

آفات و بیماریهای گیاهی
جلد ۵۷، شماره‌های ۱ و ۲، بهمن ۱۳۶۸

کاغذهای حساس به آب و کاربرد آنها در کالیبراسیون محلولپاشها در ایران

Water Sensitive Papers and their use in Sprayer Calibration in Iran

محمد رضا افشاری و هوشنگ بیات اسدی

مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

چکیده

یکی از فاکتورهای اصلی تأثیر سموم و جلوگیری از سمپاشی‌های بی‌رویه استفاده صحیح از تکنیک سمپاشی میباشد و این مسئله زمانی مصداق دارد که اطلاعات کاملی از اصول صحیح محلول‌پاشی در دست بوده و دستگاههای سمپاش و یا هواپیماهای سمپاش بمنظور محلول‌پاشی کالیبره شوند. در عملیات کالیبراسیون قطر و تعداد ذرات محلول سمی و پخش یکنواخت آن از نقطه نظرهای اصلی کار بوده و برای چنین سنجشی کاغذهای حساس به آب از وسائل اصلی کالیبراسیون میباشد که قبلاً از خارج وارد میشده و اینکه با تلاش در این زمینه، نحوه تهیه این کاغذها تحقیق و تعیین گردیده است.

برای این کار از کاغذهای دارای یک سطح صیقلی و صاف در ابعاد معینی استفاده شده و سطح آن با محلول غیر یونیزه یک شناساگر که در اینجا Bromophenol blue می‌باشد پوشانده شده است بدین ترتیب هنگام سمپاشی ذرات محلول سمی روی این کاغذها برنگ آبی مایل به بنفش در آمده و قابل شمارش و اندازه‌گیری میباشند. در این صورت ضمن انجام عملیات کالیبراسیون در شروع کار سمپاشی‌ها حتی میتوان با بکاربردن این کاغذها در مناطق مختلف عملکرد دستگاههای سمپاش و هواپیماهای سمپاش را نیز کنترل نموده و در صورتیکه نقایصی در سیستم سمپاشها وجود داشته باشد برطرف نمود.

مقدمه

موفقیت در امر بارزه شیمیائی زمینی و هوائی علیه آفات و بیماریهای گیاهی و علفهای هرز در گرو چهار اصل مهم بشرح زیر است:

فرمولاسیون سم، ماده موثره، زمان مناسب سمپاشی و تکنیک صحیح سمپاشی. برای اعمال تکنیک صحیح سمپاشی اندازه گیری قطر ذرات خروجی سم، تعداد ذرات در واحد سطح و پخش مناسب آن از ملزومات کار می باشد. (Walter and oth., 1951) این کار بوسیله کاغذهای حساس به آب که با هزینه زیاد از خارج وارد میشد انجام می گرفته است و امروز با انجام تحقیقات مربوطه موفق به تهیه این کاغذها در داخل کشور گردیده و بدین ترتیب یکی از نیازهای مهم عملیات سمپاشی بخصوص در سمپاشی های هوایی مرتفع گردیده است. اساس کار بر این اصل استوار است که برخی از مواد شیمیائی در pH معین یک رنگ و در pH دیگر رنگ دیگری بخود میگیرند، این مواد را در شیمی شناساگر یا Indicator می نامند. شناساگرها سیستم های شیمیائی خاصی هستند که متناسب با تغییر غلظت برخی ذرات در محلول تغییر وضعیت میدهند. این تغییر با شکل مختلف مثل تغییر رنگ، پیدایش فلئورسانس و بروز کدورت و غیره ظاهر میگردد (گلایی و همکار ۱۳۵۶) از این خاصیت شناساگرها میتوان برای تهیه کاغذهای حساس به آب که یکی از وسائل لازم در کالبراسیون سمپاشها میباشد استفاده نمود و حتی در مواقع سمپاشی میتوان این کاغذها را در سطح مزرعه و یا در باغات روی درختان میوه نصب کرده و پخش ذرات سمی را کنترل و با استاندارد های موجود مقایسه نمود. در جدول شماره ۱ حداقل دانسیته ذرات برای سموم مختلف نشان داده شده است، بدین ترتیب با انجام کالبراسیون مناسب برای دستگاههای سمپاشی زمینی و هوایی و کنترل کارکرد عملی آنها در عملیات سمپاشی بر میزان تاثیر سموم روی آفت افزوده گشته و ضمن تقلیل دفعات سمپاشی و دز مصرف سموم شیمیائی با رعایت اصول صحیح نتیجه گیری مناسبی حاصل خواهد شد.

جدول ۱ - حداقل دانسیته ذرات برای سموم مختلف

Table 1 - Minimum of droplet density for different type of sprays.

نوع سم بکار رفته	حداقل تعداد ذرات در سانتی متر مربع
Type of spray	Number of droplets per cm ²
insecticides	20 - 30
herbicides pre - emergent	20 - 30
contact herbicides post - emergent	30 - 40
fungicides	50 - 70

روش بررسی

در این روش از وجود شناساگر Bromophenol blue استفاده شده است رنگ این شناساگر

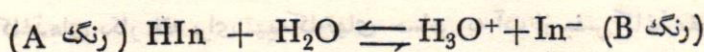
در حالات ملکولی و یونی متفاوت بوده و در دو pH مختلف بدو رنگ متفاوت (زرد - آبی) ظاهر میگردد. روش کار دارای دو قسمت جداگانه میباشد :

الف - تهیه و انتخاب کاغذ مناسب :

کاغذی که برای این منظور بکار میرود دارای سطحی صاف و صیقلی و نفوذ ناپذیر برای آب میباشد در اینصورت مانع جذب سریع قطرات آب بوده و ذرات پاشیده شده محلول سمی که روی آن قرار میگیرند پخش نشده و افزایش قطر پیدا نمیکند. این کاغذها در ابعاد دلخواه مثلاً 76×52 و یا 76×26 میلی متر بریده شده و سطح صاف و صیقلی آنها به محلول غیر یونیزه شناساگر آغشته میشود در این حالت سطح کاغذها رنگ زرد بخود میگیرد پس از آن در اتو ۸۰ درجه سانتیگراد بمدت ۵ دقیقه خشک و بصورت ۵۰ یا ۱۰۰ تائی در داخل کیسه های نایلونی بسته بندی میگردد . برای نگهداری بیشتر حتماً بایستی در داخل بسته ها مواد رطوبت گیر نظیر - کلرور کلسیم قرار داده شود.

ب- تهیه محلول شناساگر جهت آغشته نمودن کاغذها :

شناساگر ها اصولاً یک اسید و یا باز ضعیف هستند که رنگ حالت یونیزه شده آنها با رنگ حالت ملکولی و تفکیک نشده متفاوت است چنانچه شناساگر را یک اسید ضعیف در نظر گرفته و آنرا با HIn نشان بدسیم واکنش تعادلی آن در آب و همچنین مکانیسم عمل آن در در محلولهای مائی بصورت زیر خواهد بود.



$$K_{\text{In}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{In}^-]}{[\text{HIn}]}$$

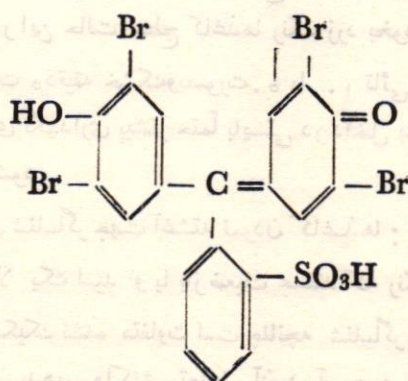
$$\frac{\text{رنگ B}}{\text{رنگ A}} = \frac{[\text{In}^-]}{[\text{HIn}]} = \frac{K_{\text{In}}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} \quad \text{رابطه I}$$

بطوریکه ملاحظه میشود حالت ملکولی شناساگر دارای رنگ A و شکل تفکیک شده آن دارای رنگ B است و باتوجه به رابطه I با کاهش غلظت H_3O^+ در محیط (افزایش pH) شدت رنگ B در محیط عمل زیادتر خواهد شد بعبارت دیگر در pH پائین محیط به رنگ A بوده و در pH بالا رنگ B در محیط ظاهر میگردد در مورد شناساگر Bromophenol hlue حدود تغییر رنگ ۳ تا ۴ می باشد یعنی این شناساگر در pH کمتر از ۳ حالت ملکولی دارد و رنگ آن زرد می باشد و در pH بالاتر از ۴ شناساگر تفکیک شده و به رنگ آبی مایل به بنفش در می آید . از این خاصیت برموفنل بلو در تهیه کاغدهای حساس به آب استفاده شده است بدین ترتیب که کاغذهای تهیه شده در ابعاد مختلف را با محلول تفکیک نشده این شناساگر ($\text{pH} < 3$)

آغشته نموده و پس از خشک شدن در اتو داخل پاکت‌های پلاستیکی در مجاورت مواد رطوبت‌گیر بسته بندی می‌نمایند. هنگام مصرف یعنی کالیبراسیون دستگاه‌های سمپاش و یا کنترل آنها، کاغذها را در معرض مستقیم ذرات محلول سمی ($\text{pH} > 4/6$) قرار میدهند با برخورد ذرات محلول سمی با کاغذ تغییر رنگ (از زرد به آبی) در محل برخورد ذرات حاصل میشود در شکل یک ساختمان شیمیایی و نام شیمیایی بروسفنل بلونشان داده شده است.

Fig.1 - Tetrabromophenol Sulfonylphthalein $\text{C}_{19}\text{H}_{10}\text{O}_5\text{Br}_4\text{S}$

(Bromophenol blue)



نتیجه

کاغذهای بکار رفته برای تهیه کارتهای حساس به آب از جنس کاغذ مقوایی با سطح صیقلی و صاف می‌باشد که هنگام برخورد ذرات محلول سمی روی این کاغذ و تغییر رنگ حاصله از ذره‌لکه حاصله پخش نشده و در همان قطره ذره خشک میشود و بدین ترتیب با لوپ و یا میکروسکوپ قابل اندازه‌گیری از نظر قطر و قابل شمارش از نظر تعداد ذرات می‌باشد در کاربرد شناساگر مناسب از Bromophenol blue که دارای ساختمان شیمیایی فوق میباشد، استفاده شده است سطح صیقلی کارتهای آماده شده به محلول غیر یونیزه این شناساگر بصورت قشرنازکی آغشته گردیده و پس از خشک شدن در اتو پررنگ زرد در می‌آید. هنگام برخورد محلول سمی که دارای pH بالاتر از ۶ می‌باشد ذرات آبی مایل به بنفش در متن زرد کارت ظاهر میشوند تعداد و قطر این ذرات با کارتهای استاندارد شده مورد مقایسه قرار داده میشود. البته در استفاده از محلولهای سمی بایستی تعداد و قطر ذرات قبلا مشخص گردیده و روی دستگاه سمپاش زمینی و یا هواپیما قرار داده شود و سپس با تغییر دادن اندازه نازل‌ها، فشار پمپ هواپیما یا سمپاش زمینی، زاویه نازل‌ها، ارتفاع سمپاشی و غیره ذرات مورد نظر از محلول سمی حاصل گردد. معمولا حداقل استاندارد تعداد ذرات مورد نظر در استفاده از محلولهای سمی بشرح جدول شماره

۱ می باشد و دستگاه سمپاش زمینی یا هواپیما بایستی قبل از انجام منظور سمپاشی کالیبره گردد و در عملیات کالیبراسیون که ذرات سمی یکی از فاکتورهای مهم می باشد تنها با در دست داشتن کاغذهای حساس به آب قابل سنجش می باشد و در مواقعی که هواپیما مشغول عملیات سمپاشی می باشد می توان کارتهای حساس آماده شده را در عرض باند سمپاشی قرار داده و سپس کارتها را جمع آوری و تحت بررسی قرار داد. بدین ترتیب وضعیت سمپاشی از نظر عرض باند، پخش ذرات سم، Drift سمپاشی، تعداد و قطر ذرات خروجی سم و غیره قابل کنترل خواهد بود (Maas, 1971) و در صورتیکه با استانداردهای مورد نظر تفاوتی داشته باشد، بایستی نسبت به رفع ایراد دستگاه سمپاشی اقدامات لازم بعمل آید. بدین ترتیب نقش و اهمیت این کاغذها که قبل از خارج وارد میشده و اینک در داخل کشور می توان آنها را تولید نمود در بهبود کیفیت عملیات سمپاشی و افزایش شدت تاثیر سموم و نهایتاً جلوگیری از سمپاشی های بی رویه روشن میگردد لازم به توضیح است که جهت تعیین کیفیت و کمیت پخش ذرات سم از نظر اندازه ذرات، دانسیته آنها و همچنین عرض باند موثر به محلول سم مواد رنگی مخصوص مانند Rhodamine B Base نیز اضافه می نمایند (دانشور، ۱۳۴۶) که در نتیجه محلول سم رنگ قرمز بخود میگیرد و سپس آنرا روی کاغذهای مخصوص (Kromekote-cards) که قبل از روی زمین یا محصول مورد سمپاشی نصب گردیده است می پاشند و پس از جمع آوری کارتها چگونگی پخش ذرات سم را مورد بررسی قرار می دهند، البته نتیجه کاربرد کاغذهای حساس به آب و یا افزودن رنگ به داخل سمپاش یکسان میباشد ولی اکنون به دلیل تهیه این کاغذها در داخل کشور و در دسترس بودن همیشگی آنها کنترل کار محلولپاشیهای هوایی و زمینی در آغاز سمپاشیها و انجام کالیبراسیون روی آنها براحتی امکان پذیر میباشد.

نشانی نگارندگان :

محمد رضا افشاری - بخش تحقیقات آفت کش ها و دکتر هوشنگ بیات اسدی بخش تحقیقات مبارزه بیولوژیک ، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی ، صندوق پستی ۱۴۵۴ ، تهران ۱۹۳۹۵ .