

"سرنوشت آفت کش ها پس از ورود به طبیعت"

تهیه و تنظیم:

ثریا افشین مهر

کارشناس ارشد سازمان حفظ نباتات

دفتر کل کنترل شیمیایی و بیولوژیک

بهار ۱۳۹۳

سرنوشت آفت کش ها پس از ورود به محیط زیست

زمانی که یک آفت کش گیاهی مصرف می شود از طریق دفع یا نشر، محیط زیست را تحت تاثیر قرار می دهد.

فرآیند ورود آفت کش گیاهی به محیط زیست تاثیرات مثبت و منفی دارد. تاثیرات مثبت آن در راستای کنترل انواع آفات و قرارگیری به موقع روی سطوح درمان یا سلول هدف است که باعث کاهش چشمگیر آفات مضر گیاهی یا کشاورزی می شود ولی جنبه منفی آن، آسیب رسانی به گیاهان و حیوانات غیر هدف و یا کاهش کنترل هدف است. نگرانی های امروز بشر از کاربرد آفت کش ها بیشتر در مورد آلودگی منابع طبیعی می باشد.

- فرآیند سرنوشت آفت کش ها در طبیعت
- فرآیند جذب
- فرآیند انتقال
- فرآیند تجزیه

• فرآیند جذب آفت کش ها:

جذب سطحی یک فرآیند برگشت پذیر است که طی آن آفت کش ها به ذرات خاک متصل می شوند (مانند اتصال براده آهن به آهن ربا). شرایط جذب متفاوت بوده و شامل جذب فیزیکی و شیمیایی است.

در جذب فیزیکی ماده فعال آفت کش وارد ساختار فیزیکی خاک شده که تاثیری روی بافت خاک ندارد ولی در جذب شیمیایی، ماده موثره وارد سطح درمان یا ساختار بافت خاک می شود، بعبارتی با جذب و دفع ملکول های آفت کش بین ذرات خاک یا محلول خاک، می توان آفات را کنترل نمود. پس یک آفت کش می تواند شدیداً جذب سطح درمان یا آفت شده و خطر انحلال کمتری در آب داشته باشد که به احتمال زیاد جذب ریشه ها خواهد شد و موجودات زنده درون و بیرون خاک کمتر در معرض جذب آن می باشند، ولی برخی آفت کش های جذب شده در ذرات خاک، توسط آب و باد نیز به نقاط دیگر انتقال می یابند.

جذب نتیجه فرآیند جاذبه ذرات باردار بین ملکول های آفت کش با ذرات خاک است که غالباً ذرات آفت کش با بار مثبت جذب ذرات خاک با بار منفی می شوند.

گرایش و اتصالات آفت کش ها به خاک و سایر ترکیبات شیمیایی متفاوت است، بطوری که آفت کشی مانند علفکش پاراکوات بسیار محکمی داشته و به سختی قابل برگشت به خاک است در حالی که برخی دیگر از آفت کش ها به دلیل اتصالات ضعیف با سلول هدف به آسانی به محلول خاک قابل برگشت هستند.

جذب آفت کش ها تحت تاثیر عواملی مانند ساختار خاک، بافت خاک، درصد مواد آلی، Ph و رطوبت خاک است. افزایش کسری از مواد آلی، ظرفیت جذب در خاک را افزایش می دهند که این باعث افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) بین ذرات آفت کش ها و خاک می شود.

pH خاک بر واکنش پذیری شیمیایی آفت کش ها اثر گذار است و خاک مرطوب کمتر از خاک خشک تمایل به جذب آفت کش دارد زیرا ملکول های آب در محل اتصال آفت کش به خاک به رقابت پرداخته و باعث کاهش جذب آفت کش در خاک می شوند.

• فرآیند انتقال آفت کش ها

منظور از انتقال، حرکت آفت کش از سطح درمان به سایر نقاط جانبی است. گاهی این نوع انتقال برای کنترل آفات ضروری هستند. حرکت بیش از حد باعث انتقال آفت کش به نقطه ای دور تر از نقطه هدف شده که این خود باعث کاهش کنترل آفات و آسیب رسانی به عوامل غیر هدف مانند انسان، حیوان و سایر گیاهان می شود.

فرآیندهایی که طی پدیده انتقال آفت کش، خطر ساز هستند عبارتند از: تبخیر- آبهای روان یا رواناب- جذب- حذف فیزیکی.

تبخیر پدیده تبدیل مایع به بخار یا گاز بوده که آفت کش پس از تبخیر از سطح درمان در جریان هوا قرار گرفته وبصورت بخاررانشی عمل می نماید. تفاوت بخاررانشی با گرد و غبار و یا اسپری در بی ارادگی حرکت بخاررانشی است. طی اسپری، آفت کش بطور کامل روی سطوح درمان رسوب کرده و می نشیند و با شخم زدن یا آبیاری خاک، بسیاری از رسوبات ناخواسته باعث آلودگی خاک می شوند.

مقدار آفت کش با تبخیر از نقطه هدف، در سطح خاک کاهش می یابد که فشار بخار عامل مهمی در تعیین بخار آفت کش است. فشار بخار بالا باعث نوسانات بسیار شده و به عواملی مانند دمای بالا- حرکت- رطوبت نسبی کم سطح درمان بستگی دارد.

تبخیر آفت کش ها در خاکهایی با بافت درشت به سهولت انجام می گیرد که طی تبخیر، کنترل آفات کم می شود. بخاررانشی آفت کش منجر به آسیب به نقاط غیر هدف نیز می شود. برای کاهش تبخیر آفت کش ها، باید از نوع غیر فرار و یا اسپری استفاده نمود.

برخی از آفت کش ها از طریق آبهای روان آسیب رسانند. رواناب زمانی اتفاق می افتد که نفوذ آب به زمین سریعتر رخ می دهد و طی آن صدمه به انواع آبیان نیز افزایش می یابد.

مقدار آفت کش ها در رواناب ها(رودخانه، برکه، دریاچه...) به عواملی مانند شیب زمین، رطوبت خاک، زمان بارندگی، پوشش فقیر گیاهی بستگی داشته که باعث تلفات بیشتر آفت کش ها در رواناب ها می شود.

آفت کش هایی با اتصالات محکم به ذرات خاک در زمان قرار گیری در رواناب ها، بحالت تعلیق در می آیند که در مسیر حرکت آب می توانند به نقاط غیر هدف آسیب رسان باشد.

برای به حداقل رساندن زیان آفت کش ها باید قابلیت ورود سموم به رواناب ها، تعویق انداختن کاربرد آفت کش ها در زمان بارندگی، اسپری ترکیبات افروذنی به آفت کش بمنظور احتباس آفت کش روی شاخ و برگ گیاه را مد نظر داشت.

• فرآیند تجزیه آفت کش ها

تجزیه کنندگان یا تخریب کنندگان آفت کش ها، ترکیبات نسبتاً سمی هستند که طی فرآیند تجزیه، باعث کاهش غلظت آفت کش پس از تاثیر گذاری روی آفات یا سطوح درمان شده که این امر موجب کاهش تجمع آفت کش ها در طبیعت می شود و آنچه باعث نگرانی است اینکه گاهی قبل از اثر گذاری آفت کش ها روی سطح درمان، تجزیه کننده اثر آفت کش را از بین می برد.

۳ نوع عمده از تجزیه کنندگان آفت کش ها شامل تجزیه کنندگان نوری - شیمیایی - میکروبی هستند.

- تجزیه کننده نوری: نور آفتاب باعث بی اثر شدن آفت کش ها روی شاخ و برگ گیاه، سطح خاک و حتی هوا می شود.

ثبات آفت کش ها در زیر نور طبیعی، بطور قابل توجهی متفاوت بوده و عوامل موثر بر تخریب گر نوری به شدت نور خورشید بر نوع خاک و پوشش گیاهی و همچنین خواص فیزیکی و شیمیایی خاک بستگی دارد.

- تجزیه کننده میکروبی: میکروارگانیسم هایی مانند قارچ ها، جلبک ها، باکتریها از آفت کش ها بعنوان سوسترای ماده غذایی استفاده می کنند. تجزیه کنندگان میکروبی تحت تاثیر شرایطی مانند درجه حرارت بالا، pH مناسب، رطوبت کافی، اکسیژن و باروری خاک فعال تر عمل می کنند.

استفاده از آفت کش های مشابه باعث افزایش فعالیت تجزیه میکروبی شده زیرا مقدار میکروارگانیسم ها افزایش می یابد ولی استفاده مکرر از یک نوع ماده شیمیایی باعث کاهش پتانسیل تخریب گری عوامل میکروبی آفت کش ها می شود.

- تجزیه کننده شیمیایی: این نوع تجزیه کننده غیر زنده باعث تخریب آفت کش ها شده که فعالیت آن بستگی به ظرفیت جذب، pH، دما، رطوبت و کانی خاک بستگی دارد و مهمترین واکنش آن از طریق هیرولیز است که آنهم تحت اثر pH می باشد.

- برخی از سموم ارگانوفسفره و حشره کش های کاربامات تحت شرایط قلیایی زیاد، هیدرولیز شده و ظرف مدت چند ساعت تجزیه می شود. افزایش درجه حرارت نیز باعث افزایش واکنش شیمیایی گردیده و به دلیل اثر گذاری مواد معدنی، باید از اختلاط آفت کش ها با کودهای خاصی بشدت پرهیز نمود که این عمل کمک به جلوگیری از تجزیه شیمیایی آفت کش ها می کند.

Reference:

- USDA, Extension service, under special project NO 89- EWQI- 1- 9119.

-The Pennsylvania state university 1998.

-Agrichemical fact sheet. College of agricultural sciences.