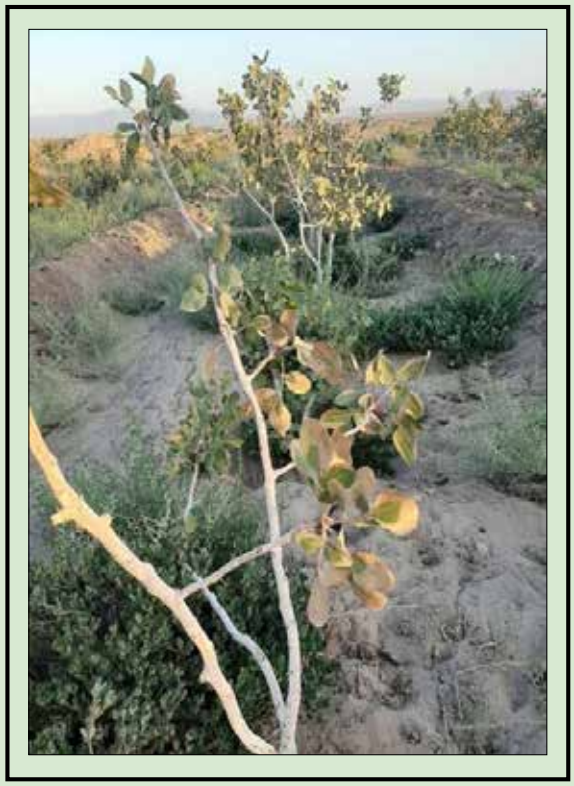




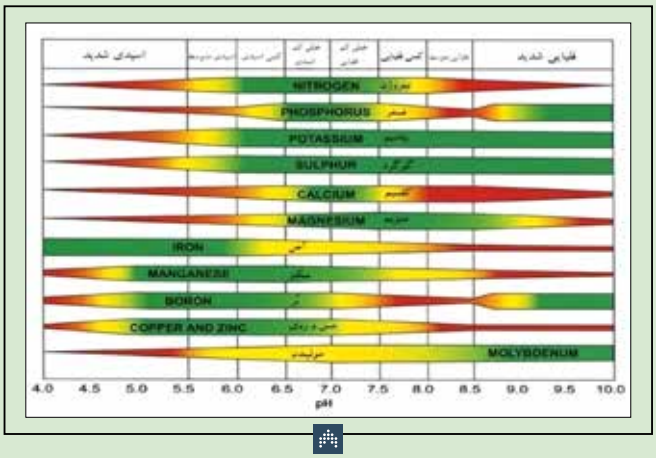
کاربرد اسید سولفوریک در باغ‌های پسته

سیدجواد حسینی فرد
عضو هیئت علمی پژوهشکده پسته

خاک‌های مناطق پسته‌کاری کشور دارای درصد آهک بالایی هستند و در محدوده PH قلیایی قرار می‌گیرند. این خاک‌ها همچنین محدودیت‌های مختلف شوری و سدیمی بودن دارند. در این شرایط جذب اغلب عناصر غذایی گیاه با مشکل روبه‌رو است و رشد و عملکرد کمی و کیفی محصول تحت تأثیر قرار می‌گیرد. کاربرد مواد آلی، گوگرد، گچ و اسید سولفوریک از جمله راه‌های تعدیل و اصلاح PH و همچنین سدیمی بودن خاک به شمار می‌آیند. در مورد کاربرد اسید سولفوریک در آب آبیاری باغ‌های پسته باید توجه نمود این ماده در برخی خاک‌ها و با رعایت شرایط خاص اثرات مثبت خواهدداشت و نباید آن را در همه شرایط و بدون رعایت مسائل فنی به کار بُرد و یا انتظار معجزه از آن داشت.

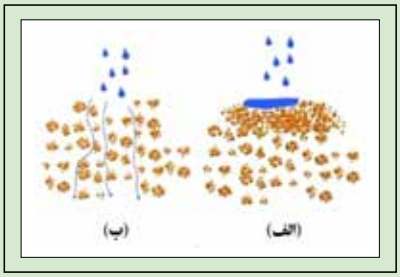
چرا در باغ‌های پسته از اسید سولفوریک استفاده می‌شود؟

بهترین pH برای جذب اکثر عناصر غذایی ۶/۵ تا ۷ است. جذب عناصر مهمی مانند فسفر (P)، آهن (Fe)، روی (Zn)، منگنز (Mn) و مس (Cu) در خاک‌های مناطق پسته‌کاری با افزایش pH کاهش می‌یابد. همه خاک‌های این مناطق pH بالاتر از ۷ دارند و گاهی به حدود ۸/۵ هم می‌رسد. گرچه pH خاک به‌سختی تغییر می‌کند، اما کاربرد مواد اصلاح کننده مانند مواد آلی و اسیدها می‌تواند سبب کاهش موضعی pH محیط اطراف ریشه و در نتیجه جذب بیشتر عناصر غذایی شود.



تأثیر PH بر قابلیت دسترسی عناصر غذایی خاک برای گیاه
(عرض هر گراف نشان دهنده میزان دسترسی آن عنصر است).

خاک‌های مناطق پسته‌کاری کشور به‌طور متوسط حاوی ۱۵ الی ۳۰ درصد آهک هستند. استفاده از اسید سولفوریک در آب آبیاری می‌تواند مقداری از آهک موجود در خاک را حل نموده و کلسیم را در محلول خاک آزاد کند. کلسیم آزاد شده جایگزین سدیم روی سطح ذرات خاک شده و با خروج سدیم از ناحیه ریشه هم اثرات سمیت آن کاهش یافته) کاهش درصد سدیم تبادلی یا نسبت جذب سدیم خاک (و هم نفوذ پذیری خاک بهبود می‌یابد. استفاده از اسید همچنین سبب کاهش مقاومت خاک و افزایش هدایت هیدرولیکی و در نتیجه افزایش نفوذ پذیری خاک می‌شود. دلایل این امر بهبود ساختمان خاک و توزیع اندازه خلل و فرج موجود در خاک می‌تواند باشد. بهبود نفوذ پذیری باعث عبور بهتر آب و نمک از خاک و کاهش شوری آن می‌شود.



اثر سدیم (الف) و کلسیم (ب) تبادلی بر نفوذپذیری خاک (در خاک‌های دارای درصد سدیم تبادلی بیش‌تر ذرات خاک پراکنده و نفوذپذیری آب کم است درحالی‌که در خاک کلسیمی خاکدانه‌ها بهتر تشکیل‌شده و نفوذپذیری آنها نسبت به آب بیش‌تر است).

در چه خاک‌هایی کاربرد اسید سولفوریک می‌تواند مفید باشد؟

کاربرد اسید سولفوریک در همه خاک‌های مناطق پسته کاری لازم نیست و خاک باید شرایط ویژه‌ای داشته باشد تا استفاده از اسید سولفوریک مفید واقع شود. برخی از این شرایط عبارتند از:

شور یا شور و سدیمی بودن خاک در ناحیه ریشه

اسید سولفوریک با حل کردن مقداری آهک و آزاد نمودن کلسیم باعث بهبود نفوذ پذیری خاک شده و حرکت نمک‌ها و آب به لایه‌های زیرین خاک را بهبود می‌بخشد بنابراین کاربرد آن در خاک‌های شور و شور سدیمی می‌تواند مفید بوده و باعث کاهش شوری و سدیم تبادلی خاک گردد اما باید دقت نمود کاربرد اسید سولفوریک در فصل رشد در خاک‌هایی صورت گیرد که شوری و سدیم تبادلی بالا، در ناحیه تراکم ریشه‌ها باشد تا با آبیاری با آب اسیدی شده، نمک‌ها به لایه‌های پایین‌تر از ناحیه ریشه هدایت شده و تأثیر منفی نمک بر ریشه را کاهش دهد. اگر تجمع شوری در سطح خاک یا لایه‌های بالاتر از ناحیه ریشه باشد، آبیاری با آب همراه اسید سولفوریک، به احتمال زیاد (با توجه به حجم آب در آبیاری‌های مرسوم باغ‌های پسته) نمک‌ها را به ناحیه ریشه رسانده و باعث تشدید تأثیر منفی نمک‌ها بر ریشه‌ها می‌شود. بدیهی است شناسایی خاک و لایه‌های مختلف آن ازجمله لایه تراکم ریشه‌های ریز و انجام آزمایش خاک و تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن ازجمله درصد رس و

شن، شوری، نسبت جذب سدیم (SAR) و یا درصد سدیم تبادلی در هر لایه برای استفاده صحیح و اصولی از اسید سولفوریک در باغ لازم و ضروری است.

کافی‌بودن عناصر غذایی در خاک و پایین‌بودن غلظت آنها

اگر در آزمایش‌های خاک و برگ انجام شده مربوط به یک باغ، غلظت عناصر غذایی در خاک در حد استاندارد و کافی باشد ولی غلظت آنها در برگ کم‌تر از استاندارد بوده و کمبود نشان دهد، احتمالاً شرایط خاک سبب کاهش جذب عناصر غذایی به‌وسیله گیاهان شده است. از مهم‌ترین این شرایط نیز PH بالا (بیش‌تر از ۷) در خاک است. در این شرایط کاربرد اسید سولفوریک می‌تواند به جذب بیش‌تر عناصر کمک نماید. یکی از اثرات کاربرد اسید سولفوریک در آب آبیاری، کاهش موضعی PH محیط اطراف ریشه و جذب بیش‌تر عناصر غذایی است. بنابراین اگر در خاک مقدار عناصر غذایی موجود به اندازه کافی نباشد استفاده از اسید سولفوریک نمی‌تواند باعث جذب بهتر و بیش‌تر آنها شود. برای تشخیص این مورد هم آزمایش خاک به‌ویژه اندازه‌گیری عناصر غذایی در ناحیه تراکم ریشه‌های ریز درختان پسته لازم و ضروری است. بهتر است عناصر مهمی مانند فسفر، آهن، روی، منگنز و مس اندازه‌گیری شود.

نفوذ پذیری پایین خاک نسبت به آب

درصورتی‌که ساختمان و نفوذ پذیری خاک مناسب نباشد کاربرد اسید سولفوریک با آزاد کردن کلسیم می‌تواند به خاکدانه‌سازی و بهبود ساختمان و نفوذ پذیری کمک نماید. باید دقت نمود که عدم نفوذ پذیری به‌دلیل لایه سخت غیرقابل نفوذ نباشد.

در چه خاک‌هایی کاربرد اسید سولفوریک مفید نیست؟

با توجه به موارد گفته شده، کاربرد اسید سولفوریک در شرایط خاصی ازنظر خصوصیات خاک می‌تواند مفید باشد اما برای تأکید بیش‌تر به دلیل اهمیت زیاد این موضوع بد نیست برخی از شرایطی را که کاربرد اسید مفید نیست را هم یادآور شد که از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

خاک‌های بابافت شنی و سبک

در این نوع خاک‌ها معمولاً تجمع نمک و شوری وجود ندارد و همچنین از ذخیره کافی عناصر غذایی برخوردار نیستند. بنابراین کاربرد اسید سولفوریک در این شرایط نه‌تنها کمکی نخواهد کرد بلکه می‌تواند مضر هم باشد. چرا که امکان دارد مقداری از عناصر غذایی مفید را از دسترس ریشه خارج نماید یا باعث کاهش ماده آلی موجود در خاک شود.

خاک‌های حاصلخیز و با درصد ماده آلی مناسب

برخی از خاک‌ها در مناطق پسته کاری وجود دارد که به‌طور طبیعی یا مدیریت مطلوبی که طی سالیان داشته‌اند وضعیت مناسبی داشته و ذخیره خوبی از نظر مواد آلی دارند. شوری پایین‌تر از ۸ دسی زیمنس بر متر در لایه‌های مختلف خاک به‌ویژه در ناحیه ریشه، نسبت جذب سدیم (SAR) کم‌تر از ۱۳ یا درصد سدیم تبادلی (ESP) کم‌تر از ۱۵، درصد مواد آلی در ناحیه ریشه بیش‌تر از یک، ساختمان و نفوذ پذیری خوب، وجود مقادیر مناسب و متعادلی از عناصر غذایی قابل جذب در ناحیه ریشه ازجمله خصوصیات این خاک‌ها به‌شمار می‌روند. چنین خاک‌هایی نیاز به استفاده از اسید سولفوریک ندارند و کاربرد خودسرانه آن می‌تواند مضر بوده و از حاصلخیزی مناسب خاک بکاهد. در باغ‌هایی که از کود حیوانی استفاده شده است بهتر است حتی‌المقدور یک تا دو سال از اسید سولفوریک استفاده نشود.

خاک‌های دارای لایه سخت و غیرقابل نفوذ

در خاک‌هایی که لایه‌ای سخت و غیرقابل نفوذ تا عمق ۱ الی ۱/۵ متر دارند چون نفوذ آب و نمک‌ها در آنها با مشکل روبروست کاربرد اسید سولفوریک در آب آبیاری کمکی به بهبود وضعیت نخواهد کرد.

حجم اسید سولفوریک مصرفی و pH آب آبیاری چه مقدار باشد؟

مقدار استفاده از اسید سولفوریک در آب آبیاری باغ‌های پسته به میزان کاهش مورد انتظار PH آب بستگی دارد. بنابراین، در کنار مقدار اسید، شدت ورود آن به آب آبیاری در باغ (مقدار اسید ورودی به آب در واحد زمان مثلا لیتر بر دقیقه) که با PH آب تعیین می‌شود، حائز اهمیت است. نتایج تحقیقات انجام شده در باغ‌های پسته گوناگون نشان داد که یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین میزان کاهش PH، بافت خاک است. بسته به نوع بافت خاک مشخص می‌شود که PH آب آبیاری چه مقدار می‌تواند کاهش یابد.

مقدار مجاز کاهش pH آب آبیاری
برای کاربرد اسید سولفوریک در باغ‌های پسته

گروه بافت خاک	انواع بافت خاک در گروه مربوطه	pH مجاز آب آبیاری برای کاربرد اسید سولفوریک *
سبک (درشت‌بافت)	شن، شن-لومی	۵
متوسط	لوم، لوم-شنی، لوم-رسی، سیلت-لومی، سیلت، لوم-رسی-شنی	۴
سنگین (ریزبافت)	رس، رس-شنی، لوم-رسی-سیلتی، رس-سیلتی	۳

* : این pH باید در وسط طول هر ردیف درختان توسط دستگاه pH متر یا کاغذ pH سنج تعیین شود.

بعد از مشخص شدن نوع خاک و PH آب آبیاری باید تعیین شود که چه حجم اسید سولفوریک برای رساندن آب به PH مورد نظر لازم است برای این کار باید در آزمایشگاه با آب آبیاری مورد نظر هر باغدار اندازه‌گیری‌هایی انجام شود تا مقدار اسید سولفوریک لازم برای رسیدن به PH های مورد نظر مشخص گردد. این بدان مفهوم است که علاوه بر PH آب آبیاری، سایر خصوصیات آب مانند شوری، نوع کاتیون‌ها و آنیون‌های موجود در آن روی مقدار اسیدسولفوریک لازم مورد استفاده برای هر آب آبیاری مؤثر است و باید در نظر گرفته‌شود. بنابراین بهترین راه این است که برای هر موتور پمپ با تجزیه آب آبیاری و انجام آزمایش‌های لازم توسط متخصصین، مقدار اسید سولفوریک برای استفاده در آب آبیاری جهت رسیدن به هر یک از PHهای پیشنهاد شده برای خاک‌های مختلف تعیین شود. اما به‌طور کلی و بر اساس آزمایش‌های انجام شده توسط پژوهشکده پسته تاکنون و با اطلاعات موجود، برای کاربرد در فصل رشد، در هر نوبت حدود ۲۰۰ لیتر اسید سولفوریک غلیظ ۹۸ درصد در هر هکتار باغ قابل استفاده است. برای کاربرد در زمستان نیز در هر نوبت آبیاری سنگین زمستانه حدود ۴۵۰ لیتر اسید سولفوریک غلیظ ۹۸ درصد در هر هکتار باغ قابل استفاده است. باغداران باید با این حجم اسید سولفوریک ورودی آن به آب آبیاری باغ خود را طوری تنظیم نمایند تا PH آب آبیاری در وسط طول هر ردیف درختان برحسب نوع خاک به عدد مورد نظر برسد. مسلماً مقدار دبی آب (حجم آب در واحد زمان؛ لیتر بر ثانیه) و زمان آبیاری در هر ردیف بر حجم ورودی اسید تأثیرگذار است.

در طول فصل رشد چند نوبت از اسیدسولفوریک می‌توان استفاده کرد؟

کاربرد اسیدسولفوریک در طول رشد (شروع سبز شدن درختان تا برداشت پسته) در دو نوبت از سه نوبت آبیاری‌های زیر در نظر گرفته می‌شود

الف- نوبت آبیاری قبل از شروع سبز شدن درختان

ب- نوبت آبیاری بعد از تشکیل و رشد اولیه میوه (ارزنی شدن میوه)

ج- نوبت آبیاری قبل از شروع پُرشدن دانه (پُر شدن مغز)

بنابراین درمجموع حدود ۴۰۰ لیتر اسید سولفوریک در هر هکتار در دو نوبت استفاده در طول فصل رشد قابل توصیه است. زمان‌های مورد نظر از مهم‌ترین زمان‌های رشد درختان و جذب عناصر غذایی توسط درختان به شمار می‌آید. با اطلاعات موجود به دلیل برخی اثرات نامطلوب کاربرد اسید سولفوریک (کاهش ماده آلی و تنفس میکروبی خاک) بهتر است به دو نوبت کاربرد اسید سولفوریک در طول فصل رشد اکتفا شود.

کاربرد اسیدسولفوریک در فصل زمستان چه شرایطی دارد

یک پروژه تحقیقاتی با هدف بررسی اثر کاربرد زمستانی مقادیر مختلف اسید سولفوریک بر خصوصیات خاک و درختان پسته و مقایسه آن با گچ توسط پژوهشکده پسته انجام شد. طبق نتایج حاصل، با در نظر گرفتن همه جوانب اصلاح خاک در زمستان، برای اصلاح شوری و سدیمی بودن توام خاک کاربرد گچ به میزان ۷۵ درصد نیاز گچی محاسبه شده توصیه می‌شود و همچنین استفاده از مقدار ۹۰۰ لیتر در هکتار اسید سولفوریک در زمستان (طی دو نوبت آبیاری) یعنی هر نوبت آبیاری ۴۵۰ لیتر در هکتار، در مرتبه بعدی قابل توصیه است. اگر هدف از اصلاح خاک فقط کاهش شوری خاک باشد کاربرد مقدار ۶۰۰ لیتر اسید سولفوریک در زمستان (طی دو نوبت آبیاری) می‌تواند موثر واقع شود.

روش اسید دهی در آبیاری غرقابی چگونه است؟

با توجه به نوع آبیاری باغ، روش اسیددهی متفاوت است. در سیستم‌های آبیاری تحت فشار (قطره‌ای سطحی، قطره‌ای زیرسطحی و ...) به‌شرط آنکه تمهیدات لازم برای جلوگیری از

خوردگـی لوله‌ها و اتصالات توسـط اسـید در نظر گرفته شـود، می‌توان تانکـری ویـژه تزریـق اسـید در سیسـتم آبیـاری در نظـر گرفـت و از مزایای آن برای شستشـوی سیسـتم آبیـاری و قطره چکان‌هـا، اصلاح PH آب و خـاک در طـول فصـل و اصـلاح خاک در زمسـتان بهـره برد.



تانکر ویژه تزریق اسید سولفوریک در سیستم‌های آبیاری تحت فشار به همراه پمپ تزریق مخصوص اسید

در آبیـاری غرقابـی هنـگام آبیـاری با اسـتفاده از تانکرهـای پلی اتیلنی مخصوص اسـید، اسید به مقدار مشخص و مناسـب به آب آبیاری اضافه شـده و ضمـن اصلاح PH آب می‌تواند باعـث اصلاح موضعی PH خاک اطـراف ریشـه‌های ریز گیاه شـده و جذب عناصر غذایـی را افزایش دهد



نمونه‌ای از تانکر پلی اتیلنی ویژه
کاربرد اسید سولفوریك در آبیاری غرقابی سنتی در باغ‌های پسته

آیا در تانکر اسید دهی نیاز به مخلوط کردن اسید سولفوریک با آب وجود دارد؟

با توجه به سطح اسید دهی، دو حالت وجود دارد:

■ **اسید دهی در سطح زیاد (مثلاً یک هکتار)**

در ایـن حالـت وضعیـت جوی‌هـای آبیـاری یـا لوله‌های اصلـی باغ به‌گونه‌ای اسـت که می‌توان کل اسـید غلیظ مورد نیاز برای سـطح یـک هکتـار را در یـک تانکر بـا حجم مناسـب (مثـلاً ۲۰۰ لیتری) ریخـت و بـا تنظیـم شـیر تانکـر، خروجی اسـید را به نحو مناسـب بـرای رسـیدن به PH مـورد نظر در کل زمان آبیاری برای آن سـطح تنظیـم نمـود. در ایـن حالت نیازی به اختلاط اسـید با آب نیسـت.

■ **اسید دهی در یک یا تعداد معدودی ردیف**

در ایـن حالـت تانکـر در ابتـدای ورودی آب بـه یـک یا چنـد ردیف درخـت قـرار گرفتـه و اسـید دهـی انجـام می‌شـود. در ایـن شـیوه حجم اسـیدغلیظ مورد اسـتفاده نسـبتاً کم اسـت (مثلاً حدود ۱۰-۵ لیتـر) و امـکان تنظیـم ورودی اسـید بـه آب آبیـاری به‌طوری‌که کل زمـان آبیـاری (مثـلاً حـدود ۰/۵ تـا یـک سـاعت) را پوشـش دهد، وجود نداشـته یا سـخت اسـت. همچنیـن در این زمـان کم و حجم کم اسـید، امکان دسـتیابی به PH موردنظر دشـوار می‌شـود، بنابرایـن بهتر اسـت با ریختن اسـید سـولفوریک روی مقـداری آب (به‌عنـوان مثـال ریختـن ۵ لیتر اسـید روی حـدود ۹۰ لیتـر آب در یـک تانکـر ۱۰۰ لیتـری)، زمـان و حجـم کافـی بـرای رسـیدن به PH مـورد نیـاز در طـول مـدت زمـان انجـام آبیـاری فراهـم شـود.

نکتـه ایمنی بسـیار مهم: حتمـاً باید اسـید بـه آب اضافه شـود. اضافـه کـردن آب به اسـید بسـیار خطرنـاک بوده و حتـی می‌توانـد منجـر بـه انفجار و آسـیب جدی شـود.

برای ریختن اسـید سـولفوریک در تانکر آب باید از لباس مخصوص ضـد اسـید، ماسـک مخصوص ضـد اسـید (ماسـک 3M) و محافظ صـورت اسـتفاده شـود. در صـورت عدم دسترسـی به ماسـک 3M، حداقـل از ماسـک معمولـی اسـتفاده شـود. اسـتفاده از ماسـک بـه ایـن دلیل اسـت کـه ریختـن اسـید روی آب باعث متصاعد شـدن گازهای سـمی خطرناک شـده و این گازها به ریه آسـیب می‌رساند.



اضافه کردن اسید سولفوریک به تانکر آب با رعایت نکات ایمنی

استفاده از اسید سولفوریک در باغ‌های پسته چه اثرات نامطلوبی می‌تواند داشته باشد؟

تحقیقات انجام شده در مورد کاربرد اسید سولفوریک در باغ‌های پسته در سه نوع بافت خاک اثرات مثبتی بر عملکرد، کیفیت میوه، برخی خصوصیات شیمیایی خاک، غلظت قابل جذب عناصر غذایی خاک و غلظت عناصر غذایی برگ داشت اما در آزمایشات انجام‌شده دو شاخص درصد ماده آلی و تنفس میکروبی خاک در مواردی کاهش نشان دادند. کاهش ماده آلی خاک به‌عنوان یک نکته منفی قلمداد می‌شود چون بالا بودن مقدار ماده آلی در یک خاک نشان‌دهنده حاصلخیزی و بهره‌وری بیشتر و مطلوب‌تر است. بنابراین در کاربرد اسید سولفوریک در آب آبیاری باغ‌های پسته باید به این مساله دقت نمود و هرگونه توصیه کاربرد اسید سولفوریک باید با در نظر گرفتن همه جوانب و خصوصیات خاک و باغ و در صورت لزوم انجام شود. به همین دلیل توصیه می‌شود در سالی که از کودهای حیوانی در باغ استفاده می‌شود از به کار بردن اسید سولفوریک خودداری شود. تنفس میکروبی (تنفس خاک) ناشی از تجزیه مواد آلی و معدنی شدن توسط ریزجانداران خاک می‌باشد و کاهش تنفس میکروبی خاک نشان‌دهنده کاهش فعالیت ریزجانداران خاک است ولی چون در اندازه‌گیری تنفس میکروبی، نوع ریز جانداران و مفید یا مضر بودن آنها مشخص نبوده و در نظر گرفته نمی‌شود نمی‌توان در مورد مفید یا مضر بودن کاهش آن اظهار نظر کرد و در این مورد نیاز به تحقیقات بیشتر وجود دارد. اما از آنجایی که احتمال دارد کاهش تنفس میکروبی به دلیل اثر اسید سولفوریک بر ریز جانداران مفید نیز باشد، تا تکمیل تحقیقات لازم، ترجیح آن است که این کاهش به‌عنوان اثری نامطلوب در نظر گرفته شود.

چه نکات ایمنی را حتماً باید رعایت کرد؟

اسید سولفوریک اسید بسیار قوی است که خاصیت خورندگی شدید دارد و در صورت ریختن روی لباس و بدن آسیب شدید و اغلب جبران ناپذیر وارد می‌نماید. بنابراین در استفاده از آن باید بسیار دقت نموده و نکات ایمنی را به‌طور کامل و با جدیت رعایت نمود. مهم‌ترین این نکات عبارتند از:

- برای حمل، انتقال و استفاده از اسید سولفوریک از لباس مخصوص ضد اسید استفاده کرد. به این منظور استفاده از چکمه و لباس پلاستیکی ضد اسید پیشنهاد می‌شود.
- استفاده از ماسک مخصوص 3M هنگام ریختن اسید روی آب که منجر به متصاعد شدن گازهای خطرناک (بخارات اسید سولفوریک، دی اکسید سولفور، دی اکسید کربن و منو اکسید کربن) می‌شود. در صورت عدم دسترسی به ماسک مخصوص، حداقل از دو ماسک معمولی استفاده شود تا گاز متصاعد شده به ریه‌ها آسیبی نرساند.
- از محافظ صورت جهت جلوگیری از خطر پاشش احتمالی اسید به‌ویژه هنگام ریختن اسید از ظرفی به ظرف دیگر یا اضافه کردن آن به آب استفاده شود.

استفاده از ماسک 3M و محافظ صورت به همراه لباس ضد اسید

- برای اضافه کردن اسید به آب همیشه باید اسید به‌آرامی روی آب ریخته شود. ریختن اسید روی آب گرمای زیاد تولید می‌کند و امکان فوران و حتی پاشیدن آن نیز وجود دارد.
- وزن بیست لیتری اسید سولفوریک حدوداً ۳۷ الی ۳۸ کیلوگرم است. بنابراین برای جابجایی اسید سولفوریک در حجم‌های کم باید از ظروف محکم و دارای استقامت کافی برای تحمل این وزن استفاده نمود. ضمن اینکه ظروف باید پلی اتیلنی و در برابر خورندگی اسید مقاوم باشد.
- اسید سولفوریک باعث خورندگی فلزات می‌شود و در این مورد فقط استیل‌های ضد اسید مقاوم هستند. بنابراین در شبکه‌های آبیاری با اتصالات فلزی نباید از اسیدها استفاده نمود.
- در صورتی که پوست با مقدار کمی اسید تماس داشت، سریعاً با آب زیاد شسته شود.
- در محل انبار و استفاده اسید، تهویه مناسب باشد.
- بعد از هر بار تماس با ظروف حاوی اسید، دست‌ها حتماً شسته شوند و از تماس با چشم شدیداً خودداری شود.
- محل نگهداری اسید، مجهز به تجهیزات ضد حریق باشد.
- ظروف حاوی اسید باید دور از گرما، جرقه، آتش روباز، مواد ناسازگار (مانند فلزات، انواع کودهای شیمیایی، مواد غذایی و....) و به‌صورت در بسته و در جای خشک و خنک و دور از آفتاب نگهداری شود.
- در صورت پاشیدن اسید به چشم، بلافاصله به مدت ۱۵ دقیقه آب به درون چشم بدون پلک زدن پاشیده شود. پلک‌ها تا انجام کمک‌های فوری پزشکی باز باشد.



لباس و چکمه پلاستیکی ضد اسید



استفاده از ماسک 3M و محافظ صورت به همراه لباس ضد اسید