



مقدمه

سموم آلی طبیعی به سه گروه ترکیبات گیاهی، ترکیبات جانوری و روغن‌ها تقسیم می‌شوند که هر یک از گروه‌ها در زیر مورد بررسی قرار می‌گیرند. در این گروه‌ها ترکیبات گیاهی، آلکالوئیدها و گلوکوزیدهای مؤثر بر آفات هستند که از قسمت‌های مختلف گیاهان استخراج می‌شوند و خواص مختلفی دارند، تعداد این ترکیبات و گیاهان مربوط به آنها بسیار زیاد است مانند کواسیا، هله‌بور، کامفور، سابادیلا، ریانا، استریکتین، تربانتین و غیره. اما مهم‌ترین ترکیبات گیاهی که تاکنون به بازار عرضه شده و به کار گرفته شده‌اند، شامل نیکوتین، روتنون، آزادیراختین و پیرترین هستند که در زیر مورد بررسی قرار می‌گیرند.

آفت‌کش‌های آلی طبیعی

۱- ترکیبات گیاهی

۱- نیکوتین

نیکوتین آلکالوئیدی هتروسیکلیک و حاوی ازت است که از برگ گیاه توتون استخراج می‌شود (مولکول‌های هتروسیکلیک، (Heterocyclic)، به موادی اطلاق می‌شود که بجز اتم‌های کربن، اتم‌های چند ظرفیتی دیگری مانند O و S و N نیز در تشکیل حلقه شرکت داشته باشند)، نیکوتین از طرق مختلف گوارشی، تنفسی و تدریجی مؤثر است. بیشترین مصرف نیکوتین به صورت سولفات نیکوتین است که به اسامی مختلف (مانند Black leaf40 که دارای ۴۰٪ سولفات نیکوتین است) به بازار عرضه می‌شود و علیه بسیاری از آفات مانند مینوز، تریپس و غیره مؤثر است و از راه پوست جذب می‌شود. نیکوتین بهترین سم برای شپشک خیار است. زیرا بعد از ۶ ساعت اثر آن از بین می‌رود. نیکوتین ماده‌ای است بی‌رنگ و تقریباً بی‌بو و نقطه جوش آن ۲۴۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. این ماده در مجاورت هوا اکسید شده و سیاه می‌شود اما قدرت حشره‌کشی آن تغییر چندانی نمی‌کند، نیکوتین آلکالوئید به خوبی بخار می‌شود و لذا به عنوان ضد عفونی کننده اماکن سربسته و یک حشره‌کش مؤثر در گلخانه‌ها مصرف می‌شود، این ماده هم با آب قابل ترکیب است و در حلال‌های آلی نیز به خوبی حل می‌شود. همچنین با اسیدها و بازهای مختلف ترکیب شده و املاح مختلفی تولید می‌کند. مهم‌ترین گونه‌های گیاهی که نیکوتین از آنها استخراج می‌شود؛ شامل *Nicotiana tabacum* (شکل ۱)،



آفت‌کش‌های آلی طبیعی - بخش اول



PTMP/SK/R&D/A/ Natural organic pesticides /21102021

Nicotiana rustica می‌باشد، مقدار نیکوتین در برگ‌های گونه اول در حدود ۲٪ تا ۵٪ و در گونه دوم ۵٪ تا ۱۴٪ است.



شکل ۱- *Nicotiana tabacum*

البته در سایر قسمت‌های گیاه نیز مقادیر کمتری نیکوتین وجود دارد. استخراج نیکوتین به کمک مواد قلیایی و معمولاً بر اساس عمل تقطیر صورت می‌گیرد یا با استفاده از حلال‌هایی مانند بنزن، تری‌کلرواتیلن، اتر و غیره انجام می‌شود. نحوه اثر نیکوتین روی پستانداران به این صورت است که مانند استیل‌کولین (Acetylcholine) در محل اتصال عصب و ماهیچه (سیناپس) پستانداران تأثیر گذاشته و سبب انقباض، تشنج و مرگ می‌شود. نیکوتینوئیدها (شبه نیکوتین‌ها): سایر آلکالوئیدهای توتون نیز خاصیت حشره‌کشی دارند و کم و بیش مورد استفاده قرار می‌گیرند. مهم‌ترین ایزومرهای نیکوتین شامل آنابازین (Anabasin) و نور نیکوتین (Nornicotine) است.

الف - آنابازین (Anabasin) یا نئونیکوتین (Neonicotine): یکی از ایزومرهای نیکوتین است و از ساقه‌های جوان گیاهی به نام *Anabasiaphylla* به دست می‌آید. این گیاه از خانواده *Chenopodiaceae* (اسفناجیان) است و اغلب در مناطق آسیای مرکزی و آفریقا کشت می‌شود. گیاه دیگری به نام *Nicotiana glauca* (شکل ۲) در آمریکا وجود دارد که دارای آنابازین است. بیشترین مقدار آنابازین در کشور روسیه مصرف می‌شود. گیاه توتون نیز دارای مقداری آنابازین می‌باشد و ضمناً سمیت آنابازین مشابه نیکوتین است.





شکل ۲- *Nicotiana glauca*

ب- نورنیکوتین (Nornicotin): بسیار شبیه آنابازین و حدود ۲٪ از آلکالوئیدهای توتون تجاری را تشکیل می‌دهد اما نوعی توتون به نام *N. sylvestris* وجود دارد که حاوی مقدار زیادی نور نیکوتین است (حدود ۹۵٪ از آلکالوئید آن نور نیکوتین است). از لحاظ خواص حشره‌کشی و سمیت برای انسان و پستانداران تا حد زیادی شبیه نیکوتین است. مسمومیت ناشی از نیکوتینوئیدها شامل هیجان بسیار زیاد، تشنج، فلج شدن و در نهایت مرگ می‌باشد. این ترکیبات در دزهای بالا موجب کاهش ضربان قلب و در دزهای پایین موجب افزایش ضربان قلب می‌شوند. نحوه اثر نیکوتینوئیدها روی سیناپس‌های عصبی دقیقاً مشابه نیکوتین است.

منبع

طالبی جهرمی، خلیل (۱۳۹۱). سم‌شناسی آفت‌کش‌ها (چاپ چهارم). تهران: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.

