها شد. مهمترین مسئله برای این جمعیت رشد یافته، تامین مواد غذایی می‌باشد، به گونه‌ای که اهمیت آن به تنهایی می‌تواند بنای استراتژی توسعه اقتصادی باشد. از این رو دستیابی به تولید بالا و خودکفایی اقتصادی در محصولات کشاورزی همواره مورد توجه بوده و یکی از اساسی‌ترین پایه‌های استقلال هر کشور به حساب می‌آید. بر همین اساس هر ساله دولت‌ها برنامه‌هایی در این راستا اجرا می‌نمایند. در کشور ما برنامه‌های خودکفایی و جهش تولید یکی از استراتژی‌های دولت در راستای توسعه اقتصادی کشور می‌باشد.

جهش تولید را می‌توان ایجاد شتاب در تحقق رونق تولید با بهره‌گیری بهینه از امکانات و پتانسیل‌های محلی، ملی و منطقه‌ای و بین‌المللی و با مشارکت و هماهنگی کلیه نهادها و اشخاص مرتبط جهت ایجاد رونق اقتصادی و اجتماعی پایدار تا سطحی که کشور را به عنوان یک کشور قوی مطرح سازد، تعریف کرد. در این تعریف دستیابی به کشاورزی قوی، به‌عنوان یک فعالیت تولیدی با بهره‌وری بالا، متکی بر قابلیت‌ها و مزیت‌های کشور و مبتنی بر تولید با کیفیت و بازار محور، به منظور حفظ امنیت غذایی جامعه مورد تاکید است (No Name, 2020).

از طرف دیگر، سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی¹ FAO برای حل این مشکل و تامین مواد غذایی معتقد به اجرای سه اصل مهم شامل توسعه سطح کشت، افزایش عملکرد در واحد سطح و تقلیل ضایعات در زمان تولید تا موقع مصرف است. توسعه سطح زیر کشت در بسیاری از کشورها به دلیل وجود شرایط اقلیمی، محدودیتهای آب و خاک و لزوم سرمایه‌گذاریهای هنگفت چندان مقذور نیست.

افزایش تولید در واحد سطح نسبتاً امکانپذیر ولی نیاز به برنامه‌ریزی، تربیت نیروی متخصص و مروج و توسعه تحقیقات کشاورزی در زمینه‌های مختلف و پیاده کردن نتایج آنها در سطح روستا می‌باشد.

اما رعایت اصل سوم، که شامل جلوگیری از خسارت عوامل زنده (آفات، بیماری و علف‌هرز) و تقلیل ضایعات می‌باشد، امکانپذیر و به سهولت می‌توان خسارت عوامل مذکور را که در دنیا 35٪ گزارش شده است حداقل به نصف رسانید و حتی بدون نیاز به سرمایه‌گذاریهای هنگفت میزان خسارت این عوامل را تا حدود 20٪ کاهش داد.

در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه میزان خسارت سالانه آفات، بیماریها و علفهای هرز به ترتیب، 12/2، 11/8 و 9/7 درصد و مجموعاً 33/7 درصد گزارش شده است (Behdad, 2002).

تعداد عوامل خسارتزای گیاهی مهم و اقتصادی در کشور ایران بالغ بر 607 عامل شامل آفات (حشرات، کنه‌ها، جوندگان و پرندگان)، بیماریها (باکتری، قارچ، نماتد، ویروس، فیتوپلازما و ...) و علفهای هرز هستند که به ترتیب سهم آفات از این عوامل 28، بیماری 25 و علفهای هرز 47 درصد می‌باشد. با عنایت به وجود این عوامل خسارتزا در سطح مزارع و باغات و توان خسارتزایی آنها به طور متوسط بیش از 40 درصد در حین تولید و نگهداری از محصول، اجرای عملیات مبارزه اعم از شیمیایی و غیر شیمیایی اجتناب ناپذیر می‌باشد.

¹ Food and Agricultural Organization

سالانه در سطحی حدود 12 میلیون هکتار مبارزه شیمیایی و غیر شیمیایی صورت می‌پذیرد. این عملیات با استفاده از سموم ثبت شده و به کارگیری مواد و عوامل بیولوژیک و روش‌های غیر شیمیایی صورت می‌پذیرد (No name, 2019).

در کشورهای دنیا اگر برای تولید محصولات کشاورزی از سموم یا دیگر عوامل کنترل کننده استفاده نشود به طور حتم باید شاهد 30 تا 35 درصد و در برخی محصولات که در ایران دارای آفات با خسارت اقتصادی بالا هستند نظیر شب‌پره مینوز گوجه فرنگی ، *Tuta absoluta* در شرایط گلخانه تا 100 درصد خسارت هم می‌رسد، که این امر منجر به کاهش تولید محصولات کشاورزی خواهد شد. از طرف دیگر، نیاز به سموم در مورد برخی از بیماری‌های گیاهی در صورت بروز برخی شرایط آب و هوایی بیشتر می‌شود، برای مثال وجود بارندگی و دمای 18-20 درجه سلسیوس در فصل بهار منجر به طغیان زنگ گندم می‌شود که وجود چنین مواردی در مورد محصولات استراتژیک اهمیت دو چندان دارد.

در این مقاله ضمن معرفی عوامل کنترل شیمیایی و بیولوژیک و مزایای کاربرد آنها، به واکاوی تولید و بازار فروش و چشم‌انداز تجاری آینده این محصولات پرداخته می‌شود و در پایان پتانسیل‌ها و موانع موجود در سر راه توسعه و تولید این گروه از محصولات مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جایگاه و اهمیت آفتکش‌های شیمیایی در کشاورزی

آفتکش‌ها یکی از نهاده‌های تاثیر گذار در بخش کشاورزی است و کمبود آن سبب کاهش تولید محصولات این بخش می‌شود. مصرف صحیح و اصولی سموم سبب افزایش تولید در واحد سطح می‌گردد و هیچ‌یک از کشورهای دنیا نمی‌تواند این ادعا را داشته باشد، که برای تولید محصولات کشاورزی خود از سم استفاده نمی‌کند و یا سم را از خط تولید حذف کرده است.

در ایران سموم شیمیایی تولید شده در سال 1397، حدود 640 تن بوده که شامل حشره‌کش، انواع گرانولها (دیازینون، ریجنت گرانول و روغن امولسیون شونده) صرفا از محل تولیدات داخلی و در مجتمع شیمیایی آبیک تامین شده است. میزان فروش انواع سموم شیمیایی در همین سال 1571 تن بوده است. در جدول شماره (1) سطح مبارزه با عوامل خسارتزای گیاهی در کشور آمده است، که نشان دهنده سطح بالای مبارزه و اهمیت تولید سموم دارد (No Name, 2019).

جدول (1): سطح مبارزه با عوامل خسارتزا در کشور سال 1399

شرح	سطح مبارزه (هکتار)		
	آفات	بیماری	علف‌هرز
محصولات زراعی	5056066	1391925	6263885
محصولات باغی	2654972	930920	793823
جمع کل	7711038	2322845	7057708

در ایران واردات سموم شیمیایی از ارز رسمی برخوردارند. سازمان حفظ نباتات به عنوان یک سازمان تخصصی وظیفه دارد از نظر فنی آفتکش‌های مورد نیاز کشور را تامین کند و در مورد تامین ارز دستگاه‌های زیربند باید پاسخگو باشند و این در حوزه سازمان حفظ نباتات کشور نیست (Dargahi, 2020).

ماهیت سموم شیمیایی در کل مخاطره‌آمیز است و از سوی دیگر ضعف برنامه‌ریزی و مدیریت در بسیاری از کشورها سبب شده که کاربرد آنها به عنوان اکسیر معجزه‌گر تلقی شود، که برخی از این ضعف‌ها شامل: 1- عدم حمایت از جایگزین‌های سموم شیمیایی و یا ضعف بکارگیری جایگزین‌ها، 2- برداشت غیر اصولی از مدیریت تلفیقی آفات، کنترل بیولوژیک و کشاورزی ارگانیک و بعضاً تکیه بر سلايق فردی در موارد فوق سبب شده تا گرایش کشاورزان به سمت استفاده از سموم شیمیایی افزایش یابد.

در بررسی‌های انجام شده، نشان داد که در مراحل تهیه، حمل نگهداری، آماده‌سازی و مصرف این مواد در مراحل مختلف تولید محصول، کشاورزان بیش از سایر افراد در معرض مخاطرات این مواد سمی قرار می‌گیرند. لذا افزایش مصرف سموم موجب رها شدن مواد سمی در محیط زیست شده و به دنبال آن بهداشت انسان و محیط مورد تهدید قرار می‌گیرد. بنابراین، مطالعات و تحقیقات در زمینه بررسی سموم شیمیایی ضروری است و به این منظور اقدامات ذیل لازم می‌باشد:

- 1- حمایت مالی دولت از تولیدکنندگان عوامل کنترل غیر شیمیایی و بیولوژیک
- 2- بستر سازی با هدف توسعه کاربرد ترکیبات غیر شیمیایی و بیولوژیک
- 3- کنترل کیفیت ترکیبات تولیدی توسط ارگانهای نظارتی
- 4- دستیابی به دانش و تکنولوژی فرمولاسیون آفتکش‌های زیستی از طریق تحقیقات
- 5- انجام تحقیقات مزرعه‌ای جهت بررسی اثرات سموم روی آفت مهم
- 6- تربیت نیروی انسانی متخصص در زمینه تحقیق و اجرا و همچنین آموزش به کشاورزان.

جایگاه و اهمیت آفتکش‌های طبیعی در کشاورزی

گیاهان برای دفاع از خود در برابر رقابت با سایر گیاهان و حمله حیوانات علف‌خوار، حشرات آفت، قارچ‌ها و سایر پاتوژن‌های گیاهی، مکانیسم‌های طبیعی و بیوشیمیایی مختلفی را در درون خود توسعه داده‌اند، که طی آن با سنتز ترکیبات شیمیایی مختلف خود را در مقابل عوامل مذکور محافظت می‌کنند. در واقع گیاهان لابراتوارهای عظیمی

هستند که ترکیبات شیمیایی در پیکره آنها ساخته و انباشته می‌شوند و امروزه در صنعت دارو و تولید سموم به صورت گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

آفتکش‌های طبیعی انواع خاصی از آفتکش‌ها هستند که از مواد طبیعی مانند حیوانات، گیاهان، باکتریها و برخی از مواد معدنی خاص منشا گرفته‌اند. یکی از مهم‌ترین انواع آفتکش‌های طبیعی، اسانسها و عصاره‌های گیاهی هستند. در سالهای اخیر تحقیقات زیادی در زمینه اثرات گیاهان بر آفات و بیماری‌های گیاهی در ایران و جهان انجام و نتایج آن منتشر شده است. بر این اساس گروه‌های مختلف ترکیبات گیاهی از قبیل آلکالوئیدها، تریپن‌ها، فلاونوئیدها، نفتوکوئینونها، اسانسها، استرهای کربوکسیلیک و ... دارای خاصیت حشره کشی، دورکنندگی، ضد قارچی ضد باکتریایی، ضد ویروسی و ... هستند که می‌توانند در تولید انواع آفتکش‌ها مورد استفاده قرار بگیرند.

کشور ما با برخورداری از منابع ارزشمند گیاهی و پتانسیل تولید انواع مختلف گیاهان در سطح وسیع می‌تواند جایگاه مناسبی در بازار رو به رشد این محصول پر مصرف در آینده برای خود کسب کند. از طرف دیگر با توجه به تحریم‌ها و عدم دسترسی بازار ایران به ماده موثر یا تکنیکال سموم، استفاده از عصاره و اسانس گیاهان می‌تواند راه گشا باشد.

تا کنون حدود 2000 گونه گیاهی که دارای خواص کنترل آفت هستند، شناسایی شده است، که از این تعداد، 1053 گونه، دارای خاصیت حشره‌کشی هستند و گیاهان دارای خاصیت دورکنندگی و ضد تغذیه‌ای به ترتیب با 225 و 230 گونه در رده بعدی قرار می‌گیرند (Kaushik, 2004). ترکیبات با پایه گیاهی به سرعت تجزیه می‌شوند، بنابراین با محیط زیست سازگار بوده و خطر باقیمانده سموم در محصول ناچیز است. از دیگر مزایای استفاده از ترکیبات گیاهی: 1- دوره کارنس کوتاه، 2- حداقل سمیت برای مصرف کنندگان، 3- عملکرد انتخابی، 4- به دلیل وجود چندین ماده موثره در ترکیب آنها، امکان ایجاد مقاومت در آفات و عوامل بیماریزا و حتی علفهای هرز بسیار کم و کند خواهد بود. 5- با توجه به شرایط تحریم کشور، ماده موثره داخلی بوده و در دسترس می‌باشد. 6- روش استخراج ماده موثره بسیار ساده و راحت می‌باشد. 7- قابلیت فرمولاسیون به روشهای نانو و میکروکپسول

آفتکش‌های با منشا گیاهی با اکثر معیارهای فوق‌الذکر همخوانی دارند و به همین دلیل توانسته‌اند به سرعت جای خود را در مبارزه با آفات بویژه محصولات گلخانه‌ای یافته و جایگزین مناسبی برای سموم خطرناک شیمیایی باشند و امروزه نه تنها در کشاورزی ارگانیک، بلکه در کشاورزی متداول نیز کاربرد وسیعی پیدا کرده‌اند و بر خلاف انتظار 80 درصد این ترکیبات در دنیا در سیستم‌های کشاورزی متداول مصرف می‌شوند (O'Brein, et al., 2009).

طبق آمار سال 1397 وزارت جهادکشاورزی میزان تولید گیاهان دارویی فضای باز 227698/2 و در شرایط گلخانه 13108/5 تن بوده است. ایران دومین کشور تولید کننده گیاهان دارویی در جهان می‌باشد و از آنجا که بسیاری از گیاهانی که در گروه دارویی طبقه بندی شده‌اند در صنعت سموم هم کاربرد داشته و متأسفانه صادرات گیاهان دارویی به صورت خام فروشی صورت می‌گیرد استفاده از این گیاهان در تولید سموم در داخل کشور اهمیت مضاعف دارد (Salehi, et al., 2018). از طرف دیگر، با توجه به مقررات سختگیرانه اتحادیه اروپا برای ثبت تجاری آفتکش‌ها و نیز افزایش تقاضا محصولات ارگانیک در دنیا، انتظار می‌رود، در آینده‌ای نزدیک سریعترین رشد بازار آفتکش‌ها مربوط به این ترکیبات باشد.

تدوین نظام جامع مدیریت کشت و بهره‌برداری گیاهان دارویی، حمایت و برنامه‌ریزی جهت افزایش سطح زیر کشت، تدوین قوانین و ضوابط جمع‌آوری، تولید، فرآوری و بازاریابی کمک بسزایی در تولید این فرآورده‌ها در کشور خواهد کرد. تلاش در جهت تولید تجاری این ترکیبات علاوه بر اینکه می‌تواند درآمد قابل توجهی برای تولیدکنندگان به همراه داشته باشد، می‌تواند به حفظ و ارتقای سلامت جامعه و محیط زیست نیز کمک بنماید. از طرف دیگر با توجه به مصرف بالای عصاره‌های گیاهی در این صنعت در مقایسه با صنعت دارو، حلقه‌های دیگر این زنجیره شامل تولیدکنندگان گیاه، صنایع واسط نیز فعال شده و در توسعه صنعت گیاهان دارویی و ایجاد اشتغال مولد در این بخش نیز تاثیر به سزایی خواهد داشت.

جایگاه و اهمیت عوامل بیولوژیک کنترل آفات در کشاورزی

برای گونه‌های خیلی اختصاصی، توسعه‌ی تجاری تنها برای عواملی ممکن است که منجر به نابودی آفات کلیدی روی گیاهانی شوند که در سطح وسیع کشت می‌شوند، مانند گندم، ذرت و ... یا روی آفات جنگلهای وسیع موثرند.

تولید عوامل بیولوژیک برای استفاده در بخش عمومی، در صورتی که از منابع دولتی برای حمایت از پیشرفت، ثبت تجاری و تولید استفاده شود، امکانپذیر است. برای ترویج و توسعه‌ی کاربرد عوامل بیولوژیک لازم است تا از طریق تحقیق روی عوامل موثر بر کارایی، تنظیم فرمولاسیون یا دستور استفاده، میزان نوسان نتایج متغیر کنترل به وسیله-ی عوامل بیولوژیک کاهش یابد.

علاوه بر رفع موانع تولیدی، نکته‌ی دوم در مورد گسترش استفاده از این عوامل، آموزش این نکته به کشاورزان است که نه میزان بالای نابودی آفات و نه مرگ سریع آفت برای موثر بودن عامل کنترل در بیشتر گیاهان، ضروری نیست. در آموزشها بایستی تاکید شود که عوامل بیولوژیک اغلب منجر به توقف سریع تغذیه‌ی آفت و کاهش دراز مدت نرخهای تولید مثل آفت می‌شوند.

متاسفانه علیرغم مزایای زیاد استفاده چندان از عوامل بیولوژیک در کشاورزی ایران نمی‌شود. موانع اصلی گسترش استفاده از عوامل بیولوژیک در کنترل آفات عبارتند از: 1- سردرگمی در انتخاب عوامل و فقدان راهنمای مشخص. 2- موانع اجرایی برای محافظت از دشمنان طبیعی آفات. 3- ناتوانی در نشان دادن اثرات مشخص و بارز کاربرد دشمنان طبیعی روی گیاهان به شکلی که بتواند نتایج کنترل آفات را ملموس سازد. 4- بی میلی بسیاری از کشاورزان به مدیریت جمعیت دشمنان طبیعی. 5- عدم تمایل کشاورزان برای صرف هزینه جهت بهبود زیستگاه دشمنان طبیعی. 6- تاخیری بودن عمل دشمنان طبیعی در کنترل آفات. 7- تحقیق ناکافی و کاربردی در مورد نرخهای رهاسازی، زمانبندی، فناوری‌های فرمولاسیون و کاربرد. 8- هزینه بالای پرورش برخی از عوامل بیولوژیک و مهمتر از همه موانع قانونی برای تجارت بین‌المللی دشمنان طبیعی موثر به دلیل خطرات استقرار دائمی این گونه‌های غیر بومی در محیط بیرون و به دنبال آن پتانسیل این گونه‌ها برای اثرات غیر هدف (Karimi, et al., 2008).

کشور ما این توانایی را دارد که نه تنها حشرات بیولوژیک را تولید کند، بلکه به صادر کننده آن نیز تبدیل شود. بسیاری از عوامل بیولوژیک در کشور ما با تراکم بالا در طبیعت وجود دارند مانند انواع سن‌های شکارگر، زنبورهای پارازیتوئید و کنه‌های شکارگر، اما متاسفانه تولیدکنندگان اندکی در کشور (حدود 60) انسکتاریوم و همگی محدود

به تولید زنبور هابروبراکون و تریکوگراما هستند و این در حالی است که نیاز به عوامل بیولوژیک دیگر هم وجود دارد. از طرفی با توجه به نبود رقبا در این بازار سود بسیاری عاید تولیدکنندگان خواهد شد. درآمد این بخش به حدی سود آور است که حتی بدون حمایت‌های دولتی می‌توان به سود کلانی دست یافت در سال 1397 حدود 24886000 عدد زنبور هابروبراکون و 8111 گرم زنبور تریکوگراما در سطح 26109 هکتار در بخش دولتی رهاسازی شده است.

جمع‌بندی و نتیجه گیری

از کشاورزی مدرن به عنوان چرخ دنده‌های جهش تولید یاد می‌شود و لازمه تحقق واقعی آن فاصله‌گیری از کشاورزی سنتی و رسیدن به خودکفایی برای حفظ امنیت غذایی بویژه خودکفایی در تولید محصولات استراتژیک و از همه مهمتر بهره‌گیری از شیوه‌های علمی و فناورانه است.

سیاست‌های کوتاه مدت و در سطح خرد پی‌درپی با شکست روبه‌رو می‌شوند. انسجام بیشتر، در سطوح سیاست‌گذاری کلان و پیش‌بینی تحولات در بازارهای هدف می‌باشد.

دولت‌ها (مانند وزارت جهاد کشاورزی) باید قیمت ارزان و مناسب برای نهاده‌ها، بازاریابی تولیدات و دسترسی به منابع طبیعی، اطلاعات آموزشی، تحصیل و خدمات اجتماعی را تضمین نماید.

برای تولید هر کالایی لازم است که یک سری منابع تولیدی با هم ترکیب شوند. برخی از اقتصاددانان منابع را به چهار دسته تقسیم می‌کنند: مواد خام، نیروی کار، سرمایه و سرمایه‌گذاری

عوامل کلیدی در رشد صنعت تولید عوامل کنترل آفات را می‌توان به شرح ذیل خلاصه کرد:

1- سرمایه‌گذاری بیشتر در تحقیق و توسعه

شرکت‌های بزرگ تولید کننده آفت کش از قبیل بایر آلمان، وستارون آمریکا، ایساگرو ایتالیا، اندرمت بیوکنترل سوییس، شرکت کوپرت، گروه CBC ژاپن و ... جهت حفظ بازارهای خود میلیون‌ها دلار صرف توسعه تحقیقات جهت ساخت عوامل کنترل خسارت‌زا می‌کنند. این در حالی است که واحدهای تولیدی در صورتی حاضرند بودجه‌های هنگفتی برای تحقیق صرف کنند و یا در اختیار دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی قرار دهند که یافته‌ها قابلیت تجاری شدن را داشته باشند.

2- توسعه کشاورزی سنتی به کشاورزی تجاری

3- افزایش سطح مزارع ارگانیک

4- درک عمیقتر مفاهیم مدیریت تلفیقی آفات و مدیریت یکپارچه گیاهان و کاربردی شدن آنها

5- پیشرفت در تکنولوژی فرآوری و فرمولاسیون عوامل کنترل

مهمترین عامل در رشد بازار آفتکش‌های طبیعی پیشرفت در تکنولوژی تولید این محصولات می‌باشد. تحقیقات گسترده و سیستماتیک باعث ارتقای تکنیک‌های فرمولاسیون، افزایش توانایی تولید انبوه، افزایش اثر بخشی،

افزایش عمر مفید و قابلیت ذخیره‌سازی و بهبود روشهای کاربرد عوامل کنترل آفات گیاهی شده است (O. Brein et al., 2009).

6- حمایت‌های بخش دولتی از تولیدات داخلی

در صورت عدم وجود کمک‌های دولتی، مهمترین عامل موثر در توسعه‌ی یک عامل کنترل کننده خسارت گیاهان، توانایی آن برای فروش است.

7- همسویی بخش‌های تحقیقاتی کشور مانند دانشگاهها و موسسات آموزش عالی با نیازهای موجود در بخش کشاورزی

به دلیل تغییر نیروهای پیشران کسب و کار، امروزه محیط کسب و کارها دگرگون شده است. از جمله این نیروها می‌توان به بروز و ظهور اینترنت، جهانی شدن صنعت و مقررات زدایی اشاره کرد. اگر امروزه مدل کسب و کارهای سنتی را دنبال شود به‌طور قطع موفقیت حاصل نخواهد شد و یا موقتی خواهد بود. لذا امروزه شرکت‌ها برای موفقیت باید کسب و کار نوین مبتنی بر دانش و نوآوری‌های علمی راه اندازی کرده و به دنبال آن بازارهای منحصر به فرد خود را ایجاد نمایند.

بازار رو به رشد آفتکش‌ها و به ویژه ترکیبات شیمیایی طبیعی و عوامل بیولوژیک و گرایش روز افزون مردم به مصرف تولیدات کشاورزی سالم یا ارگانیک، چشم‌انداز روشنی از آینده این صنعت ترسیم کرده است. کشور ما با توجه به پتانسیل‌های طبیعی و نیروی انسانی جوان و متخصص جویای کار می‌تواند جایگاه مناسبی در این صنعت کسب کند. در این راستا با توجه به توان دانش بومی و توان سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، حمایت‌های دولتی برای فراهم کردن زیرساخت‌های لازم برای توسعه این صنعت ضرورت دارد. از مهمترین این حمایت‌ها می‌توان به برنامه‌ریزی مراکز پژوهشی دولتی و دانشگاهها و حمایت از پژوهش‌های پایه و کاربردی در این بخش برای فراهم کردن پایه‌های علمی و اطلاعاتی و در مرحله حمایت‌های مادی از شرکتهای فعال در این بخش و تسهیل مقررات ثبت و صدور مجوز عوامل کنترل اشاره کرد. در صورت فراهم شدن این زیر ساخت‌ها، تجاری‌سازی آفتکشهای طبیعی گیاهی می‌تواند در زمینه اشتغال‌زایی مولد، درآمدزایی، صرفه‌جویی ارزی و مهمتر از همه در ارتقای اقتصادی کشور موثر باشد.

پیشنهادات

- شرایط سرمایه‌گذاری به لحاظ قیمت نهاده‌ها و توسعه بازار محصولات تولیدی فراهم شود.
- ضمن گسترش انسکتاریوم‌ها و پرورش و تکثیر دشمنان طبیعی آفات کلیدی، در پایلوت‌هایی کارایی آنها مورد بررسی قرار گیرد.
- آموزش کشاورزان باید مهم و اساسی تلقی شده و آنان را در مورد مصرف بهینه سموم، عدم مصرف آنها در مواقعی که رورتنی ندارد و روشهای جایگزین کنترل شیمیایی توجیه نمود.
- با اتکا به درون‌زایی و داشته‌های ملی به سمت تجاری شدن از یک کشاورزی سنتی به سمت تجاری شدن پیش رویم.

- با توجه به تحریم‌های اقتصادی لازم است تحول در تولید و عرضه این محصولات در داخل کشور صورت گیرد که هم از وابستگی به کشورهای خارجی بکاهد و هم از خروج ارز از کشور کاسته شود.

منابع

- Behdad, A., (2002) Introductory entomology and important plant pest in Iran, Isfahan publish, 824pp.
- Dargahi, M.R. (2020) <www. Iranfoodnews.com>.
- Erturk Omer (2006) Antifeedant and Toxicity Effects of Some Plant Extracts on *Thaumetopoea solitaria* Frey. (Lep.: Thaumetopoeidae). Turkish journal of Biology, 30: 51-57.
- Kaushik, Nutan (2004) Biopesticides for Sustainable Agriculture: Prospects and Constraints, TERI Press, 240pp.
- Kaushik, Nutan (2004) Biopesticides for Sustainable Agriculture: Prospects and Constraints, TERI Press, 240pp.
- No Name, (2019) Amarname of Ministry of Agriculture.
- No Name, (2020) Research Center of the Islamic Consultative Assembly of Iran.
- O'Brien, Karen Peabody; Franjevic, Shari and Julie Jones (2009) Green Chemistry and Sustainable Agriculture: The Role of Biopesticides. published by Advancing Green Chemistry (AGC)
- Salehi, H. Hosseini, N. Ghorbanpour, M. (2014) Commercialization of natural pesticides, the need and potentials, Iranian Journal of Medical Plants, 69, 12-20.