

کود مایع سیلیکات و پتاسیم یکی از کودهای تخصصی مورد استفاده در برنامه تغذیه گیاهان است که با هدف تأمین هم‌زمان سیلیسیم و پتاسیم و کمک به افزایش استحکام گیاه، تنظیم وضعیت آب، بهبود رشد و افزایش تحمل برخی تنش‌های محیطی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پتاسیم یک عنصر غذایی ضروری و پرمصرف برای گیاه است، در حالی که سیلیسیم در بسیاری از گیاهان به‌عنوان عنصری مفید شناخته می‌شود و می‌تواند در تقویت ساختار گیاه و افزایش تحمل برخی تنش‌های غیرزیستی نقش داشته باشد.

فرمولاسیون کودهای سیلیکات و پتاسیم در بازار یکسان نیست و ممکن است از نظر درصد K_2O ، درصد سیلیسیم محلول، فرم شیمیایی سیلیسیم، pH و مواد همراه تفاوت داشته باشند. بنابراین عملکرد نهایی محصول باید بر اساس آنالیز تضمین‌شده همان کود و شرایط مصرف تفسیر شود.

ترکیبات سازنده کود مایع سیلیکات و پتاسیم

۱. پتاسیم

پتاسیم مهم‌ترین عنصر غذایی در این گروه از کودها محسوب می‌شود و در گیاه در فرآیندهای متعددی نقش دارد، از جمله:

- تنظیم تعادل آب سلول
- تنظیم فشار اسمزی
- باز و بسته شدن روزنه‌ها
- فعال‌سازی آنزیم‌ها
- انتقال قندها و کربوهیدرات‌ها
- فتوسنتز
- رشد ریشه
- استحکام ساقه
- تشکیل و رشد میوه
- پر شدن دانه
- افزایش تحمل برخی تنش‌های محیطی

پتاسیم برخلاف نیتروژن، فسفر و گوگرد، جزء ساختمان مولکول‌های آلی اصلی گیاه نیست، اما به‌عنوان یک تنظیم‌کننده مهم فرآیندهای فیزیولوژیک فعالیت می‌کند.

نقش پتاسیم در گیاه

پتاسیم یکی از مهم‌ترین عناصر برای تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیک گیاه است.

تنظیم آب

پتاسیم در تنظیم فشار اسمزی سلول‌ها و کنترل وضعیت آب گیاه نقش دارد.

تنظیم روزنه‌ها

حرکت پتاسیم در سلول‌های نگهبان روزنه‌ها در باز و بسته شدن روزنه‌ها نقش دارد و از این طریق با تبادل گازها و کنترل اتلاف آب ارتباط پیدا می‌کند.

انتقال قندها

پتاسیم در انتقال مواد حاصل از فتوسنتز از برگ‌ها به اندام‌های مصرف‌کننده و ذخیره‌کننده نقش دارد. به همین دلیل تأمین مناسب پتاسیم در محصولاتی که برای تشکیل و رشد میوه یا پر شدن دانه اهمیت دارند، بسیار مهم است.

فعال‌سازی آنزیم‌ها

تعداد زیادی از آنزیم‌های گیاهی برای فعالیت مناسب به حضور پتاسیم وابسته هستند.

استحکام ساقه

تغذیه مناسب پتاسیم می‌تواند به بهبود استحکام ساقه و افزایش مقاومت گیاه در برابر خمیدگی و برخی تنش‌های مکانیکی کمک کند.

۲. سیلیسیم

سیلیسیم بخش تخصصی دیگر این کود است.

سیلیسیم پس از جذب توسط گیاه می‌تواند در برخی بافت‌ها تجمع پیدا کند و در تقویت ساختار گیاه نقش داشته باشد.

مهم‌ترین اثرات احتمالی سیلیسیم عبارت‌اند از:

- افزایش استحکام برگ و ساقه
- تقویت ساختار بافت گیاه
- کمک به کاهش خوابیدگی در برخی محصولات
- افزایش تحمل برخی شرایط خشکی
- کمک به تحمل شوری
- افزایش تحمل برخی تنش‌های محیطی
- حمایت از عملکرد مناسب برگ

- کمک به حفظ وضعیت آب گیاه

میزان جذب و اثرگذاری سیلیسیم به فرم شیمیایی آن، قابلیت جذب، نوع گیاه، pH، وضعیت ریشه و شرایط محیطی وابسته است.

نقش سیلیسیم در گیاه

سیلیسیم در بسیاری از گیاهان، به ویژه برخی غلات و گیاهان تک لپه‌ای، می‌تواند اهمیت قابل توجهی داشته باشد.

۱. افزایش استحکام بافت

سیلیسیم می‌تواند در بافت‌های گیاهی تجمع پیدا کند و به تقویت ساختاری برگ و ساقه کمک کند.

۲. کاهش احتمال خوابیدگی و ورس

در محصولاتی مانند:

- گندم
- جو
- برنج
- ذرت
- نیشکر

تغذیه مناسب سیلیسیم می‌تواند در تقویت ساقه و کاهش احتمال خوابیدگی نقش داشته باشد.

۳. افزایش تحمل خشکی

سیلیسیم می‌تواند از طریق اثر بر ساختار بافت و وضعیت آب گیاه، به افزایش تحمل برخی شرایط کم‌آبی کمک کند.

البته سیلیسیم جایگزین آبیاری مناسب نیست و نمی‌تواند کمبود شدید آب را برطرف کند.

۴. افزایش تحمل شوری

سیلیسیم در برخی گیاهان می‌تواند به کاهش اثرات منفی تنش شوری کمک کند.

با این حال، برای مدیریت شوری همچنان باید عوامل اصلی مانند:

کیفیت آب + زهکشی + EC + سدیمی بودن خاک + مدیریت آبیاری

کنترل شوند.

۵. حمایت از عملکرد برگ

سیلیسیم با کمک به حفظ ساختار و وضعیت آب برگ می‌تواند به حفظ عملکرد فتوسنتزی در شرایط تنش کمک کند.

ارتباط سیلیسیم و پتاسیم با تنش خشکی

یکی از کاربردهای مهم این ترکیب، استفاده به عنوان بخشی از برنامه تغذیه‌ای گیاه در شرایطی است که گیاه با خشکی، گرما یا نوسان رطوبت مواجه می‌شود.

پتاسیم بیشتر از طریق:

تنظیم روزنه‌ها به همراه تنظیم فشار اسمزی و مدیریت آب سلولی عمل می‌کند.

سیلیسیم نیز بیشتر از طریق:

تقویت ساختار بافت به همراه بهبود وضعیت آب و افزایش تحمل برخی تنش‌ها عمل می‌کند.

بنابراین ترکیب این دو عنصر می‌تواند در برنامه مدیریت تغذیه‌ای گیاهان تحت تنش مورد توجه قرار گیرد.

نقش تغذیه‌ای کود مایع سیلیکات و پتاسیم بر محصولات زراعی

گندم و جو از محصولاتی هستند که می‌توانند به تغذیه مناسب پتاسیم و سیلیسیم پاسخ دهند.

نقش پتاسیم در گندم و جو:

- استحکام ساقه
- تنظیم آب
- انتقال مواد فتوسنتزی
- رشد ریشه
- پر شدن دانه
- فعالیت آنزیمی
- تحمل برخی تنش‌ها

نقش سیلیسیم در گندم و جو:

- افزایش استحکام ساقه
- کاهش احتمال خوابیدگی

- تقویت برگ
- افزایش تحمل برخی تنش‌های محیطی
- حمایت از عملکرد فتوسنتزی

در این محصولات، کود سیلیکات و پتاسیم باید در کنار برنامه اصلی نیتروژن، فسفر، گوگرد و سایر عناصر مورد نیاز قرار گیرد و جایگزین تغذیه کامل غلات نیست.

تأثیر بر برنج

برنج از محصولاتی است که معمولاً توجه ویژه‌ای به مدیریت سیلیسیم در آن می‌شود.

نقش سیلیسیم:

- استحکام ساقه
- کاهش خوابیدگی
- حفظ عملکرد برگ
- افزایش تحمل برخی تنش‌ها
- بهبود وضعیت ساختاری گیاه

نقش پتاسیم:

- تنظیم آب
- انتقال مواد فتوسنتزی
- رشد گیاه
- تشکیل و پر شدن دانه اهمیت دارد.

بنابراین کود سیلیکات و پتاسیم می‌تواند در برنامه تغذیه برنج مورد توجه قرار گیرد، به‌خصوص در شرایطی که وضعیت پتاسیم یا سیلیسیم مزرعه نیاز به مدیریت داشته باشد.

تأثیر بر ذرت

ذرت در مراحل رشد فعال و تشکیل اندام‌های زایشی به پتاسیم نیاز قابل توجهی دارد.

پتاسیم در:

- رشد برگ
- تنظیم آب
- استحکام ساقه

- انتقال مواد فتوسنتزی
- رشد بلال
- پر شدن دانه نقش دارد.

سیلیسیم نیز می‌تواند به تقویت ساقه و افزایش تحمل برخی تنش‌های محیطی کمک کند.

نقش تغذیه‌ای کود مایع سیلیکات و پتاسیم بر محصولات گلخانه‌ای و سبزیجات

در گوجه‌فرنگی، پتاسیم از عناصر مهم برای رشد و کیفیت میوه است.

نقش پتاسیم :

- انتقال قندها
- رشد میوه
- تنظیم آب
- کیفیت میوه
- فعالیت فتوسنتزی
- رسیدگی

نقش سیلیسیم:

- افزایش استحکام بافت
- افزایش تحمل برخی تنش‌ها
- بهبود وضعیت آب
- حمایت از رشد

البته برای کیفیت مناسب میوه، تغذیه متعادل کلسیم، منیزیم، نیتروژن و ریزمغذی‌ها نیز ضروری است.

تأثیر بر فلفل و بادمجان

نقش پتاسیم در فلفل و بادمجان:

- تشکیل میوه
- رشد میوه
- انتقال قندها
- تنظیم آب
- کیفیت محصول

سیلیسیم نیز می‌تواند به تقویت ساختار گیاه و افزایش تحمل برخی تنش‌های محیطی کمک کند. مصرف این کود باید در کنار سایر عناصر غذایی و بر اساس نیاز واقعی گیاه انجام شود.

تأثیر بر سیب‌زمینی

نقش پتاسیم در سیب‌زمینی:

- تشکیل غده
- رشد غده
- انتقال مواد فتوسنتزی
- تنظیم آب
- کیفیت محصول

سیلیسیم نیز می‌تواند در تقویت ساختار گیاه و تحمل برخی تنش‌های محیطی مؤثر باشد. در سیب‌زمینی باید به EC و شوری محلول غذایی توجه شود؛ زیرا افزایش بیش از حد غلظت نمک‌ها می‌تواند به ریشه و رشد غده آسیب وارد کند.

نقش تغذیه‌ای کود مایع سیلیکات و پتاسیم بر صیفی‌جات

در صیفی‌جات، پتاسیم به‌خصوص در دوره تشکیل و رشد میوه اهمیت زیادی پیدا می‌کند.

نقش پتاسیم:

- انتقال کربوهیدرات‌ها
- رشد میوه
- تنظیم آب
- کیفیت محصول
- رسیدگی
- فعالیت فتوسنتزی

سیلیسیم نیز می‌تواند به تقویت ساختار گیاه و افزایش تحمل برخی تنش‌های محیطی کمک کند. اما شیرینی، اندازه و کیفیت میوه تنها به پتاسیم یا سیلیسیم وابسته نیست و عواملی مانند رقم، نور، دما، آبیاری، سطح برگ، بار میوه و وضعیت نیتروژن نیز اهمیت دارند.

نقش تغذیه‌ای کود مایع سیلیکات و پتاسیم در باغات

کود سیلیکات و پتاسیم می‌تواند در برنامه تغذیه‌ای محصولات زیر قرار گیرد:

- سیب
- گلابی
- هلو
- شلیل
- زردآلو
- آلو
- گیلان
- انگور
- انار
- مرکبات
- پسته
- بادام
- گردو
- زیتون

نقش پتاسیم در این محصولات:

- رشد میوه
- انتقال قندها
- تنظیم آب
- کیفیت میوه
- رسیدگی
- فعالیت فتوسنتزی

سیلیسیم نیز می‌تواند به تقویت ساختار گیاه و افزایش تحمل برخی تنش‌های محیطی کمک کند.

تأثیر بر انگور

پتاسیم در انگور یکی از عناصر مهم در فرآیند است:

رشد حبه → انتقال قند → پر شدن حبه → رسیدگی

تأمین مناسب پتاسیم می‌تواند به حفظ عملکرد فتوسنتزی و انتقال بهتر مواد به اندام‌های مصرف‌کننده کمک کند.

سیلیسیم نیز می‌تواند در تقویت ساختار تاک و افزایش تحمل برخی تنش‌های محیطی نقش داشته باشد. البته مصرف بیش از نیاز پتاسیم ممکن است در برخی شرایط با جذب کلسیم و منیزیم تداخل ایجاد کند؛ بنابراین تعادل غذایی اهمیت زیادی دارد.

تأثیر بر پسته

نقش پتاسیم در باغ پسته:

- تنظیم آب
- انتقال مواد فتوسنتزی
- رشد مغز
- فعالیت آنزیمی
- تحمل برخی تنش‌ها

سیلیسیم نیز می‌تواند در مدیریت تغذیه‌ای باغ‌هایی که با گرما، خشکی یا شوری مواجه هستند، مورد توجه قرار گیرد.

با این حال، در پسته باید برنامه مصرف بر اساس موارد زیر تنظیم شود:

- آزمون خاک
- آزمون برگ
- کیفیت آب
- شوری
- pH
- وضعیت پتاسیم
- وضعیت کلسیم و منیزیم

آیا کود سیلیکات و پتاسیم باعث درشت شدن میوه می‌شود؟

پتاسیم می‌تواند در رشد و توسعه میوه نقش داشته باشد، اما این کود را نباید یک «کود درشت‌کننده» مستقل دانست.

اندازه نهایی میوه به مجموعه‌ای از عوامل بستگی دارد:

پتاسیم + آب + نیتروژن + کلسیم + منیزیم + سطح برگ + فتوسنتز + رقم + بارمیوه + دما
بنابراین اگر گیاه با کمبود پتاسیم مواجه باشد، تأمین پتاسیم می‌تواند به رشد و کیفیت میوه کمک کند؛ اما در
گیاهی که پتاسیم کافی دارد، افزایش بی‌رویه مصرف الزاماً باعث افزایش بیشتر اندازه میوه نمی‌شود.

آیا کود سیلیکات و پتاسیم باعث شیرین شدن میوه می‌شود؟

پتاسیم به انتقال و متابولیسم کربوهیدرات‌ها کمک می‌کند و از این نظر می‌تواند در کیفیت و تجمع مواد
محلول میوه نقش داشته باشد.

سیلیسیم نیز با کمک به حفظ عملکرد برگ و وضعیت آب گیاه می‌تواند به صورت غیرمستقیم از عملکرد
مناسب گیاه حمایت کند.

اما افزایش شیرینی میوه فقط به مصرف این کود وابسته نیست و عوامل متعددی در آن نقش دارند.

آیا این کود مقاومت گیاه را افزایش می‌دهد؟

سیلیسیم و پتاسیم هر دو می‌توانند در افزایش تحمل گیاه نسبت به برخی تنش‌های غیرزیستی نقش داشته
باشند از جمله:

- خشکی
- شوری
- گرما
- سرما
- تنش آبی
- تنش مکانیکی

اما این کود سم، قارچ‌کش یا حشره‌کش نیست و نمی‌توان آن را جایگزین برنامه مدیریت آفات و بیماری‌ها
کرد.

بهترین زمان مصرف کود مایع سیلیکات و پتاسیم

زمان مصرف به نوع محصول، آنالیز کود و هدف کاربرد بستگی دارد

کودهای سیلیکاتی به دلیل ماهیت شیمیایی و معمولاً pH نسبتاً بالا ممکن است با برخی کودها و سموم
سازگاری محدودی داشته باشند.

بنابراین از اختلاط خودسرانه با موارد زیر خودداری شود:

- کودهای کلسیمی
- کودهای فسفاته
- برخی سولفات ها
- ریزمغذی ها
- ترکیبات اسیدی
- بعضی سموم کشاورزی

قبل از تهیه مخزن اختلاط، انجام آزمون سازگاری در مقیاس کوچک (Jar Test) توصیه می شود.

آیا مصرف بیشتر سیلیکات و پتاسیم بهتر است؟

خیر. مصرف بیش از نیاز باعث:

- افزایش EC
 - افزایش شوری
 - سوختگی برگ
 - برهم خوردن تعادل عناصر
 - کاهش جذب برخی عناصر
 - افزایش رقابت پتاسیم با کلسیم و منیزیم
 - آسیب به ریشه
- شود.

بنابراین هدف از مصرف این کود، تأمین نیاز واقعی گیاه است، نه افزایش حداکثری غلظت پتاسیم یا سیلیسیم.

علائم کمبود پتاسیم

کمبود خفیف

- کاهش رشد
 - کاهش مقاومت گیاه به تنش
 - شروع زردی در حاشیه برگ های مسن
- کمبود متوسط

- زردی حاشیه برگ
- ایجاد لکه های قهوه ای
- کاهش استحکام ساقه

- کاهش رشد و کیفیت محصول
کمبود شدید

- سوختگی نوک و حاشیه برگ
- نکروز
- خشک شدن حاشیه برگ
- ضعف ساقه
- کاهش عملکرد
- کاهش کیفیت میوه یا دانه

از آنجا که پتاسیم در گیاه نسبتاً متحرک است، علائم کمبود آن معمولاً ابتدا در برگ‌های مسن‌تر ظاهر می‌شود.

علائم کمبود سیلیسیم

سیلیسیم برای همه گیاهان یک عنصر ضروری به معنای کلاسیک نیست و علائم کمبود مشخص و یکسانی مانند نیتروژن یا پتاسیم در همه محصولات ندارد.

در برخی گیاهان، کاهش وضعیت سیلیسیم ممکن است با:

- کاهش استحکام ساقه
 - افزایش خوابیدگی
 - ضعف ساختاری برگ
 - کاهش تحمل خشکی
 - کاهش تحمل شوری
 - حساسیت بیشتر به برخی تنش‌های محیطی
- همراه باشد.

تشخیص وضعیت سیلیسیم باید بر اساس نوع محصول، شرایط مزرعه و در صورت امکان آزمون خاک یا بافت گیاهی انجام شود.

در یک نگاه

کود مایع سیلیکات و پتاسیم با تأمین دو جزء اصلی سیلیسیم و پتاسیم می‌تواند نقش مهمی در برنامه تغذیه‌ای بسیاری از محصولات داشته باشد.

پتاسیم → تنظیم آب + کنترل روزه‌ها + فعال‌سازی آنزیم‌ها + انتقال قندها + رشد میوه و دانه

سیلیسیم → تقویت ساختار گیاه + افزایش استحکام برگ و ساقه + حمایت از تحمل برخی تنش‌ها

- جمع‌بندی نهایی
کود مایع سیلیکات و پتاسیم را می‌توان یک کود تخصصی برای تقویت تغذیه پتاسیمی و حمایت از وضعیت ساختاری و تحمل تنش گیاه دانست.

اثرگذاری مناسب آن زمانی حاصل می‌شود که:

نیاز واقعی گیاه به پتاسیم و سیلیسیم مشخص باشد + ریشه سالم و فعال باشد + شوری کنترل شود + زمان مصرف مناسب باشد + سایر عناصر غذایی در تعادل باشند.

نقش تغذیه ای کود مایع سیلیکات و پتاسیم

عنصر	نقش تغذیه‌ای	تأثیر اصلی در گیاه
پتاسیم (K)	تنظیم آب و فعالیت آنزیم‌ها	افزایش رشد، کیفیت و مقاومت به خشکی و تنش
سیلیسیم (Si)	تقویت ساختار سلولی و دیواره سلولی	افزایش استحکام ساقه و کاهش خوابیدگی
پتاسیم + سیلیسیم	تقویت هم‌زمان تغذیه و استحکام گیاه	افزایش تحمل به خشکی، گرما، شوری و برخی تنش‌های زیستی
اثر کلی	بهبود وضعیت تغذیه‌ای و فیزیولوژیک گیاه	افزایش کیفیت محصول، استحکام بافت‌ها و عملکرد در شرایط مناسب

جدول زیر نقش تغذیه‌ای کود مایع سیلیکات و پتاسیم در محصولات کشاورزی را به‌صورت کاربردی نشان می‌دهد

محصول	نقش تغذیه‌ای و اثر اصلی
گندم و جو	تقویت ساقه، کاهش خوابیدگی و افزایش تحمل به خشکی و شوری
ذرت	تقویت رشد ریشه و ساقه و بهبود تحمل به تنش‌های محیطی
گوجه‌فرنگی و صیفی‌جات	بهبود رشد، استحکام بافت، کیفیت و یکنواختی میوه
خیار و محصولات گلخانه‌ای	تقویت ساقه و برگ و افزایش تحمل به تنش‌های گرما و کم‌آبی
سیب‌زمینی	حمایت از رشد غده و بهبود کیفیت و استحکام بافت
توت‌فرنگی	بهبود استحکام بافت و کیفیت و ماندگاری میوه
درختان میوه	تقویت رشد، استحکام شاخه‌ها و بهبود کیفیت میوه
پنبه‌انگور	تقویت ساقه و برگ و کمک به بهبود کیفیت و استحکام حبه‌ها
حبوبات	تقویت رشد عمومی و افزایش تحمل به تنش خشکی و شوری
گیاهان زراعی و باغی	بهبود جذب و استفاده از پتاسیم، تقویت ساختار گیاه و افزایش تحمل به تنش‌ها