علف‌کش های سولفونیل اوره

مهندس بابک سلیم زاده
کارشناس خبره تولید سموم شرکت فرآورده های طیف سبز

مهندس زهرا شکرگزار
کارشناس ارشد فنی شرکت فرآورده های طیف سبز

آقای مسعود خبازی
کارشناس ارشد بازرگانی

سولفونیل اوره ها جزو یک خانواده شیمیایی از آفت کش‌ها هستند که باعث ایجاد انقلابی در مصرف آفت کش‌ها شده‌اند، در این گروه از علفکش‌ها اعضایی وجود دارند که با مصرف ۷ گرم در هکتار می‌توانند علفهای هرز یک هکتار مزرعه را کنترل نمایند. این مطلب می تواند بسیار قابل تامل باشد، زیرا با استفاده از این خانواده شیمیایی علفکش‌ها می توان فشار تحمیل شده به محیط زیست به سبب استفاده از آفت کش‌ها را به میزان بسیار زیادی کاهش داد.[۱]

از طرف دیگر میزان سمیت این گروه شیمیایی برای حیوانات خونگرم بسیار پایین می‌باشد. LD50 بسیاری از این خانواده بیش از ۵۰۰۰ mg/kg می‌باشد.[۲]

از اعضای دیگر این خانواده شیمیایی بعنوان داروهای دیابت جدید استفاده می‌شود.

مجموعه مطالب گفته شده در بالا باعث گردید که کاشف این گروه شیمیایی (Gorge Levitt) موفق به دریافت بالاترین نشان علمی دولتی در زمان ریاست جمهوری بیل کلینتون گردد. با تجاری شدن تکنولوژی سولفونیل اوره‌ها سنتز ملکول‌های جدید شروع و بسرعت توسعه پیدا نمود.[۳] بطوری که اکنون بیش از ۲۹ مولکول از این خانواده شیمیایی طراحی گردیده و در حال مصرف به میزان وسیع می‌باشد.[۲]

سولفونیل اوره‌ها از بیوسنتز اسیدهای آمینه با زنجیره شاخه‌دار جلوگیری می‌کند که این کار با ممانعت از عمل یک آنزیم به نام استولاکتات سینتتاز (ALS) انجام می‌گیرد، این آنزیم در گذشته با نام استوهیدروکسی اسید سینتتاز (AHAS) معروف بود.[۱]

سولفونیل اوره‌ها هم از طریق برگ و هم از طریق خاک می‌توانند جذب گیاه شوند که در کاربرد این گروه بایستی پیش بینی‌های لازم جهت کشت‌های دوم در نظر گرفته شوند.

آینده گروه سولفونیل اوره در قرن بیست و یکم:

با اینکه این گروه در اواخر قرن بیستم معرفی گردیدند. اما با توجه به مزایای این گروه پیش بینی می‌شود که تا اواسط قرن بیست و یکم بتوانند بازارهای خوبی را در سطح جهان در اختیار خود داشته باشند و بازارهای جدیدی را فتح نمایند اما مشکلاتی نیز در این زمینه وجود دارند که بایستی مرتفع گردند یا پیش بینی های لازم در این زمینه صورت گیرد که سه مبحث عمده در این زمینه به نظر می‌رسند:

۱- مقاومت علف‌های هرز نسبت به سولفونیل اوره‌ها

۲- بالابردن کارایی اثر سولفونیل اوره‌ها

۳- گیاه‌سوزی ایجاد شده توسط مصرف سولفونیل اوره‌ها

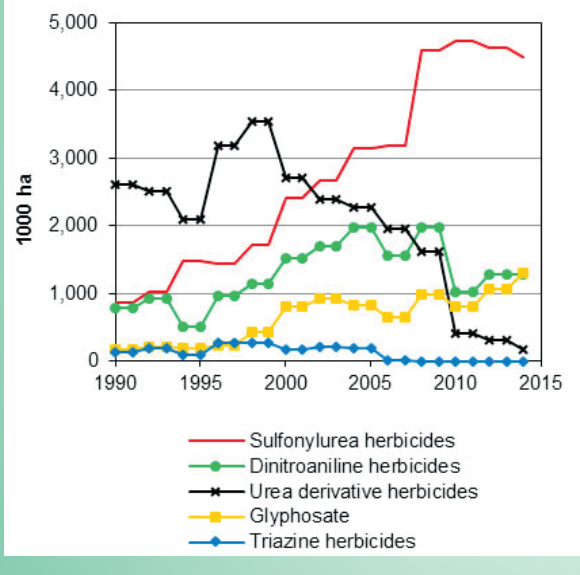
۱- مقاومت علف‌های هرز نسبت به سولفونیل اوره‌ها:

با اینکه در بحث آفت‌کش‌ها به بحث مقاومت به عنوان یک پدیده منفی نگریسته می‌شود اما بایستی در نظر داشت که مقاومت لازمه تکامل است.[۴]

در مورد گروه شیمیایی سولفونیل اوره‌ها بایستی اذعان نمود که مقاومت نسبت به سایر گروه‌های شیمیایی زودتر اتفاق می‌افتد.

مقاومت نسبت به بازدارنده‌های (ALS) برای اولین بار در نیمه دهه هشتاد گزارش گردید یعنی مدت زمان کوتاهی از معرفی اولین محصولات تجاری توسط کمپانی‌های اصلی و در پایان سال ۲۰۰۳ بیشتر از ۸۰ گونه زیستی بیوتیپ (biotype) مقاوم شناخته شده‌اند.[۱]

کل مناطق مورد استفاده برای کنترل علف‌های هرز در غلات با گروه‌های علف‌کش در بریتانیا، ۲۰۱۵-۱۹۹۰



Source: Pesticide Usage Surveys (Food and Environment Research Agency, 2015).

۲- بالابردن کارایی اثر سولفونیل اوره‌ها:

بحث کارایی اثر آفت‌کش‌ها رابطه ثابت شده‌ای با پدیده مقاومت دارد، معمولاً بالا بردن اثر یک آفت‌کش می‌تواند بروز پدیده مقاومت را به تاخیر بیاندازد ولی از آن جلوگیری نمی‌کند و این شاید وابستگی مستقیمی با بکار افتادن مکانیزم‌های سم‌زدایی (Detoxication) در گونه‌های نیمه حساس داشته باشد که منجر به بالارفتن جمعیت بیوتیپ مقاوم می‌شود.

جهت بالابردن کارایی اثر سولفونیل اوره می‌توان از تکنولوژی‌های جدید ذیل استفاده نمود:

۲-۱- استفاده از تکنولوژی سموم مخلوط (blend active)

استفاده از این تکنولوژی می‌تواند پاسخگوی خوبی به نیاز کشاورزان در رابطه با تغییرات زیست گروهی مختلف باشد. این تکنولوژی با فعال کردن بیومکانیزم‌های مختلف باعث بالابردن کارایی آفت‌کش شده و از بروز پدیده مقاومت در کوتاه مدت جلوگیری می‌کند.

علفکش‌های گروه سولفونیل اوره را می‌توان با خودشان یا با سایر گروه‌های شیمیایی مثل گروه شیمیایی اوره‌ها، تریازینون، تریازولینون، تترازولینون و اوکسازولیدیندیون مخلوط نمود.[۲]

اما در استفاده از این تکنولوژی محدودیت‌هایی وجود دارد که مهمترین آنها مسئله سازگاری (Compatibility) است. سازگاری سموم با یکدیگر بایست به سه فرم زیر باشد:

۲-۱-۱- سازگاری فیزیکی: دو آفت‌کشی که می‌خواهیم با همدیگر فرموله نماییم بایستی به لحاظ فیزیکی در یک فرمولاسیون قابلیت سازگاری داشته باشند. از آنجایی که بیشتر علفکش‌های گروه سولفونیل اوره به فرم گرانول‌های قابل پخش در آب (WDG) فرموله می شوند و اکثراً ماده‌اکتیو بکار رفته دارای فرم پودریست که نقطه ذوب بالاتر از ۶۰ درجه سانتیگراد دارند، بنابراین بکار بردن مواد اکتیو با نقطه ذوب پایین‌تر می‌تواند اختلاط‌پذیری و سازگاری لازم در فرمولاسیون را به صورت داخلی (BUILTIN) نداشته باشد، حتی اگر استفاده از این دو ماده در کنار هم در عمل بتواند اثرات بیولوژیکی خوبی را نشان دهد در این صورت بایستی از این دو ماده بصورت فرمولاسیون‌های مجزا در تانک سم پاشی (TANK ADD) استفاده نمود.

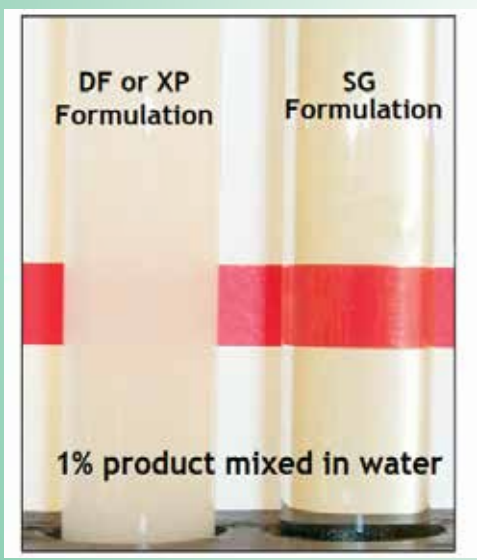
۲-۱-۲-سازگاری شیمیایی: دو آفت‌کشی که بایستی در کنار همدیگر در یک فرمولاسیون استفاده شوند بایستی به لحاظ شیمیایی با یکدیگر سازگار و وارد واکنش شیمیایی نشوند یا باعث تجزیه همدیگر نگردند، در مورد گروه سولفونیل‌اوره پایداری PH حتماً بایستی مدنظر قرار بگیرد.

۲-۱-۳-سازگاری بیولوژیکی: دو آفت‌کشی که بایستی در کنار همدیگر در یک فرمولاسیون مورد استفاده قرار گیرند نباید مکانیزم اثر یکدیگر را خنثی نمایند که منجر به پایین آمدن اثر بیولوژیکی شود. استفاده از این تکنولوژی علی‌رغم ظاهر ساده دارای پیچیدگی‌های بسیاری می‌باشد که نیاز به اطلاع دقیق از نحوه بیوکینتیک سموم دارد.

۲-۲- استفاده از تکنولوژی گرانولهای XP:

همانطوری که قبلاً نیز گفته شد اکثراً سولفونیل اوره‌ها را بصورت فرمولاسیون WDG یا همان DF تولید و عرضه می‌نمایند. از آنجایی که بایستی این گرانول‌ها پس از قرار گرفتن در آب باز شده و به صورت یک سوسپانسیون یکنواخت در آیند، اگر بتوانیم گرانول‌های اکسترود شده ریزتری تولید کنیم بطوری که قطر گرانول‌ها را به ۰/۳ میلیمتر کاهش دهیم، این گرانول‌ها در آب بهتر باز می‌شوند و از ته‌نشست گرانول‌ها جلوگیری می‌شود.

از طرفی معمولاً اندازه ذرات داخل گرانول را کمتر از ۲۰ میکرون تولید می‌کنند که می‌تواند شامل یک بازه وسیع از ۰/۲ میکرون تا ۲۰ میکرون را در بر بگیرند. هر چه بتوانیم این بازه را کوچکتر نموده و اندازه ذرات داخل گرانول را به محدوده زیر ۱۰ میکرون برسانیم می‌توانیم گرانول‌هایی با اثر بهتر بدست آوریم. هرچه اندازه ذرات داخلی گرانول ریزتر باشد سوسپانسیون پایدارتری بدست می‌آید و اصطلاحاً قابلیت تعلیق ذرات بالاتر می‌رود. از طرفی هر چه ذرات ریزتر باشند می‌توانند پوشش بیشتری را بوجود آورند، سطح تماس بیشتری پیدا کنند و نفوذ بیشتری در لایه کوتیکول گیاه داشته باشند که مجموعه عوامل گفته شده می‌تواند اثر فرمولاسیون XP را نسبت به WDG بالاتر ببرد.



۲-۳- استفاده از تکنولوژی گرانولهای قابل حل (TOTAL SOLD)

در محلول‌های کلوییدی حاصل از فرمولاسیون WDG و XP می‌توان برای مدت زمان کوتاهی قابلیت تعلیق را تا نزدیک 100% بالا برد اما پس از گذشت یک زمان کوتاه مجدداً قابلیت تعلیق افت می‌کند که منجر به ته‌نشست مقداری از ماده موثره می‌گردد. با توجه به مقدار مصرفی سولفونیل اوره‌ها که بین ۳۰-۷ گرم در هکتار می‌باشد حتی افت ۲۰-۱۰ درصدی قابلیت تعلیق می‌تواند مقدار بزرگی باشد که می‌تواند باعث بالا رفتن مقدار مصرف

سولفونیل اوره شده یا اثر آن را کاهش دهد.
سولفونیل اوره‌ها از نظر شیمیایی جزو اسیدهای ضعیف طبقه بندی می‌گردند. اگر در فرمولاسیون این گروه شیمیایی از بازهای ضعیف استفاده کنیم می‌توانیم فرمولاسیونی بدست آوریم که پس از ریخته شدن در آب محلول کاملاً شفافی بدست آید، یعنی محلول از حالت کلوییدی به محلول حقیقی تبدیل می‌شود. در این حالت هیچگونه ته نشستی در محلول اتفاق نمی‌افتد که باعث بالا بردن کارایی فرمولاسیون می‌گردد. از این تکنولوژی همچنین در فرمولاسیون داروهای دیابت بر مبنای سولفونیل اوره‌ها نیز استفاده می‌گردد. اسید آمینه‌های خاصی جهت این مورد بکار برده می‌شود.

۲-۴-استفاده از تکنولوژی فرمولاسیون OD:

در سال‌های اخیر سولفونیل اوره‌هایی مانند فورام سولفورون OD و یا نیکوسولفورون OD تهیه و به بازار عرضه شده‌اند. البته فرمولاسیونOD یک فرمولاسیون جدید نیست و ریشه آن به حدود ۲۵ سال قبل در کمپانی رون پلن برمی‌گردد اما به دلایل خاصی که در آن زمان وجود داشت نتوانست به لحاظ تجاری موفق گردد. در سال‌های اخیر دو کمپانی بایر و دوپونت مجدداً از فرمولاسیون فوق استفاده نموده و با نامه های O-TEQ و OD آن را مجدداً مورد استفاده قرار داده و راهی بازار نموده‌اند. این فرمولاسیون دارای دو مزیت فوق‌العاده می‌باشد. اولین مزیت آن قدرت ابقاء بالا جهت سموم در هنگام سمپاشی بر روی برگ می‌باشد. ابقاء خوب اولین مرحله از مراحل هفت گانه جهت رسیدن ماده موثره از زمان سمپاشی به گیاه می‌باشد و اگر این مرحله درست انجام گیرد سایر مراحل با شدت ضعف خود صورت خواهند گرفت. این مراحل عبارتند از:

۱- ابقاء ۲- مرطوب شدن ۳- پخش شدن ۴- پوشش دادن ۵- مقاومت در برابر آب شویی ۶- نفوذ ۷- انتقال

دومین مزیت این فرمولاسیون قدرت انتحال لایه‌های چربی کوتیکول می‌باشد که به واسطه وجود روغن‌های خاصی در این فرمولاسیون می‌باشد که با انحلال لایه کوتیکول می‌توانند راه نفوذ آفت‌کش را به داخل گیاه باز نمایند. این مزیت می‌توانند نقش مهمی را در نفوذ علف‌کش‌های سیستماتیک مانند سولفونیل اوره بازی نمایند.

۲-۵- استفاده از تکنولوژی مواد افزودنی (ADJUVANT)

زمانی که به لحاظ محدودیت‌های فرمولاسیون نتوانیم ماده‌ای را به صورت مواد همراه در داخل فرمولاسیون (BUILTIN) استفاده کنیم می‌توان به هنگام سمپاشی و در داخل تانک سمپاشی مواد مورد لزوم را اضافه نمود. این محدودیت‌ها عبارتند از:

الف- مقدار مصرفی ماده موردنظر از کل وزن فرمولاسیون بیشتر باشد، مثلاً به ازای هر ۵۳ گرم سولفوسولفورون

بایستی ۲ لیتر مواد افزودنی استفاده نماییم.

ب- دو ماده به لحاظ فیزیکی با یکدیگر سازگاری ندارند ولی می‌توان آنها را به صورت جداگانه به تانک سمپاشی اضافه و استفاده نمود.

ج- نتوانیم دو ماده را به مدت طولانی کنار یکدیگر پایدار نگاه داریم اما در مدت زمان لازم در کنار یکدیگر پایدار باشند.

مواد افزودنی طراحی شده جهت استفاده با خانواده سولفونیل اوره‌ها به شرح ذیل می‌باشند:

۲-۵-۱- فتی آمین های اتوکسیله:

این دسته از مواد افزودنی به تانک دارای قدرت نفوذ بالایی می‌باشند و به واسطه دارا بودن خاصیت قلیایی ضعیف ترکیب خوبی را در کنار سولفونیل اوره‌ها بوجود می‌آورند که باعث بالارفتن قابلیت تعلیق آنها می‌گردد. اما به واسطه وجود ماده دی اکسان به عنوان ناخالصی در آنها مصرف این مواد محدود شده و در حال کاهش می‌باشد.

۲-۵-۲- فتی الکلهای اتوکسیله :

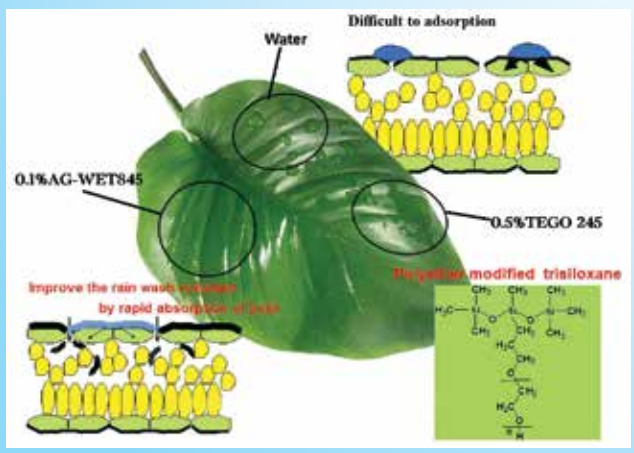
این دسته از مواد افزودنی به تانک دارای قدرت ابقایی بسیار خوبی می‌باشند که این مورد به عنوان یک حسن بسیار عالی در مبارزه با علفهای هرز باریک برگ که عموماً دارای حالت ایستایی عمودی می‌باشند مطرح می‌باشد و از لحاظ توکسیکولوژی نیز مشکلات فتی آمین‌های اتوکسیله را ندارد.

۲-۵-۳- روغن های متیل استر:

روغن‌های متیل استر نقشی مانند نقش فرمولاسیون OD را بازی می‌کنند و باعث ابقاء بیشتر و بهتر فرمولاسیون روی سطح برگ می‌گردند و از طرفی باعث انحلال لایه کوتیکول شده و نفوذ را بالا می‌برند در ضمن می‌توانند از DEPOSIT شدن ماده موثره نیز جلوگیری نمایند و معمولاً زمانی استفاده می‌شوند که میزان روغن بیشتری نسبت به فرمولاسیون OD لازم باشد.

۲-۵-۴- سورفکتانت‌های ویژه بر پایه سیلیکون:

سورفکتانت‌های سیلیکونی جزو سورفکتانت‌های ویژه طبقه‌بندی می‌شوند. این تعریف به سورفکتانت‌هایی اطلاق می‌شود که از نظر خواص و مصرف نسبت به اکثر انواع مصرفی سورفکتانت‌ها متفاوت باشند. این سورفکتانت‌ها معمولاً دارای قیمت بالایی بوده و توسط تعداد معدودی از تولیدکنندگان تولید می‌شوند و ترکیبات آنها چندان مشهود نیستند. ترکیبات مشهور این گروه سورفکتانت‌های فلوئوره و سیلیکونی هستند و خواص ویژه‌ای در قسمت آبگریز مولکول دارند. معمولاً سورفکتانت‌ها دارای قسمت آبگریز هستند که از گروه‌های پارافینی خطی یا شاخه دار تشکیل شده‌اند و دارای کشش سطحی در محدوده بین ۲۵-۲۷ dyn/cm از طریق اتصال یک گروه آبدوست مناسب در انتهای زنجیره پارافین ۱۸-۱۰ کربنه حاصل می‌شود. این مقدار کشش سطحی برای سورفکتانت‌ها معمولاً مناسب است اما در سورفکتانت‌های سیلیکونی قابلیت کشش سطحی در محلول آبی تا ۱۸ dyn/cm نیز می‌رسد. سورفکتانت‌های سیلیکونی با بسیاری از متغیرها سازگار بوده و برای موارد ویژه‌ای مناسب می‌باشند.



انواع سورفکتانت‌های سیلیکونی:

سورفکتانت‌های سیلیکونی دارای انواع زیادی از قبیل دایمیتکون کوپلی اول، کوپلیمرهای دی متیل سیلوکسان گلیکول، اورگانو پلی سیلوکسان‌های یونی، کوپلیمرهای پلی اتر پلی سیلوکسان و سایر موارد می‌باشند اما اورگانوسیلیکون‌های مورد نظر در بحث ما آنهایی هستند که دارای یک اسکلت‌بندی پلی دی متیل سیلوکسان باشند. اگر این ترکیبات اصلاح نشده باشند در آب نامحلول بوده و سازگاری ضعیفی با محیط‌های آلی خواهند داشت. اتصال یک گروه محلول در آب یا آبدوست به ساختار سیلیکون موجب ایجاد محصولاتی می‌شود که در آب دارای فعالیت سطحی هستند. بعلاوه اتصال گروه‌های آلی دارای مشخصه تمایل به فاز آلی، می‌تواند باعث ایجاد محصولاتی شود که حلال‌های آلی خصلت فعالیت سطحی دارند.

ساختار سورفکتانت‌های سیلیکونی به طور کلی به دو صورت است:

۱- حالتی که گروه آبدوست در انتهای زنجیره سیلوکسان است.

۲- حالتی که گروه آبدوست در طول زنجیره سیلوکسان است.

این نوع معمولاً پلیمرهای شانه ای (COMB STRUCTURE) نامیده می‌شود که X می‌تواند یک گروه آلی مانند یک استر، آمید، اپوکسی یا غیره باشد. متداول‌ترین سورفکتانت‌های سیلیکونی که در این سالها مورد مصرف قرار گرفته است انواعی بوده که X در آن یک گروه کوپلیمر پلی الکیلن اکسید است که عموماً یک کوپلیمر ترکیبی اکسید اتیلن و اکسید پروپیلن می‌باشد. در این سورفکتانت‌ها متغیرهای زیادی ممکن است وجود داشته باشند که مهمترین آنها عبارتند از: اکسید اتیلن، اکسید پروپیلن، عاملیت اتصال EO/PO به سیلوکسان، اندازه و ساختار قسمت پلی دی متیل سیلوکسان.

به ندرت تولیدکنندگان ساختار دقیق محصولات خود را فاش می‌کنند، گاهی خود آنها نیز از آن اطلاعی ندارند. روش‌های سنتزی برای مصرف‌کنندگان چندان اهمیتی ندارد ولی نقطه اتصال بین سیلوکسان و کوپلیمر EO/PO اهمیت ویژه‌ای دارد. این پیوند می‌تواند به دو صورت باشد:

۱- اتصال SI–O–C به طوریکه اتم سیلیس از طریق یک اتم اکسیژن به اتم کربن کوپلیمر EO/PO متصل باشد. این قبیل محصولات به هیدرولیز حساس‌اند، گرچه ممکن است پایداری لازم جهت مصارف نهایی را داشته باشند.

۲- اتصال SI–C به طوریکه اتم سیلیس مستقیماً به اتم کربن کوپلیمر EO/PO متصل باشد. این محصولات نسبت به هیدرولیز پایدارند.

خواص سورفکتانت‌های سیلیکونی :

۱- خواص عمومی:

خواص این سورفکتانت‌ها شباهت زیادی به کوپلیمرهای EO/PO دارند.

۲- حلالیت:

این قابلیت وجود دارد که میزان حلالیت در حلال‌های آلی و آب در گستره وسیعی تغییر کند. سورفکتانت‌های سیلیکونی با کوپلیمرهای EO/PO حلالیت معکوسی را با دما (نقاط ابری شدن) به نمایش گذاشته که این رفتار مشابه رفتار انواع غیریونی می‌باشد.

۳- خصوصیات فعالیت سطحی:

مواد فعال سطحی سیلیکونی می‌توانند کشش سطحی آب را تا 18 dyn/Cm کاهش دهند.

۴- خواص کاربردی:

خصلت مرطوب‌کنندگی بسیار خوب در اثر انرژی کم سطح به وسیله خصلت کشش سطحی کم حاصل می‌شود.

کف‌کنندگی تا حد صفر قابل کنترل است و سیلیکون‌های با محتوای کم EO/PO ضد کف‌های خوبی برای سیستم‌های آبی هستند. پلی دی متیل سیلوکسان‌های اصلاح نشده نیز ضد کف‌های خوبی برای حلال‌ها و هیدروکربن‌ها می‌باشند. خصلت امولسیون‌کنندگی برای امولسیون‌های روغن در آب بسیار مناسب است.[۵]

کاربردها: سورفکتانت‌های سیلیکونی در تولید فوم‌های پلی‌اروتان، در تولید منسوجات در صنایع رنگ و غیره مصرف می‌شوند اما در این مقاله ما به بحث در مورد استفاده از این نوع مواد در صنعت فرمولاسیون سموم می‌پردازیم.

کاربرد در کشاورزی:

این نوع از سورفکتانت‌ها از سال ۲۰۰۱ وارد عرصه استفاده در کشاورزی شده‌اند و محصولات متعددی مانند SILWETT L 77 - O66 - OELL Q2-DOW CORNING 5211- SYLGARD 309 و غیره ساخته و راهی بازار شده‌اند. بیشترین استفاده از این مواد بعنوان ماده افزودنی همراه با علف‌کش‌ها بوده است.

طبق آزمایشات انجام گرفته شده بر روی دو علف‌کش پریم سولفورون و نیکوسولفورون افزایش کارایی زیادی توسط این خانواده از سورفکتانت‌ها بدست آمده است.[۶]

افزایش زیاد کارایی توسط این خانواده از سورفکتانت‌ها را به هنگام مصرف همراه سولفونیل اوره‌ها می‌توان به سه خاصیت این سورفکتانت‌ها مربوط دانست:

۱- اثر فوق مرطوب‌کنندگی- این مواد دارای خاصیت مرطوب‌کنندگی بسیار بالایی می‌باشند و کشش سطحی آب را به میزان زیادی کاهش می‌دهند.

۲- داشتن زنجیره لیپوفیل سیلیکونی- این زنجیره خاص باعث حلالیت و چسبیدن مولکول سورفکتانت به لایه‌های کوتیکول مقاوم حاوی مواد سیلیسی می‌گردد (GLASS LIKE) و می‌تواند باعث نفوذ علف‌کش در علف‌های هرز دارای لایه مقاوم مانند می‌گردد.

۳- داشتن خاصیت مدل زیپ کنندگی ملکولی (MOLICULAR ZIPPENRING)- این خاصیت باعث می‌گردد که تمام سطوح حتی سطوح آغشته با مواد نانو که باعث جلوگیری از مرطوب شدن سطح برگ می‌شوند نیز (LUTTOS EFFECT) با این مواد مرطوب شود.

۲-۵-۵- استفاده از مواد افزودنی بر پایه مولیبدات و آلوپورینول

مخلوط دو ماده ذکر شده می‌تواند از سنتز ABA جلوگیری کند. کم شدن میزان ABA در گیاه می‌تواند مقاومت علف‌های هرز را نسبت به علف‌کش ها کاهش داده و باعث اثر بهتر علف‌کش‌ها گردد. استفاده از این مواد در علف‌کش سولفوسولفورون ثابت شده می‌باشد.

۳-گیاه سوزی ایجاد شده توسط سولفونیل اوره ها:

تعدادی از علف‌کش‌های این گروه می‌توانند در محصولات اصلی یا هم خانواده و یا به واسطه حضور در خاک در کشت‌های دوم باعث ایجاد گیاه‌سوزی گردد که با استفاده از ایمن‌سازهای موجود مثل مفن‌پیردی اتیل و فوری‌لازول تا حدودی می‌توان از این مسئله جلوگیری نمود ولی هنوز نیاز به طراحی ایمن‌سازهای اختصاصی برای این گروه احساس می‌شود. همچنین در استفاده از این علف‌کش‌ها در محصولات غیرغذایی و برای مصارف صنعتی مانند ذرت می‌توان از مهندسی ژنتیک برای تغییر ژن بذر برای رفع این مشکل استفاده نمود، جدیداً بذرهای مقاوم در برابر بازدارنده‌های ALS به بازار معرفی شدند.

منابع:

1- THE PESTICIDE BOOK (GEORGE W. WARE AND DAVID M. WHITACRE).

2- THE E-PESTICIDE MANUAL VERSION 3.1.

3- SULFONYLUREA CHEMISTRY BACKGROUND PAPER.(DUPONT CROP PROTECTION).

4- CHEMICAL PESTICIDE MODE OF ACTION AND TOXICOLOGY (GORGEN STENERSEN).

5- SURFACTANT HANDBOOK.

6- CHARACTERIZATION OF ORGANO SILICONE SURFACTANTS AND THEIR EFFECTS ON SULFONYLUREA HERBICIDE ACTIVITY (JINXIA SUN).