پایش انواع سموم

محصولات خام کشاورزی

معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی تبریز

۱۳۹۵

سازمان غذا و دارو در سال ۹۳ طرحی را به نام پایش باقیمانده سموم و کودهای شیمیائی و فلزات سنگین در محصولات خام پر مصرف کشاورزی که در ابتداء ۷ نوع محصول از جمله : خیار – گوجه فرنگی – سیب و برنج جهت اندازه گیری باقیمانده سموم و سه محصول سیب زمینی – پیاز و کاهو برای اندازه گیری نیترات انتخاب شدند و در سال ۹۴ این تعداد نمونه به ۱۳ عدد افزایش یافت که از جمله : سیب زمینی – پیاز – کاهو – سبزی – هویج – هندوانه و خربزه برای اندازه گیری نیترات و ۱۰ محصول سیب – گوجه – خیار –کاهو – سبزی – پرتغال – نارنگی وانگور می باشند. هدف از این طرح رساندن محصولات سالم بر سر سفر مردم است.

مقدمه:

توسعه عملیات کشاورزی از زمانهای بسیار دورتا به حال که عصر پیشرفت علم و فن آوری است، به طور پایدار درتولیدات کشاورزی صورت گرفته است. از آنجاکه تولید وحفاظت، پیوسته درموازات هم هستند، نیازبه حفظ تولیدات کشاورزی، همیشه وجودداشته است. به منظور حفظ فراوردهای کشاورزی علیه آفات روشهای مختلفی طرح شده است که موثرترین آنها استفاده از آفت کش‌های معدنی و شیمیایی است.مصرف بی رویه سموم در فاصله سالهای ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۵ موجب شد تا از هرسو اعتراض نسبت به استفاده از آنها بالا گیرد. اعتراضات به مصرف سمومبخاطر مسائلی که مصرف بیش از حد و بی رویه آنها به وجود آورده اند، از جمله می توان به سرطانزایی بعضی از سموم، اثرات مخرب آنها براکوسیستم و حیات وحش و انسان، آلوده شدن خاک و آبهای سطحی و زیر زمینی درمناطق پر مصرف، بروز مقاومت در حشرات و علفهای هرز نسبت به انواع سمومپرمصرف، و ... اشاره کرد.

تعریف سم: ماده ای است که دارای منشاء گیاهی، حیوانی یا شیمیایی بوده و ازیک راه خاص و یا راه-های مختلف در مقادیر معینی باعث اختلال و یا توقف فعل و انفعالات حیاتی انسان یا هر موجود زنده به طور موقت یا دائم می‌گردد.

منشاء سموم در محصولات کشاورزی:

۱. سموم شیمیایی و آفت کش ها
۲. کود های شیمیایی
۳. فلزات سنگین

سموم شیمیایی شامل: حشره کش، قارچکش، علفکش، موش کش، نماتد کش، حلزون کش میباشد.

تقسیم بندی سموم از نظر نحوه تاثیر:

•ترکیباتسوزانندهومسمومکننده
(دینوزب،گبوتکسوسمومآرسنیکی)
•سمومتماسی (مالاتیون،گوزاتیون)
•سمومنفوذی (دیازینون)
•سمومسیستمیک (متاسیستوکس)
•سمومیکروبی (B.T)

تعریف LC50

•عبارتست ازغلظت کشنده سم برای ۵۰٪حیوانات مورد آزمایش وبرحسب میکروگرم درلیتراظهارمی دارند (سمیت سموم تدخینی) ۰

•اگرغلظتگازناشیازمتیلبرومایددرفضابه ۱۰۰تا۲۰۰ ppm برسد چند ساعت تنفس ازآن موجب مسمومیت شد ید شده وممکن است انسان راباخطر مرگ مواجه سازد ۰

•اگرغلظت گازناشی ازقرص فوستوکسین درفضا به ۲۰۰۰ppm درهوابرسد دراند ک مد تی میتواند انسان را بکشد ۰

تعریف LD50

•مقدارسمیکهقادراست ۵۰٪ حیواناتموردآزمایشرابکشد

•مثالLD50سم د.د.ت برای موشهای بزرگ ازراه دهان 250 ml/Kg می باشد

•LD50 دیازینون برابر۱۰۰ تا ۱۵۰ mg/Kg می باشد

- LD50 مالا تیون برابر ۱۰۰۰ تا ۳۵۰۰ mg/Kg می باشد
- LD50 سوین برابر ۳۰۷ mg/Kg می باشد

تقسیم بندی سموم بر مبنای درجه سمیت

- سمومفوقالعادهخطرناک LD50 دهانی ۰تا۵۰ وپوستی ۰تا۲۰۰ mg / kg
- سمومباخطرمتوسط LD50 دهانی ۵۱ تا ۵۰۰ وپوستی ۲۰۱ تا ۲۰۰۰ mg /kg
- سمومکمخطر LD50 501 تا ۵۰۰۰ وپوستی ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ mg /Kg
- سمومبیخطر LD50 دهانی ۵۰۰۰ + وپوستی ۲۰۰۰۰ + mg /Kg

اثرات گروههای مختلف سموم در سیستم عصبی و رفتاری

-ارگانو فسفره (مانند مالاتیون، کلروپیریفوس و ...)

اختلالاتادراکی،هوشیاریوعاطفی

اختلالات در اعصاب حسی-حرکتی

-کاربامات (مانند کاربایل)

نقص حافظه - اختلالات بینایی

اختلالات در اعصاب حسی-حرکتی

-ارگانو کلره (مانند کپون)

اختلالدرضمیرآگاهوشخصیتفرد

ضدعفونیکنندها (مانندمتیلبرومایید)

اختلالدرحافظهکوتاهمدت

-قارچکش (مانند زینب، مانب و مانکوزب)

بینظمی تنفس فیزیولژیک (احتمالا پارکینسون)

کاهش هدایت عصبی

-پیرتروئید

کاهش فعالیتهای حرکتی غیر ارادی

بیحسی در اعصاب حسی جلدی و کاهش در عکس العمل های سریع
کودهای شیمیایی به دو دسته که برخی جزء عناصر پر مصرف گیاه یا ماکرو المنت و برخی نیز جز عناصر کم مصرف گیاه (میکرو المنت) میباشد تقسیم می شود.
عناصر پر مصرف (ماکرو) شامل: ازت – فسفر – پتاس – کلسیم – منیزیم
عناصر کم مصرف (میکرو) شامل : آهن – روی – منگنز – مس – بور
کود های شیمیایی بر اساس نوع عنصر تقسیم بندی می کنند. به عنوان مثال کودهای ازتی، فسفری و پتاسیمی دارای یک یا دو عنصر هستند .اگر یک کود همه عناصر را با هم و به نسبت متناسب داشته باشد اصطلاحاً کود کامل نامیده می شود.
کودهای شیمیایی در کارخانجات کود سازی تهیه می شوند. اساس تولید کودهای شیمیایی واکنش زیر است:

واکنش هابر _ بوش $N2+3H2 _____ 2\ NH3$

$N2$از هوا و $H2$ از گاز متان($CH4$) تأمین می شود. یعنی $N2+3H2$ در حضور دما و فشار کاتالیزور مناسب تبدیل به ($2NH3$ مولکول) می شود.
آمونیاکی که طی این واکنش تولید می شود یک کود ازت است. کود ازته با ۸۲ درصد نیتروژن یا ازت در خیلی از کشورها مستقیماً به عنوان کود در خاک تزریق می شود و در ایران امکانات برای مصرف آن کم است. آمونیاک به عنوان ماده اولیه می تواند برای تولید سایر کودهای ازته مورد استفاده قرار گیرد.
اگر $NH3$ را با مولکول ۳ $o2$ترکیب کنیم کود اوره تولید می شود که از پر مصرف ترین کودهای شیمیایی است.

اگر $NH3$ را با $H2SO4$ ترکیب کنیم کود فسفات آمونیوم تولید می شود که از بهترین کودها برای

شرایط خاک های قلیایی است، یعنی کودی است دارای خاصیت اسیدی و بسیار مطلوب و مناسب برای شرایط خاک ایران.

انواع کود شیمیایی

کودهای ازت:

ازت به صورتهای نیترات ،یون آمونیم و اوره قابل جذب گیاه است. فرم اصلی ازت در خاک بوده و فرمهای ، و پس از مدتی کم و بیش کوتاه بصورت در می آیند. تبدیل این فرمها به موجب آزاد شدن گشته و pH خاک را نقصان می دهد. ازت موجود در کودها را بصورت درصد ازت خالص ذکر می نمایند. نیترات آمونیم ۳۳ درصد ازت داشته و هر دو فرم ازت آن قابل جذب گیاه می باشند. چون دارای بار منفی است جذب کلوئیدهای خاک نشده و در معرض شستشو از خاک است. اما چون دارای بار مثبت است جذب کلوئیدهای خاک می گردد و بتدریج بصورت در می آید. اوره رایج ترین کود ازت در ایران است. اوره از ترکیبات آلی بشمار رفته و به همین فرم قابل جذب گیاه می باشد. از محلول اوره در محلول پاشی برگ گیاهان نیز استفاده میشود. اوره نیترات آمونیم را می توان قبل از کاشت محصول و یا بصورت سرک و بعد از آن که گیاه مقداری رشد نمود به خاک داد. سولفات آمونیم علاوه بر ازت دارای ۲۴ درصد گوگرد است. هیدرات آمونیم را که از حل شدن آمونیاک در آب بدست می آید قبل از کاشت بوسیله سرنگهای مخصوص در زیر لایه ای از خاک قرار می دهند.

نیترات کلسیم و نیترات پتاسیم درصد ازت کمی داشته وکمتر بعنوان منبع کود ازت در خاک مصرف می شوند. این کودها غالباً در محلولهای غذائی بعنوان منابع کلسیم یا پتاسیم مورد استفاده قرار می گیرند.

کودهای فسفر:

فسفر موجود در کودهای شیمیائی معمولاً بصورت یونهای و می باشد که فرمهای قابل جذب فسفر هستند. اسید فسفریک نیز که از تجزیه مواد آلی خاک حاصل می شود قابل جذب گیاه است، اما بصورت کودشیمیائی مصرف نمی شود. غالباً درصد فسفر کودهای شیمیائی را بصورت درصد اکسید فسفر ذکر می نمایند. قسمت اعظم کود فسفره ای که به خاک داده می شود. بوسیله کلسیم در خاکهای قلیائی و بوسیله آهن و آلومینیم در خاکهای اسیدی تثبیت می گردد. معمولاً تا کود فسفره ای که به خاک داده می شود در سال اول بصورت قابل جذب گیاه باقی می ماند و بخش کمی نیز طی سالهای آینده قابل جذب گیاه می گردد.میزانهای فوق الذکر با روش کوددهی، بافت و ترکیب خاک ، سوابق مصرف کود فسفره در خاک و مقدار کود فسفری که مصرف می شود بستگی دارد. چون میزان محلول بودن و حرکت کود فسفره در خاک بسیار محدود است می بایستی کودهای فسفره را قبل از کاشت به خاک داد و آنها را مستقیماً در ناحیه توسعه ریشه قرار داد. حداکثر میزان محلول فسفر در pH 6 تا ۶/۵ مشاهده می شود. بنابراین رساندن pH خاک به این حدود می تواند در افزایش محلول بودن و جذب فسفر موثر باشد. تغییر pH خاک در خاکهای اسیدی با اضافه کردن آهک و در خاکهای قلیائی با اضافه کردن گوگرد یا کودهای اسیدی انجام پذیر است. مصرف مقدار زیادی کود حیوانی نیز می تواند در نقصان pH خاک مفید باشد. میزان محلول بودن کودهای فسفره نیز متغیر است.

کودهای پتاسیم:

کمبود پتاسیم بیشتر در خاکهای اسیدی و خاکهای شنی دیده می شود، اما کمبود آن در سایر خاکها تحت شرایط آبیاری و برداشت مقدار زیادی محصول (بخصوص یونجه) نیز مشاهده می گردد. اغلب کودهای پتاسیم در آب محلول هستند و نحوه اضافه آنها به خاک نقش زیادی در اثر بخشی کود ندارد کلرورپتاسیم فراوانترین ترکیب پتاسیم در طبیعت است. کلرورپتاسیم دارای مقدار زیادی (۶۰ تا ۶۲ درصد) می باشد با این حال مصرف کلرورپتاسیم در مواردی که به مقدار زیادی پتاسیم نیاز است چندان مطلوب نیست، زیرا احتمال مسمومیت ناشی از فراوانی کلر پیش می آید با این که مقدار کمی کلر برای محصولاتی مانند توتون و پنبه لازم است، اما زیادی کلر در خاک موجب آبدار شدن غده

سیب زمینی و نقصان کیفیت توتون می گردد. نیترات پتاسیم دارای ۴۴٪ اکسید پتاسیم است، اما کودی گران قیمت می باشد. سولفات پتاسیم معمولترین کود پتاسیم است که در زراعت مصرف می شود پتاسیم از تجزیه اولیه بقایای گیاهی نیز به خاک اضافه می شود، اما هوموس خاک بعنوان منبع قابل توجه پتاسیم بشمار نمی رود، زیرا پتاسیم بوسیله مواد آلی تثبیت نمی گردد. خاکهائی که مقدار زیادی رس از نوع ورمی کولایت و ایلیت دارند پتاسیم را تثبیت می کنند. پتاسیم واقع در محلول خاک در حال تعادل است و بعنوان ذخیره پتاسیم خاک محسوب می شود در صورتی که شدت تثبیت زیاد است می بایستی پتاسیم را بصورت نواری و قبل از کاشت در خاک قرار داد.

کودهای گوگرد:

کمبود گوگرد در خاکهائی که به شدت در معرض شستشو قرار دارند مشاهده می شود. در این صورت می بایستی گوگرد را بصورت کود به خاک اضافه کرد. مقدار گوگرد کودها را بصورت درصد عنصر گوگرد (s) ذکر می کنند انتخاب نوع کود گوگرد دار به pH خاک بستگی دارد. در خاکهای اسیدی می توان از سولفات کلسیم یا جیپس بعنوان منبع گوگرد استفاده نمود. این ترکیب دارای ۱۸ درصد گوگرد و ۲۲ درصد کلسیم است جیپس علاوه بر تامین گوگرد و کلسیم باعث افزایش pH خاک نیز می گردد.

از پودر گوگرد نیز می توان بعنوان کود گوگرد استفاده کرد. عنصر گوگرد در اثر فعالیت باکتریهای اکسید کننده بصورت اسید سولفوریک سرانجام سولفاتها در می آید. هر چه ذرات عنصر گوگرد ریزتر و توزیع آن در خاک یکنواخت تر باشد، سرعت اکسیده شدن گوگرد بیشتر خواهد بود. اکسیداسیون عنصر گوگرد موجب اسیدی شدن خاک گشته و به همین دلیل از آن دراصلاح خاکهای قلیائی استفاده می شود. اکسیده شدن گوگرد در حرارت و رطوبت مناسب حدود ۳ تا ۴ هفته طول می کشد. بعضی از کودهای گوگرد را (مانند So2 و پلی سولفیدها) در آب آبیاری حل و به خاک اضافه می کنند.

کودهای کلسیم و منیزیم:

کلسیم و منیزیم کمتر بعنوان کود مصرف می شوند، زیرا کمبود آنها در بسیاری از خاکها (به استثنای خاکهای نواحی مرطوب) دیده نمی شود. خاکهای نواحی مرطوب اسیدی بوده و برای اصلاح آنها از کلسیم و منیزیم استفاده می شود. در خاکهای اسیدی مقدار زیادی کربنات کلسیم، کربنات مضاعف کلسیم و منیزیم و یا سولفات کلسیم برای اصلاح خاکهای اسیدی مصرف می شود. درنتیجه کمبود احتمالی کلسیم و منیزیم نیز مرتفع می گردد. در صورتیکه تغییر pH خاکهای اسیدی مورد نظر نباشد و صرفاً تامین کلیسم مورد نیاز گیاه هدف باشد می توان از کودهای فسفره حاوی کلسیم استفاده نمود. برای رفع کمبود منیزیم از سولفات منیزیم و یا سولفات مضاعف منیزیم و پتاسیم استفاده می شود.

کودهای مخلوط:

عناصر ازت، فسفر و پتاسیم بیش از سایر عناصر بعنوان کود مصرف می گردند. گاهی کودهای تجارتی را بصورت مخلوطی از عناصر فوق تهیه می کنند.درصد عناصر این کودها معمولاً پایین است و قسمت اعظم حجم را مواد دیگری به غیر از عناصر فوق تشکیل می دهند. ترکیب این گونه کودها را با درصد ازت(N) ، اکسید فسفر و اکسید پتاسیم و به همین ترکیب ذکر می کنند مثلاً کود ۱۰-۱۰-۲۰ دارای ۲۰ درصد ازت، ۱۰ درصد اکسید فسفر و ۱۰ درصد اکسید پتاسیم می باشد گاهی درصد گوگرد (S) را بصورت عدد چهارم ذکر می نمایند مانند ۵-۱۰-۱۰-۱۵ که ۵ درصد گوگرد دارد. کود مخلوط ممکن است فاقد یکی از سه عنصر اصلی باشد. مانند ۴۴-۰-۱۳ که فاقد فسفر است و در حقیقت همان نیترات پتاسیم است و یا فسفات دی آمونیم که می توان آن را بصورت ۰-۴۶-۱۸ بیان نمود.

کودهای عناصر کم مصرف:

در خاکهای نواحی خشک کمبود آهن، مس، منگنز و روی و در خاکهای نواحی مرطوب کمبود مولیبدن، کلر و بر محتمل است. گاهی نیز مقداری زیادی کلر و بر در خاکها و آب آبیاری نواحی

خشک وجود داشته و می توانند باعث مسمومیت گیاه گردند. نکته مهم در مصرف کودهای عناصر کم مصرف آن است که مرز بین میزان مورد نیاز و حد مسموم کننده گیاه بسیار باریک است. به عبارت دیگر مصرف زیاد این کودها باعث مسمومیت گیاه می گردد.

در اغلب موارد مقدار عناصر مس، آهن، منگنز و روی در خاک بیش از نیاز گیاه است، اما به فرم قابل جذب گیاه نیستند. از طرف دیگر چون این عناصر عمدتاً به صورت کاتیون به خاک اضافه می گردند، احتمال تثبیت آنها توسط خاک زیاد است.کاتیونها را بهتر است بر روی برگها محلول پاشی نمود.

در صورتی که این کاتیونها بصورت ترکیبات معدنی به خاک داده می شوند می بایستی بصورت نواری در خاک قرارداده شوند و یا همراه با کودهای دارای واکنش اسیدی به خاک اضافه گردند. در صنعت این کاتیونها را با مواد کلات کننده ترکیب و آنها را بصورت غیر قابل تثبیت در آوردنده اند. کلاتها به سهولت در خاک حرکت کرده و عنصر را در دسترس گیاه قرار می دهند. در صورت عدم دسترسی به کلاتها ، از سولفاتهای کاتیونها بعنوان کود استفاده می شود.

از گروه آنیونها، کمبود کلر بندرت مشاهده می شود. زیرا معمولاً مقدار کافی کلر همراه با آب باران (بخصوص در نواحی ساحلی)، کودهای شیمیائی عناصر اصلی (به صورت ناخالصی) و آب آبیاری به خاک اضافه می شود. در صورت لزوم می توان از کلرورپتاسیم برای رفع کمبود کلر استفاده نمود. برای رفع کمبود بر از بورات سدیم یا بوراکس استفاده می کنند. بوراکس در آب بسیار محلول بوده و در خاک به سهولت حرکت می کند و می بایستی مواظب شسته شدن آن از خاک بود. بوراکس را مستقیماً به خاک اضافی می نمایند.

برای اضافه کردن مولیبدن از مولیبدات سدیم یا مولیبدات آمونیم استفاده می شود. مولیبدات را ممکن است با مواد دیگری مخلوط و به خاک اضافه کرد و یا آن را محلول پاشی نمود. در صورتی که عناصر کم مصرف بصورت نواری در خاک قرار داده می شوند مقدار مصرف آنها چند کیلوگرم (از هر یک) در هکتار خواهد بود. در صورتی که این کودها را بر سطح خاک پخش می نمایند و با خاک مخلوط

می کنند، مقدار آنها را چند برابر می گیرند در این روش سولفات کاتیونها رابه میزان ۳۰ تا 50 کیلوگرم در هکتار می پاشند. مقدار معمول مصرف بورات حدود ۵ کیلوگرم در هکتار است. مولیبدات به مقدار حدود ۱ تا ۲ کیلوگرم در هکتار پاشیده می شود. در صورتی که از روش محلول پاشی عناصر بر روی برگها استفاده میشود، می بایستی غلظت محلول را مورد دقت قرار داد. پا شش سولفات عناصر کم

در بازار ایران مخلوطی از کودهای عناصر کم مصرف به نامهای تجاری مختلفی وجود دارند. محلول تهیه شده از این کودها را می توان روی برگ پاشید و یا با سموم مختلف مخلوط کرد و همزمان با سمپاشی مصرف نمود.

وجود میوه ها وسبزیجات به ظاهر درشتی فاقدطعم وخاصیت های چند دهه پیش خود،ناشی از استفاده بی رویه کودهای شیمیایی وسموم دفع آفات وباقی ماندن ترکیبات آنها در محصولات می باشد.افزایش مصرف این سموم وکودها،آنتی اکسیدان های میوه جات وسبزیجات کاهش می یابد،ازاین رو محصولات کشاورزی بدون طعم وخاصیت می شود آلوده بودن بسیاری از میوه جات وسبزیجات به نیترات وکادمیوم به عنوان ۲ عامل بیماری زاو سرطان زاست.

بزرگ بودن بیش از حد سیب زمینی ها را یکی از نشانه های بالا بودن نیترات بوده و بطور متوسط هر کیلو گرم سیب زمینی در برگیرنده حدود ۸ عدد سیب زمینی باشد؛ولی در اغلب سیب زمینی ها خیلی درشت است و از سوی دیگر شفاف نبودن رنگ سیب زمینی ها ناشی از وجود میزان بالای نیترات در سیب زمینی است.