راه های خودکفایی در آفت کش های زیستی و شیمیایی و نقش آن در جهش تولید

**محمدرضا شادفر1**

**چکیده**

# 

مقام معظم رهبری با توجه به شرایط کنونی و با تاکید بر اهمیت تولید و نقش آن در حفظ و بقای اقتصاد کشور، نامگذاری سال‌های اخیر را به حمایت از تولید داخلی اختصاص داده‌اند. پس واضح است که بخش کشاورزی به‌ عنوان یک موتور محرک اقتصاد و عامل مولد اشتغال پایدار، نقش بسزایی در افزایش تولید ناخالص ملی و درآمد سرانه دارد. مدیریت آفات در اکوسیستم های کشاورزی یکی از مشکلات عمده‌ای است که کشاورزان با آن مواجه هستند، خوشبختانه در سال‌های اخیر توجه و تمرکز بیشتر به تولید داخل سبب شده کارخانه ‌های جدیدی جهت تولید سموم با تاکید بر حفظ منابع زیستی راه ‌اندازی شود و این بخش صنعت پیشرفت ‌های قابل‌ توجهی کرده است، به‌ طوری‌که براساس آمار وزارت صنعت، معدن و تجارت درحال‌ حاضر بیشتر از 64 واحد تولیدکننده سموم در کشور وجود دارد. نکته قابل ذکر اینکه بسیاری از سموم آماده مصرف وارداتی، قابلیت تولید در داخل کشور (با کیفیت مشابه و بهتر) را دارا هستند. درحال ‌حاضر شرکت ‌های تولید کننده داخلی امکان تولید و فرمولاسیون 90 درصد سموم مورد نیاز کشور را دارند، ولی متاسفانه کالاهای آماده مصرف وارداتی که بخش عمده آنها دارای محصول مشابه تولید داخلی و با کیفیت مطلوب هستند، با دریافت ارز دولتی، به میزان 3 برابر میانگین هر ساله وارد کشور شده است .با توجه به رشد جمعیت و محدودیت منابع در بخش کشاورزی و نیاز مبرم به افزایش تولید محصولات کشاورزی، ضرورت انجام مبارزه منطقی و اصولی علیه آفات با تاکید بر رعایت حفظ سلامت کشاورزان و افراد جامعه مسایل زیست محیطی احساس می شود. آلودگی منابع آب و خاک بر اثر کاربرد بی رويه آفت کش ها در اراضی کشاورزی از جمله معضلات زيست محیطی مهم دنیاست. اﯾـﻦ ﭘـﮋوﻫﺶ ﺑـﻪ ﺻﻮرت ﻣﺮوري و ﺑﺎ اﺳﺘﻔﺎده از آﻣﺎر و ارﻗﺎم ﻣﻮﺟﻮد در ﻣﻨﺎﺑﻊ ﻣﻌﺘﺒﺮ ﻣﺮﺑﻮط ﺑﻪ ﮐﺸﺎورزي ﻧﻈﯿﺮ ﮐﺘﺎب ﻫﺎ، ﭘﺎﯾﺎنﻧﺎﻣـﻪﻫـﺎ، ﻣﺠﻠﻪﻫﺎ و ژورﻧﺎلﻫﺎي ﻋﻠﻤﯽ ﭘﮋوﻫﺸﯽ و ﻣﻄﺎﻟﺐ ﻣﻨﺘﺸﺮ ﺷﺪه در ﺳﺎﯾﺮ ﻣﻨﺎﺑﻊ ﻋﻠﻤﯽ ﻧﻈﯿﺮ اﯾﻨﺘﺮﻧﺖ ﻧﯿـﺰ ﺑﻬـﺮه ﮔﺮﻓﺘـﻪ اﺳﺖ و ﺿﻤﻦ ﺑﺮرﺳﯽ اﻫﻤﯿﺖ اﺳﺘﻔﺎده از ﻣﻨﺎﺑﻊ ﺗﻮﻟﯿﺪي ﺑﻪ وﯾﮋه ﻣﻨـﺎﺑﻊ ﺷـﯿﻤﯿﺎﯾﯽ در ﻣﺤﺼـﻮﻻت ﮐﺸـﺎورزي، ﻣﻔﻬـﻮم ﺳﯿﺎﺳﺖ ﯾﺎراﻧﻪ ﺑﻪ ﻧﻬﺎدهﻫﺎ را ﻧﯿﺰ ﻣﻮرد ﺑﺮرﺳﯽ ﻗﺮار ﻣﯽدﻫﺪ. در ﻧﻬﺎﯾﺖ ﺑﺮاي دﺳﺘﯿﺎﺑﯽ ﺑـﻪ ﻧﺘـﺎﯾﺞ ﺑﻬﺘـﺮ در اﯾـﻦ زﻣﯿﻨـﻪ ﺑﺮﻧﺎﻣﻪ ﻫﺎي ترویجی و آﻣﻮزﺷﯽ راﯾﮕﺎن ﺑﺮايﮐﺸﺎورزان ﭘﯿﺸﻨﻬﺎد ﺷده است.

کلمات کلیدی: آفات، سموم شیمیایی، آفت کش

**1-کارشناس ارشد زراعت ،نگارش مقاله همایش ملی فرهنگ جهادی و جهش تولید، کرمانشاه، 1399 Mr.shadfar95@gmail.com**

**مقدمه**

با توجه به افزایش روز‌افزون جمعیت و نیاز بشر به غذا و تلاش برای حفظ محصولات کشاورزی بوسیله سموم و آفت‌کش‌ها، مشکلاتی مانند مقاومت آفات به بعضی از سموم، آلودگی گسترده محیط زیست به مواد شیمیایی پایدار، آلودگی آب و منابع تغذیه ای دام‌ها، نابود کردن دشمنان طبیعی آفات و باقی‌مانده‌های سموم را پدید آورده است. بشر در طول قرن‌های متمادی روش‌های بسیار مختلفی را جهت کنترل آفاتی که تامین غذا و سلامتی آنها را به مخاطره می اندازد بکار برده است. ولی امروزه سلاح سم و انجام مبارزه شیمیایی نقش اصلی را در حفاظت گیاهان ایفا می کند. این روش به مراتب بیش از سایر روش‌های مبارزه مورد استفاده قرار گرفته و اغلب به علت عدم آشنایی کافی مصرف‌کنندگان سموم شیمیایی از اصول صحیح مبارزه، در نتیجه علاوه بر عدم حصول نتیجه مطلوب در دراز مدت موجب بهم خوردن تعادل طبیعی شده و اثرات زیا‌نباری در محیط زیست و همچنین سلامت کشاورزان و افراد جامعه بجای می‌گذارد. سموم شیمیایی، علاوه بر تاثیرات نامطلوب فراوان بر سلامت تولیدکنندگان و مصرف کنندگان بخش کشاورزی، اثرات جبران ناپذیری بر موجودات غیرهدف و تنوع زیستی دارند. آفت‌کش های شیمیایی به دلیل داشتن زمان پایداری طولانی، بالا بودن حلالیت در چربی و پایین بودن سرعت تجزیه در بدن موجودات زنده و محیط‌های آبی، در بافت‌های ذخیره‌ای انباشته و وارد زنجیره غذایی می شوند و در نتیجه باعث اثرات تجمعی در بدن انسان می‌شوند(عظیمی و همکاران، 1398). مصرف سموم شیمیایی برای جلوگیری از بروز آفات علاوه برتهدید سلامت افراد خطرات زیست محیطی و بر هم خوردن تعادل محیط زیست را نیز به دنبال دارد بکارگیری بی‌رویه آفت‌کش‌های شیمیایی باعث آلودگی آب، هوا و خاک می‌شود، طی این فرایند آفت‌های موجود نسبت به سموم شیمیایی مقاوم و آفت‌های جدیدی نیز ظاهر می‌شود(سبزواری، 1376). ﻣﺸﻜﻠﻲ ﻛﻪ ﻫﻤﻮاره در راﺑﻄﻪ ﺑﺎ اﺳﺘﻔﺎده از ﺣﺸﺮه‌ﻛﺶ وجود دارد ﻣﺮﺑﻮط ﺑﻪ ﻣﺨﺎﻃﺮات متعدد زیست محیطی و ﺗﻬﺪﻳﺪ ﺳﻼﻣﺖ اﻧﺴﺎن اﺳﺖ ﻛﻪ در ﺳﻄﻮح ﻣﺨﺘﻠﻒ ﭼﺮﺧﻪ اﺳﺘﻔﺎده ازآﻧﻬﺎ از ﺟﻤﻠﻪ ﺗﻮﻟﻴﺪ، ﻓﺮوش، اﺳﺘﻔﺎده در ﻣﺰارع و در ﻧﻬﺎﻳﺖ ﺑﻪ ﺻﻮرت ﺑﻘﺎﻳـﺎ در ﻣﻮاد ﻏﺬاﻳﻲ، ﺑﺮوز ﻣﻲکند(Holvoet, 2006). اﻣــﺮوزه ﺗﻤــﺎﻳﻼت ﻓﺮاواﻧــﻲ ﺑــﺮاي ﺷﻨﺎﺳــﺎﻳﻲ اﺛــﺮات ﻣﺨــﺮب زﻳﺴﺖ ﻣﺤﻴﻄﻲ آفت‌ﻛﺶ‌ﻫـﺎ وﺟـﻮد دارد . ﺑـﺮاي دﺳـﺖ‌ﻳـﺎﺑﻲ ﺑـﻪ ﭼﻨـﻴﻦ ﺧﻂ ﻣﺸﻲ ﺑﺎﻳﺪ ﻣﺨﺎﻃﺮات ﻧﺎﺷﻲ از اﺳﺘﻔﺎدة ﺳﻤﻮم دﻓﻊ آﻓﺎت ﺷـﻴﻤﻴﺎﻳﻲ را ﺑﻪ ﺻﻮرت ﺧﻼﺻﻪ و ﻗﺎﺑﻞ ﻣﺪﻳﺮﻳﺖ، ﺑﺮرﺳـﻲ ﻧﻤـﻮدLevitan et al., 1997)). ﺑﺎ وﺟﻮد اﻫﻤﯿﺖ ﺑﺨﺶ ﮐﺸﺎورزي در ﺗﺄﻣﯿﻦ ﻧﯿﺎزﻫﺎي ﻣﺼﺮفﮐﻨﻨﺪﮔﺎن، ﮐﺸﺎورزي ﻣﺘﺪاول اﻣﺮوزي داراي آﺛﺎر ﺟﺎﻧﺒﯽ ﻣﻨﻔﯽ و ﻣﺨﺮﺑﯽ ﺑﺮ ﻣﺤﯿﻂ زﯾﺴﺖ، ﺳﻼﻣﺖ اﻧﺴﺎن و ﻣﻮﺟﻮدات زﻧﺪه اﺳﺖ. در ﮐﺸﺎورزي ﻣﺘﺪاول ﺑﯿﺶ از 300 ﻧﻮع ﺗﺮﮐﯿﺐ ﺷﯿﻤﯿﺎﯾﯽ ﻣﺼﻨﻮﻋﯽ و ﺧﻄﺮﻧﺎك ﻣﺎﻧﻨﺪ ﺳﻤﻮم و ﮐﻮدﻫـﺎي ﺷـﯿﻤﯿﺎﯾﯽ ﺑـﻪ ﻣﻨﻈـﻮر ﮐﻨﺘـﺮل آﻓﺎت، ﺑﯿﻤﺎريﻫﺎ، ﻋﻠﻒﻫﺎي ﻫﺮز و ﺣﺎﺻﻠ‌‌‌ﺨﯿﺰي ﺧﺎك ﻣﻮرد اﺳﺘﻔﺎده ﻗﺮار ﻣﯽﮔﯿﺮد، ﮐﻪ ﻋﻼوه ﺑﺮ آﻟﻮده ﮐـﺮدن آب، ﺧﺎك و ﻫﻮا، ﺑﺨﺸﯽ از آﻧﻬﺎ وارد ﮔﯿﺎﻫﺎن ﺷﺪه و ﺑﻪ ﺻﻮرت ﺑﻘﺎﯾـﺎي ﺳـﻤﻮم در ﻣﺤﺼـﻮﻻت ﮐﺸـﺎورزي ﺑﺎﻗﯽ ﻣﯽﻣﺎﻧﺪ، و ﻃﯽ ﻓﺮاﯾﻨﺪ ﻣﺼﺮف ﺑﻪ ﺑﺪن اﻧﺴﺎن اﻧﺘﻘﺎل ﻣﯽﯾﺎﺑﺪ، ﮐﻪ ﺑﺎﻋﺚ ﺑﺮوز اﻣـﺮاض ﺧﻄﺮﻧـﺎﮐﯽ ﻣﺎﻧﻨـﺪ اﻧﻮاع ﺳﺮﻃﺎنﻫﺎ و ﻧﯿﺰ ﺣﺴﺎﺳﯿﺖﻫﺎ در اﻧﺴﺎن ﻣﯽﺷﻮﻧﺪ(ﻗﺮﺑﺎﻧﯽ و ﻫﻤﮑﺎران، 1387). نکته مهمی که در ﻣﺼﺮف ﻧﻬﺎدهﻫﺎي ﺷﯿﻤﯿﺎﯾﯽ ﺑﺎﯾﺪ در ﻧﻈﺮ ﮔﺮﻓﺖ، اﺳﺘﻔﺎده ﺑﻬﯿﻨﻪ از اﯾﻦ ﻧﻬﺎدهﻫﺎ اﺳﺖ، ﮐﻪ زﻣﯿﻨﻪ رﺷﺪ و ﺗﻮﺳﻌﻪ اﻗﺘﺼﺎدي را در ﺑﺨﺶ ﮐﺸﺎورزي ﻓﺮاﻫﻢ ﻣﯽﮐﻨﺪ. زﯾﺮا ﮔﺎﻫﯽ ﺑﺎ ﻣﺼﺮف زﯾﺎد ﻧﻬﺎدهﻫﺎ، ﻧﻪ ﺗﻨﻬﺎ رﺷـﺪ و ﺗﻮﺳـﻌﻪ اﻗﺘﺼﺎدي ﻓﺮاﻫﻢ ﻧﺨﻮاﻫﺪ ﺷﺪ ﺑﻠﮑﻪ ﺑﺎﻋﺚ ﻫﺪر رﻓﺘﻦ ﻣﻨﺎﺑﻊ و ﮐﺎﻫﺶ ﺗﻮﻟﯿﺪات ﺑﻬﯿﻨـﻪ ﮐﺸـﺎورزي و ﻫﻤﭽﻨـﯿﻦ ﮐﺎﻫﺶ اﻧﮕﯿﺰهﻫﺎي ﺗﻮﻟﯿﺪ و در آﺧﺮ ﮐﺎﻫﺶ ﺳﻮد ﮐﺸﺎورزان ﺧﻮاﻫﺪ ﺑﻮد(ﺷﯿﺮﻣﺎﻫﯽ، 1390). ﺑﺎ ﺗﻮﺟﻪ ﺑﻪ اﯾﻦ ﮐﻪ ﺗﻮﻟﯿﺪات ﺑﺨﺶ ﮐﺸﺎورزي داراي آﺛﺎر ﻣﻬﻢ روي ﺳﺎﯾﺮ ﺑﺨﺶﻫﺎي ﺗﻮﻟﯿﺪي، ﻣﺤﯿﻂ زﯾﺴﺖ و ﺳﻼﻣﺖ اﻧﺴﺎن اﺳﺖ ﺑﻨﺎﺑﺮاﯾﻦ ﺳﯿﺎﺳﺖﮔﺬاري در زﻣﯿﻨﻪ ﻧﻬﺎدهﻫﺎي اﯾﻦ ﺑﺨﺶ ﺑﻪ وﯾﮋه ﭘﯿﺮاﻣﻮن ﻧﻬﺎدهﻫـﺎي ﺷﯿﻤﯿﺎﯾﯽ از اﻫﻤﯿﺖ ﺧﺎﺻﯽ ﺑﺮﺧﻮردار ﺑﻮده و ﻧﯿﺎز ﺑﻪ دﻗﺖ و ﺗﻮﺟﻪ ﻓﺮاوان دارد (آملی دیوا و همکاران، 1386). بروز بیماری‌های نوظهور و فراگیر منجر به معطوف شدن افکار عمومی به سمت آثار و عوارض ناهنجار مصرف آفت‌کش ‌شد به طوری که به کنترل تلفیقی آفات منجر شده است اﺳﺘﻔﺎده از ﺳﻤﻮم ﻣﺨﺘﻠﻒ در ﻣﺒﺎرزه ﺑﺎ آﻓﺎت ﺑﻬﺪاﺷﺘﯽ و ﻧﺎﻗﻠﯿﻦ ﺑﯿﻤﺎري‌ﻫﺎ داراي ﺗﺎرﯾﺨﭽﻪ ﺑﺴﯿﺎر ﻃﻮﻻﻧﯽ اﺳﺖ. ﺑﻄﻮرﯾﮑﻪ ﭼﯿﻨﯽﻫﺎ و روﻣﯿﺎن ﺑﺎﺳﺘﺎن از ﺗﺮﮐﯿﺒﺎت ﺷﯿﻤﯿﺎﯾﯽ در ﻣﺒﺎرزه ﺑﺎ آﻓﺎت ﻣﺨﺘﻠﻒ اﺳﺘﻔﺎده ﻣﯽکنند(هانسل، 1990).

**الف: راه حل‌های اجرايي طرح كاهش مصرف سموم شيميايي و استفاده از روش‌های کنترل زیستی:**

با توجه به پژوهش های صورت گرفته راه حل های برای رفع این مشکلات پیشنهاد گردیده است.

**1) تناوب زراعی:**

از جمله این راه‌حل‌ها استفاده از روش‌های زراعی مثل تناوب زراعی می باشد. تناوب زراعی عبارت از کاشت و رشد چند گیاه زراعی در یک قطعه زمین از سالی به سال دیگر است (آینه بند، 1384). از مدت‌ها پیش تناوب زراعی به عنوان راه‌حلی برای حصول به عملکرد بالا و محصول عاری از باقی‌مانده سم شناخته شده است. رعایت تناوب زراعی یکی از موثرترین راه‌های سالم‌سازی زراعی است. از جمله فواید تناوب زراعی می توان کنترل علف‌های هرز، حفظ حاصل‌خیزی خاک، افزایش عملکرد، کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی، حفظ منابع خاک و کنترل آفات و بیماری‌ها را نام برد(اسماعیلی، 1388).

**اثرات تناوب زراعی بر کنترل آفات :**

تناوب زراعی در به حداقل رساندن توان بالقوه بیماری‌ها گیاهی از طریق کاهش جمعیت عوامل بیماریزا خاکزی یا روی بقایای گیاهی کمک می کند. و باعث شکستن سیکل زندگی آفات می شود(کوچکی، 1384). در تناوب زراعی می بایستی مجموعه ای از گیاهان منظور شوند که کنترل مناسبی بر علف‌های هرز، آفات و امراض به عمل آورند. در رابطه با آفات و امراض توجه شود که در بین مجموعه محصولات انتخاب شده حتی الاامکان میزبان مشترک یک آفت یا بیماری وجود نداشته باشد و هرچه اختلاف بین گیاهان انتخاب شده از نظر میزبانی آفات نیز باشد. احتمال توسعه یک آفت یا بیماری کمتر خواهد بود، عدم توجه به این نکته موجوب گسترش یک آفت یا بیماری خواهد شد(بذرگر، 1392).

**2) آزاد سازي قیمت نهاده‌هاي شیمیایی :**

یارانه را هر گونه پرداخت بلاعوض واحدهاي دولتی گویند که به تولیدکنندگان از محل خزانه دولت وهر آن چیزي که می تواند به خزانه دولت واریز شود تعلق می‌گیرد. از دیدگاه بسیاري ازکارشناسان، پایین بودن قیمت نهاده‌هاي کود و سموم در اثر سیاست‌هاي حمایتی‌دولت سبب مصرف بی‌رویه این نهاده و استفاده از الگوي کشت غیر بهینه در بیشتر دشت‌هاي کشاورزي ایران شده است(عزیزي، 1384). این امر منجر به انجام مطالعاتی درباره سیاست‌هاي مربوط به نهاده‌هاي شیمیایی در کشور شد، که در پی کاهش مصرف این نهاده‌ها در بخش کشاورزي بوده است. نتایج این مطالعات نشان داد که حذف یارانه مربوط به سموم و کودهاي شیمیایی سبب کاهش مصرف این دو نهاده و افزایش بهبود امنیت غذایی می شود )نیازي، 1375، کریم زادگان و همکاران، 1385، بخشی و همکاران، 1388).

**3) طرح تلفیقی آفات:** **(Integrated Pest Management)**

بر اساس پژوهش‌های انجام شده اجرای این طرح منجر به کاهش حداقل ۵۵ تن مصرف سم شده، و این مدیریت در راستای کاهش مصرف سموم اقدامات گسترده‌ای از جمله توزیع رایگان تجهیزات کنترل غیر‌شیمیایی مانند کارت و نوار زرد، انواع تله شامل دلتا، مکفیل، مایع سراتراپ، و انواع فرمون جهت استفاده الگوئی برای کاهش مصرف سموم را در سطح استان انجام داده است.در این راستا کلاس و کارگاه‌های آموزشی برای ترویج و توسعه مدیریت تلفیقی آفات بر مبنای استفاده از روش‌های کنترل غیرشیمیایی آفات مانند کنترل زراعی، فرمونی، مکانیکی و غیره و کنترل شیمیایی بر پایه  بهره‌گیری از سموم کم خطر و توصیه شده توسط سازمان حفظ نباتات کشور در سطح استان‌ها برگزار شده است. (موسسه تحققات گیاه پزشکی،1394).

**4) کنترل بیولوژیک:**

یعنی پدید آوردن مجموعه‌ای که در آن جمعیت یک گونه توسط افراد گونه‌ای دیگر با مکانیزم‌هایی نظیر شکارگری، پارازیتیسم، بیماری‌زایی یا رقابت محدود می شود(موسوی، 1379). جوربالان از جمله حشراتی هستند که بیشترین موفقیت در مبارزه بیولوژیکی با آنها از طریق معرفی حشرات مفید حاصل شده است. از دلایل این موفقیت می‌توان جابه‌جایی زیاد این حشرات همراه با محموله‌های تجاری به لحاظ ریزی و از دید پنهان ماندن و همچنین وجود گونه‌های زیادی از آفات مهم در این رده و فراوانی و تنوع دشمنان طبیعی آنها برشمرد کنترل بیولوژیک شامل سه موضوع اصلی است، انواع موجودات آفت هدف، انواع دشمنان طبیعی، روش‌های بکارگیری دشمنان طبیعی(موسوی، 1379). در جهت تحقق اهداف مبارزه بيولوژيك دستگاه‌هاي انسكتاريوم‌ها توانايي توليد حشرات مفيدي همانند زنبور تريكوگراما، زنبور براكون، بالتوري كريزوپا، سوسك كريپتولموس، كفشدوزك و داليا و زنبور پروس پالتا را بر اساس  استانداردهاي تعيين شده به صورت انبوه دارند، كه در نهايت در مزارع و باغات مورد نظر بر اساس دستورالعمل‌هاي فني‌رهاسازي مي‌شوند(وزارت جهاد کشاورزی، 1381).

**: (Integrated Crop Management)مديريت تلفيقي محصول 5)**

مدیریت تلفیقی محصول(ICM) بر پايه‌ي درك تعاملات بيولوژيكي و اكولوژيكي چرخه‌هاي مواد‌غذايي، آفات، علف‌هاي هرز و بيماري‌ها در كنار روش‌هاي مديريت كشاورزي است، هم‌چنين متناسب با پايداري و بهبود منابع طبيعي است در مدیریت تلفیقی محصول برخلاف مدیریت تلفیقی آفات تنها به كاهش مصرف سموم شيميايي توجه نمي‌شود بلكه به كاهش مصرف كود و سوخت فسيلي، كاهش آلودگي‌هاي زيست محيطي، بهبود تنوع اكولوژيكي، بهبود چشم‌انداز و در نهايت افزايش درآمد كشاورز توجه مي‌شود (خسروی، 1379).

**6)استفاده آفت‌کش‌های زیستی :**

آفت‌کش‌های زیستی گروهی از ترکیبات با منشاء طبیعی یا میکروارگانیسم‌هایی می‌باشند که به عنوان عوامل مهارکننده‌ رشد آفت‌های کشاورزی شناخته می‌شوند. این ترکیبات در سه گروه مختلف شامل آفت‌کش‌های بیوشیمیایی، آفت‌کش های میکربی و ترکیبات زیستی که در گیاهان مهندسی ژنتیک شده برای مقاومت گیاهان در برابر آفت‌ها تولید می‌شوند تقسیم شده‌اند. آفت‌کش‌های میکربی شامل میکروارگانیسم‌های گوناگون از قبیل باکتری‌ها، قارچ ها، ویروس‌ها وپروتوزوئرها می‌باشند. بزرگ‌ترین گروه از آفت‌کش‌های زیستی، حشره کش‌های میکربی می‌باشند. آفت‌کش‌های زیستی به دلیل عدم سمیت برای سایر موجودات و عملکرد اختصاصی بر آفت، بسیار مفید هستند. از دیگر فواید استفاده از آفت‌کش‌های زیستی می‌توان به زیست تخریب‌پذیری و تاثیر این ترکیبات در غلظت‌های کم برآفت‌ها اشاره کرد. تاکنون ترکیبات زیستی مختلفی با عملکرد آفت‌کشی شناخته شده‌اند که از جمله این ترکیبات می‌توان به متوپرن، اسپینوزین اسپینوترام، آورمکتین، میلبمکتین، امامکتین و لیپیمکتین اشاره کرد. این ترکیبات به دلیل دارا بودن منشاء زیستی و زیست‌تخریب‌پذیری می‌توانند جایگزین مناسبی برای ترکیبات شیمیای باشند، که تاکنون به عنوان آفت‌کش توسط کشاورزان مورد استفاده قرار می‌گرفتند (ولی پور و همکاران، 1398).

**1-6) استفاده از باکتری (Bt) :**

به دلیل مخاطرات زیست محیطی آفت‌کش‌های شیمیایی، راه‌کارهای جایگزینی مانند عوامل کنترل زیستی برای استفاده از باکتری‌های حشره‌کش مانند باکتریBacillus thuringiensis(Bt) است، که برای برطرف کردن این مشکل ارائه شد است. یکی از این راه کارهای امید‌بخش می‌باشد. سموم زیستی حاوی پروتئین‌های کریستالی(Bt) ،به دلیل اختصاصی بودن و بی خطر بودن‌شان برای محیط زیست، جایگزین‌های با ارزشی برای آفت‌کش‌های شیمیایی جهت کنترل حشرات آفت در کشاورزی، جنگل‌داری و حتی منزل هستند. پیشنهاد شده است که استفاده منطقی از سم (Bt) گزینه های متنوعی را برای کنترل حشرات ایجاد خواهد کرد و راه حلی برای غلبه بر مشکل مقاومت حشرات به آفت کش های شیمیایی خواهد بود(روهند، 2007 ).

**7) زیست فناوری :**

زیست فناوری عبارت است از کاربرد علوم مختلف در استفاده مستقیم و یا غیر‌مستقیم از موجودات زنده قسمتی از بدن و یا فرآورده‌های آنها در اشکال طبیعی یا تغییر یافته به عبارت دیگر زیست فناوری شامل عضوی از فناوری‌هاست که در آن از موجودات زنده و یا اجزای آنها بهره گرفته می شود(اصفهانی، 1385). بیوتکنولوژی به عنوان یک تکنولوژی جدید تاثیر شایانی بر مراقبت بهداشتی،کشاورزی و مدیریت محیط زیست خواهد داشت(ضرغام، 1380).

**8) توليدمحصولات ارگانيك :**كشاورزي ارگانيك، كشت و كاري است كه در آن مصرف سموم و كودهاي شيميايي جايي ندارد و در اين نوع كشت تا سر حد امكان تنوع زارعي، استفاده از بقاياي گياهي، كودهاي حيواني، ضايعات آلي خارج از مزرعه و كنترل‌هاي بيولوژيكي براي حفظ و باروري خاك، تغذيه گياهي، كنترل آفات، بيماري‌ها، علف‌هاي هرز و  بهبود كيفيت و سلامت مواد توليدي مورد استفاده قرار مي‌گیرد. توسعه‌ي كشاورزي ارگانيك در كشور ما مي‌تواند اهداف زير را به‌دنبال داشته باشد :   
1- توسعه و توليد محصولات سالم با كيفيت بهتر

2- توانمندتر كردن كشاورزان توسط افزايش درآمد (كاهش هزينه‌هاي توليد و افزايش بهاي محصول)  
3- حفظ محيط زيست  
4- حدف مصرف كود و سم  
5- توسعه‌ي كشاورزي پايدار(وزارت جهاد کشاورزی،1381)

**ب: پیامد‌های مصرف سموم شیمیایی در کنترل آفات :**

اتکای کشاورزان به آفت‌کش‌ها که بخش قابل توجهی از هزینه‌های تولید را در بر می گیرد، به مخاطره افتادن سلامت انسان و سلامت بوم نظام های کشاورزی به طور مستقیم و غیر‌مستقیم که همگی از پیامد‌های ورود آفت‌کش‌ها به مزارع و محیط زیست می باشد. آبشویی آفت‌کش‌ها از طریق رواناب سطحی و زهکشی عمقی و ورود به اتمسفر در اثر بادزدگی سلامت انسان، کارگر مزرعه و مصرف کنندگان محصولات کشاورزی را مورد تهدید جدی قرار داده است (ماتیوس وهمکاران، 2003). همچنین تکرار استفاده از ترکیبات شیمیایی اثرات منفی بر توزیع گونه‌های گیاهی، جانوری و ریز‌موجودات زنده داشته و تنوع زیستی زیر و روی خاک را در بوم نظام های کشاورز و محیط های اطراف آن‌ها تخریب کرده است(لارسون، 2005).

**نتیجه گیری:**

بررسی ها نشان می دهد با استفاده از روش های مبارزه تلفیقی، آموزش و آگاهی دادن کشاورزان و مصرف کنندگان به خطرات سموم، رعایت دوره کارنس توسط تولیدکنندگان بخش کشاورزی، اعمال نظارت دقیق بر نحوه استفاده صحیح از سموم،سنجش میزان باقیمانده سموم محصولات کشاورزی به طور مستمر، تولید محصولات کشاورزی ارگانیک، استفاده از ارقام مقاوم به بیماری ها و آفات، استفاده از متابولیت های ثانویه گیاهی جهت جایگزینی آفت کش های سنتزی می توان خطرات ناشی از سموم شیمیایی را به حداقل رساند. همچنین می تواند هم به کاهش مصرف آفت‌کش‌ها منجر شود و هم مسیری برای رعایت مسائل زیست محیطی و خودکفایی در تولید آفت‌کش‌ها فراهم شود.

**پیشنهادات:**

دولت می‌تواند با بسترسازی و سیاست گذاری شرایط را برای ورود فعالان این بخش فراهم کند، ازجمله حمایت و تشویق بخش خصوصی و استفاده از ظرفیت مراکز و مؤسسات تحقیقات کشاورزی و توجه به نتایج تحقیقات انجام گرفته توسط سیاست گذاران و افزایش آگاهی نیروی کار در بخش کشاورزی از فناوری‌های نوین و نحوه استفاده از این فناوری‌ها در شرایط بومی مختلف می‌تواند بستر مناسبی را برای رشد بخش کشاورزی در بلندمدت ایجاد کند، همچنین به موارد ذیل از طریق بخش های تخصصی توجه ویژه نماید:

1- تعيين اولويت‌ها در رابطه با محصولاتي كه بيشترين مصرف سم را دارند و مناطق پرمصرف از نظر سموم شناسایی شود.  
 2- ارتقاء سطح و توسعه‌ي مديريت جامع آفات توسط ايجاد شبكه‌هاي عملياتي و فعاليت‌هاي متقابل ميان كشاورزان، محققان و مروجان و هم‌چنين جلب مشاركت هر چه بيشتر بهره‌برداران در كنترل آفات.  
3- تجديد نظر و تغيير خط مشي‌ها و سازوكار‌هايي كه استفاده‌ي مناسب و فني آفت‌كش‌ها را تضمين مي‌كند مانند برداشتن يارانه‌ي سموم، برداشتن انحصار دولتي، آگاهي دادن به مردم توسط رسانه‌هاي ارتباطي جمعي، مراكز تحقيقاتي و بهداشتي  در ارتباط با خطرات ناشي از مصرف بي رويه‌ي سموم و عوارض سوء باقي‌مانده‌ي سموم مصرفي بر روي محصولات توليدي.  
4- كنترل و نظارت بيشتر بر كيفيت سموم توليدي در داخل و خارج و نيز سموم وارداتي.  
5- يافتن جايگزين‌هاي مناسب براي آن دسته از سمومي كه از ديدگاه زيست محيطي و بهداشت محيط پيرامون خطرناكند.  
 6- حفظ و حمايت از دشمنان طبيعي آفات با اعمال روش‌هاي غيرشيميايي و يا كاهش دفعات سمپاشي و استفاده از سموم كم خطر براي اين گروه از حشرات.  
 7- تشويق، هدايت و حمايت از بخش‌هاي غيردولتي در ايجاد آزمايشگاه‌هاي گياه‌پزشكي و واحدهاي پرورش حشرات مفيد.  
8- هدايت و حمايت از بخش‌هاي غير دولتي در زمينه‌ي تهيه، توليد و توزيع انواع سموم و هم‌چنين مواد بيولوژيك مورد نياز كشاورزي.  
9- استفاده از روش‌هاي كنترل تلفيقي آفات با تاكيد بر روش‌هاي غيرشيميايي كنترل آفات و به‌ويژه مبارزه‌ي بيولوژيك.  
 10- استفاده‌ي منطقي و بهينه از سموم شيميايي در موارد ضروري و اعمال نظارت‌هاي فني لازم.  
 11- بهبود و اصلاح روش‌هاي سمپاشي و استفاده از فن آوري‌هاي پيشرفته  
12- برگزاري كارگاه‌هاي آموزشي در زمينه‌هاي گوناگون براي كارشناسان، كمك كارشناسان و تمام عوامل اجرايي طرح (کاهش مصرف سموم شیمایی و استفاده از روش های زیستی) در حد نياز  
13- تشكيل دوره‌هاي آموزشي و توجيهي براي كشاورزان و باغداران و ساير توليدكنندگان  
14- تهيه برنامه‌هاي راديويي و تلويزيوني براي كشاورزان و باغداران و ساير توليدكنندگان

**فهرست منابع:**

1. آﻣﻠﯽدﯾﻮا، ح. ﻋﻠﯿﺸﺎﻫﯽ، م. و ﺑﻬﺮاﻣﯽ ﻣﻬﻨﻪ، ف.1386. ﺳﯿﺎﺳﺖﮔﺬاري ﻧﻬﺎدهﻫﺎ و اﺛﺮات آن ﺑـﺮ ﻣﺤـﯿﻂ زﯾﺴﺖ ( ﺑﺎ ﺗﺄﮐﯿﺪ ﺑﺮ ﯾﺎراﻧﻪﻫﺎي ﮐﻮد و ﺳﻢ). ﺷﺸﻤﯿﻦ ﮐﻨﻔﺮاﻧﺲ اﻗﺘﺼﺎد ﮐﺸﺎورزي اﯾﺮان.
2. اسماعیلی،م. م،عین الهی. ع،دماوندی. 1388.تاثیر تناوب ها مختلف بر افزایش تولید سیستم زراعی در شرایط استان زنجان.
3. اصفهانی،ک.1385.بیوتکنولوژی چیست؟ سرویس خبری ژنتیک و بیوتکنولوژی ایران.
4. آینه بند،ا. 1384 .تناوب گیاهان زراعی . انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
5. بخشی، م. ر1388 . تأثیر سیاستهاي حذف یارانه کود و سم و پرداخت مستقیم بر الگوي کشت ومصرف نهادهها با تاکید بر پیامدهاي زیست محیطی (مطالعه موردي: زیر بخش زراعت استان هاي خراسان رضوي و شمالی، رساله دکترا، دانشکده کشاورزي دانشگاه تهران.
6. بذرگر،ا. ا،سلطانی. ع،کوچکی. ا،زینلی. 1392. ارزیابی اثرات زیست محیطی کاربرد آفت کش ها در نظاه های مختلف چغندر در استان خراسان . نشریه بوم شناسی کشاورزی . ص 133-122 (5):2.
7. چياني،فريبرز،1382، نگاهي به: تامين، توزيع و قيمت سموم دفع آفات نباتي در نيمه اول سال 1382، اداره كل نظارت بر كالاهاي غيرفلزي.
8. خسروي، عبدالرحيم، 1379، نگرشي بر عملكرد سازمان حفظ نباتات در راستاي طرح كاهش مصرف سموم (78-1374) شوراي عالي سياستگذاري كاهش مصرف سموم و كودهاي شيميايي در كشاورزي
9. سالنامه آماري كشور، 1380، مركز آمار ايران
10. سبزواری،عطاالله . 1376. پیامدهای مصرف سموم شیمیایی در کشاورزی مجله علمی تخصصی کشاورزی زیتون.ص 50.
11. ﺷﯿﺮﻣﺎﻫﯽ، س.1392. ﺑﺮرﺳﯽ اﺛﺮ ﺣﺬف ﯾﺎراﻧﻪ ﻧﻬﺎدهﻫﺎ ﺑﺮ اﻟﮕﻮي ﮐﺸﺖ زﯾـﺮ ﺑﺨﺶ زراﻋﺘـﯽ ﺷﻬﺮﺳـﺘﺎن ری. ﭘﺎﯾﺎنﻧﺎﻣﻪ ﮐﺎرﺷﻨﺎﺳﯽ ارﺷﺪ، داﻧﺸﮕﺎه ﺗﺮﺑﯿﺖ ﻣﺪرس ﺗﻬﺮان.
12. ضرغام،ن.1380. بیوتکنولوژی در سده بیست ویکم، تهران : انتشارات کمسیون بیوتکنولوژی ، شورای پژوهش های علمی کشور.
13. عظیمی, مریم و اروج ولیزادگان، ۱۳۹۸، اثرات سموم کشاورزی بر سلامت محیط زیست و موجودات زنده، *چهارمین همایش ملی تغییر اقلیم و تاثیر آن بر کشاورزی و محیط زیست*، ارومیه-سازمان مدیریت و برنامه ریزی، موسسه آموزش عالی آفاق ارومیه.
14. عزیزي، ج. 1384. بررسی آثار آزادسازي قیمت نهادههاي کود شیمیایی و سم بر تولید برنج در استان گیلان . فصل نامه ي اقتصاد کشاورزي و توسعه، جلد4، شماره:2 صص 13-50
15. کوچکی،ع. ا،غلامی وهمکاران .1384.اصول کشاورزی زیستی 0ارگانیک). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد،ص 385
16. ﻗﺮﺑﺎﻧﯽ، م.؛ ﻓﯿﺮوز زارع، ع. 1387. ﻣﻘﺪﻣﻪاي ﺑﺮ ارزش ﮔﺬاري ﻣﺤﯿﻂ زﯾﺴﺖ. ﻣﺸﻬﺪ: داﻧﺸـﮕﺎه ﻓﺮدوﺳـﯽ ﻣﺸﻬﺪ.
17. کریمزادگان، ح.؛ گیلانپور، ا. و میرحسینی، ا.1385.. اثر یارانه کود شیمیایی بر مصرف غیربهینه آن در تولید گندم. اقتصاد کشاورزي و توسعه، سال چهاردهم، شماره 55 : صص 133
18. مجموعه مقالات یازدهمین کنگره علوم خاک ایران1394. ص 1795
19. موسســه تحقيقــات گياه پزشــكي كشــور. 1394. مديريــت مهمتريــن عوامــل خســارت زاي گياه پزشکی ســازمان تحقيقــات، آمــوزش و ترويــج كشــاورزي: تهــران .
20. موسســه تحقيقــات گياه پزشــكي كشــور. 1394 معرفــي، ثبــت، فرمولاســيون، تكنيک های کاربرد آفت كش هــاي شــيميايي، توليــد فرومون هــا و تحقيــق در حــوزه باقي مانــده آفت كش هــا و تعييــن حــد مجــاز آنهــا( MRLs) در محصــولات كشــاورزي، ســازمان تحقيقــات، آمــوزش و ترويــج كشــاورزي: تهــران
21. مصوبه شوراي اقتصاد، 1382، سازمان مديريت و برنامه ريزي كشور
22. وزارت جهادكشاورزي، 1381، عملكرد هفت ساله مبارزه بيولوژيك 80-1374
23. نیازي، ج. 1375. حذف یارانه کود شیمیایی، سیاستها و رهیافت ها . اقتصاد کشاورزي و توسعه ، شماره 14158-143 :
24. ولی پور, رقیه؛ زهراسادات رضوی و ریحانه پرورش زارع، ۱۳۹۸، آفت کش های زیستی و کاربرد آنها در کشاورزی، *اولین همایش ملی فناوری های نوین در حوزه مهندسی شیمی و علوم زیستی*، تهران، انجمن توسعه علوم و فناوری های نوین ایران،

24.Anonymous. 2008. The Relevance for Food Safety of Applications of Nanotechnology in the Food and Feed Industries Chemical Contaminants & Residues Food Safety Authority of Ireland

25. Alimoeso, s.and Ir.Nasikin.2001.Country Report -Indonesia. Prepared for the Meeting of the programme Advisory committee.pp4-11  
26. Allen, W.A. and E.G.Rajotte.1990. The Changing role of extension entomologyConsumer  
27.Baik uhm,Ki, 1999, Integtated pest managment : food &frtilizer, Technology center response to information on integrated pest management 1992.J.food safety

28. Flint , ML,S.Daar and R,Moliner,1991.Establishing integerated pest management policies and programs

29.Hassall KA. The biochemistry and use of pesticides: structure, metabolism, mode of action and uses in crop protection. London: Mac Millan.1990,p.536.

30. Holvoet, K. 2006.Monitoring and modeling the dynamic fate and behavior of pesticides in river systems at catchment scale. PhD thesis. Ghent University, Belgium, pp. 242.

31.Joo, S.H., and I.F. Cheng. 2006. Nanotechnology for Environmental Remediation. Springer. 165 pp.

32.Kim, Ch. (2001). Developing Policies for Agriculture and the Environment.

Korea Rural Economic Institmic, ute, Working Paper.  
33.Larson,D. L,Mcdonald,S.Fivizzani:A,Neewton.W.,and Hamoilton,S. 2005. Effect of pesticides on amphibians and reotills Joutnal.F Experimental Zoology, india .V:39-47

34.Levitan, L. 1997. An overview of pesticide impact assessment systems. Workshop on Pesticide Risk Indicators. Copenhagen, Denmark,12: 23-21

35.Matthews,G. Wiles,T. and Balseyuel,P. 2003. Asurvey of pesticide application in comevoono crop protection.22(5):707-714

36.Olkowski, w,and s.Daar .1991 Common sense pest control Taunton press3Proceediings of National Inegerated pest managment frount 1992

37.Roh JY, Choi JY, Li MS, Jin BR, Je YH. 2007. Bacillus thuringiensis as a specific, safe, and effective tool for insect pest control. Journal of microbiology and biotechnology 17:547.

38.Sorby,K , and G. fleischer.2003. Integerated pest managment in Development . Review of Trend and Implementation Strategies.

39.Yudelman, M and A. Ratta.1998. pest management and food production . Looking to the future Food, Agriculture, and the Enviroment Discussion15.

41.yield and nutrient uptake of chickpea (Cicer arietinum L.). European Agronomy. 19:15-21.