



## نقش سیلیکات پتاسیم در کنترل تنش ها و آفات و بیماری های گیاهی

### مقدمه:

اگرچه سیلیسیم با فراوانی ۲۷/۷٪ دومین عنصر فراوان در پوسته زمین است اما گیاهان غالباً آن را در فرم های مونوسیلیسیک و پلی سیلیسیک اسید جذب می کنند که غلظت آن در محلول خاک با توجه به مواردی از قبیل میزان رس خاک، میزان اکسید آلومینیوم و آهن موجود و همچنین pH خاک، در دامنه ای بین ۱ تا ۱۰۰ میلی گرم بر دسی متر مکعب متغیر است.

محتوای سیلیسیم در بافت های گیاهی با توجه به جنس گیاه متغیر است و می تواند از ۰/۱ تا بیشتر از ۱۰ درصد وزن خشک آن باشد. (Marschner 1986) گیاهان را با توجه به میزان  $SiO_2$  در آن ها به سه گروه عمده تقسیم کرد:

گرامینه های زمین های مرطوب مانند برنج های آبی ۱۰-۱۵٪ (وزن خشک)، گرامینه های زمین های خشک مانند نیشکر و بیشتر غلات ۱-۳٪، لگومینه ها و بیشتر دو لپه ای ها  $> ۰/۵$ ٪.

سیلیکات پتاسیم، نمک پتاسیم اسید سیلیسیک است و در این فرمولاسیون به آسانی توسط گیاه جذب می شود. سیلیکات پتاسیم یک منبع بالای پتاسیم و سیلیسیم است که در مرحله اول نیاز گیاه به سیلیس را برطرف می کند و برای افزایش مزایای آن کمی پتاسیم نیز به آن اضافه شده است.

سیلیکات پتاسیم به صورت فعال توسط ریشه جذب و از طریق سیستم آوندی به سرتاسر گیاه منتشر می گردد.

### نقش سیلیکات پتاسیم در تنش های گیاهی:

مطالعات نشان داده است که سیلیسیم موجود در ترکیباتی مانند سیلیسیکات پتاسیم اثرات نامطلوب محیطی، کمبود مواد غذایی، شوری آب و مسمومیت های خاک ناشی از میزان بالای  $MN^{2+}$ ،  $Fe^{2+}$  و  $Al^{3+}$  را کاهش می دهد.



اسید مونوسیلیسیک که فرم اولیه سیلیسیم قابل حل در آب است با اتصال به هیدروکسیدهای آلومینیوم باعث کاهش حرکت آن ها می شود و با یون آلومینیوم تشکیل مواد غیر قابل حل می دهد.

مصرف مناسب کودهای حاوی سیلیکات می تواند باعث افزایش pH خاک شود و همچنین می تواند میزان حرکت فسفات ها در خاک را افزایش دهد و با تحریک به جذب یون های فسفات از فسفات های قابل حل در ترکیب با کلسیم، آلومینیوم، آهن و منیزیم، منجر به کاهش رسوب این عنصر به میزان ۴۰ تا ۷۰ درصد گردد.

محلول سیلیکات پتاسیم pH بالایی دارد و ممکن است روی گیاهان حساس به مواد قلیایی اثرات جانبی داشته باشد همچنین ممکن است در واکنش به نمک های آمونیوم تولید گاز هیدروژن کند .

### نقش سیلیکات پتاسیم در کنترل آفات گیاهی:

استفاده از سیلیکات پتاسیم در کشاورزی ارگانیک علاوه بر نقش آن به عنوان یک ماده غذایی برای گیاه و خاک، در کنترل آفات و بیماری های گیاهی نیز مورد توجه است.

سیلیکات پتاسیم حاوی ترکیبات ارگانیک فرار نمی باشد و مصرف آن منجر به هیچ گونه محصولات جانبی باقیمانده در محیط زیست نمی شود و برای این محصول هیچ گونه اثرات سرطان زایی شناخته نشده است .

سیلیکات پتاسیم یک ترکیب طبیعی است و زمانیکه به عنوان قارچکش، حشره کش یا کنه کش استفاده می شود، اثرات سوئی روی انسان و محیط ندارد، این ترکیب می تواند به عنوان یک جزء بادوام در مدیریت تلفیقی آفات و بیماری ها، با سایر عملیات مدیریت آفات از قبیل کنترل بیولوژیک تلفیق گردد و به عنوان یک جایگزین مناسب برای بسیاری از آفت کش های سمی که اکنون در بازار هستند در نظر گرفته شود.

در صورت اسپری این ترکیب، بیشترین میزان سیلیکات پتاسیم روی سطح اپیدرم قرار می گیرد که ممکن است منجر به رانده شدن لاروهای جوان قبل از استقرار آن ها در ساقه شود قارچ های پاتوژن و کنه های تار عنکبوتی زمانی که این لایه قرار دارد جهت تشکیل میخ رخنه و یا نفوذ اندام های مکنده دچار مشکل می شوند.

طبق مطالعات صورت گرفته سیلیسیم می تواند حشرات آفت از قبیل ساقه خوارها، زنجره و زنجرک ها و همچنین کنه هایی مانند کنه دو نقطه ای را سرکوب کند. کریستال های سیلیسیم زخم هایی در اسکلت خارجی کنه دو نقطه ای و



سایر حشرات پرازیت گیاهی کوچک پس از برخورد با آن ها ایجاد می کند که باعث از دست رفتن آب و مرگ آفت می شوند.

سیلیکات پتاسیم همچنین روی دیواره سلولی آوندهای چوبی قرار می گیرد و از انقباض آوندهای چوبی در شرایط استرس و تعرق شدید جلوگیری نموده و در سلول های زیر پوستی ریشه به صورت یک مانع از آلودگی های ناشی از پرازیت ها و پاتوژن ها ممانعت می کند.

Painter (1951) ، Takahashi (1996) ، Epstein (1999) پیشنهاد دادند سیلیسیمی که روی بافت اپیدرمی قرار می گیرد ممکن است از چندین روش از جمله به صورت یک دیوار مکانیکی جهت محافظت در برابر پاتوژن و حشرات مهاجم عمل کند. همچنین آن ها نشان دادند زمانیکه میزان سیلیسیم در گیاه بالا است، آرواره های لاروهای ساقه خوار خسارت می بینند.

### نقش سیلیکات پتاسیم در کنترل بیماری های گیاهی:

دو فرضیه برای افزایش مقاومت در برابر بیماری ها توسط سیلیکات پتاسیم پیشنهاد شده است :

۱- سیلیکات پتاسیم با رسوب در سطح بافت به صورت یک سد فیزیکی عمل نموده و از رخنه فیزیکی عوامل بیماریزا جلوگیری می کند و یا باعث کاهش حساسیت سلول های گیاهی به تجزیه توسط آنزیم های قارچی می شود

۲- عملکرد سیلیسیم به صورت یک سیگنال برای تحریک به تولید ترکیبات شیمیایی مختلف بر علیه پاتوژن.

Cherif *et al* (1994) گزارش کردند که مکانیسم های دفاعی ناشی از سیلیسیم قابل حل، بر علیه *Pythium* در خیار به وسیله افزایش فعالیت کیتینازها، پروکسیدازها و پلی فنول اکسیدازها و افزایش تجمع ترکیبات فنولی است.

سیلیسیم در ایجاد مقاومت فیزیولوژیکی گیاه از طریق تولید ترکیبات فنولیک و تانیک در میان سایر مواد شیمیایی نقش کاتالیزوری دارد.

در مطالعاتی که در رابطه با مصرف سیلیکات پتاسیم انجام شده است، محلول پاشی سیلیکات پتاسیم منجر به کاهش سفیدک پودری و افزایش محتوی کلروفیل و رشد گیاه توت فرنگی شده است.



در مواردی منجر به کاهش مراحل مختلف زیستی نماتد *Tylenculus semipentrans* در خاک شده و همچنین سیلیکات پتاسیم در محلول های غذایی خیار و گوجه فرنگی برای کنترل *Pythium* استفاده شده است.

مطالعات انجام شده کنترل خوب تا عالی سفیدک پودری انگور در مرحله قبل از برداشت به وسیله محلول پاشی سیلیکات پتاسیم را نشان داده است.

در خیار مصرف سه سال متوالی سیلیکات پتاسیم باعث افزایش رشد گیاه و کاهش خسارت بیماری پژمردگی آوندی شده است و در یک مطالعه دیگر، جذب سیلیکات پتاسیم در کشت هیدروپونیک خیار منجر به مقاومت به سفیدک پودری شده است. استفاده از کودهای سیلیکات در خاک هایی با میزان کم سیلیسیم با کاهش بیماری بلاست برگ، به طور معمول منجر به افزایش ۱۰ تا ۳۰ درصدی محصول شده است.

تهیه و گردآوری:

اردشیر ماوندادی

کارشناس فنی شرکت آریاشیمی

