

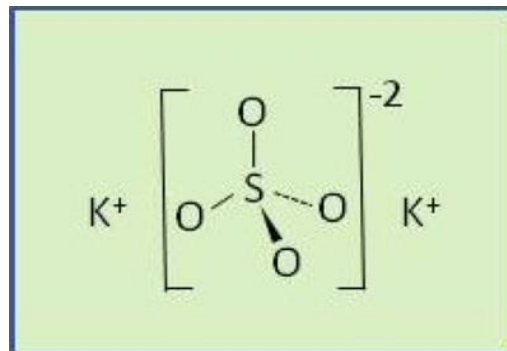
## سولفات پتاسیم (سولوپتاس)

کود سولفات پتاسیم معمولاً برای بهبود عملکرد و کیفیت گیاهان در حال رشد در خاک هایی که فاقد منبع کافی از این ماده مغذی ضروری هستند، اضافه می شود. بیشتر پتاسیم را از ذخایر نمک باستانی واقع در سراسر جهان بدست می آید. کلمه "پتاس" یک اصطلاح کلی است که اغلب به کلرید پتاسیم KCl اشاره دارد، در حال حاضر کودهای دارای پتاسیم را با عنوان کود پتاس می شناسیم.

پتاسیم یک عنصر نسبتاً فراوان در پوسته زمین است و تولید کود پتاس در هر قاره مسکونی رخ می دهد. با این حال،  $K_2SO_4$  به ندرت به شکل خالص در طبیعت یافت می شود. در عوض به طور طبیعی با نمک های حاوی منیزیم، سدیم و کلرید (به ترتیب منیزیم، سدیم و کلر) مخلوط می شود. این مواد معدنی برای جداسازی اجزای خود نیاز به پردازش بیشتری دارند. از نظر تاریخی،  $K_2SO_4$  با واکنش KCl با اسید سولفوریک ساخته شده است. با این حال، محققان بعداً دریافتند که می توانند تعدادی از مواد معدنی زمین را برای تولید  $K_2SO_4$  که امروزه رایج ترین روش تولید است، دستکاری کنند. به عنوان مثال، مواد معدنی طبیعی حاوی پتاسیم (مانند کاینیت و شونیت) استخراج شده و با دقت با محلول های آب و نمک شسته می شوند تا محصولات جانبی حذف و  $K_2SO_4$  تولید شود.

پتاسیم برای انجام بسیاری از عملکردهای ضروری در گیاهان، مانند فعال کردن واکنش های آنزیمی، سنتز پروتئین ها، تشکیل نشاسته و قند، و تنظیم جریان آب در سلول ها و برگ ها مورد نیاز است. اغلب، غلظت پتاسیم در خاک برای سلامت نگه داشتن و رشد گیاه بسیار کم است.

سولفات پتاسیم منبع بسیار خوبی از پتاسیم برای گیاهان است. بخش K از  $K_2SO_4$  هیچ تفاوتی با سایر کودهای پتاس معمولی ندارد. با این حال، منبع ارزشمندی از S را نیز تامین می کند که سنتز پروتئین و عملکرد آنزیم به آن نیاز دارد.



سولفات پتاسیم تنها یک سوم  $KCl$  محلول است، بنابراین معمولاً برای افزودن از طریق آب آبیاری حل نمی شود مگر اینکه نیاز به  $S$  اضافی وجود داشته باشد.

تولید کنندگان ذرات ریز (کوچکتر از  $0,015$  میلی متر) را برای تهیه محلول برای آبیاری یا محلول پاشی تولید می کنند، زیرا آنها سریعتر حل می شوند. و پرورش دهندگان محلول پاشی  $K_2SO_4$  را راهی مناسب برای اعمال  $K$  و  $S$  اضافی به گیاهان می دانند که مواد مغذی جذب شده از خاک را تکمیل می کند. با این حال، اگر غلظت بیش از حد بالا باشد، آسیب به برگ ممکن است رخ دهد.

### ویژگی های سولفات پتاسیم :

سولفات پتاسیم محبوبترین کود در بین گروه کودهای پتاس است. رنگ آن سفید است و به سه شکل پودری، گرانول و سنگی می باشد، شاخص شوری کم برای محصولات حساس به کلرید و خاک شور آن را به عنوان کود ارجح در بین کودهای بدون کلرید تبدیل کرده است. اختلاط سولفات پتاسیم با سایر کودها عموماً محدودیتی ندارد اما، نباید آن را با کودهای کلسیمی و اسیدی مخلوط کرد.

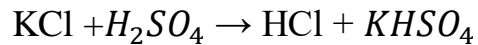
### تاثیرات کود سولفات پتاسیم بر گیاهان:

- سلولز تولید می کند و از خم شدن ساقه و ریشه گیاه جلوگیری می کند.
- افزایش مقاومت گیاه در برابر آفات، بیماری ها، تنش های سرما، گرما، شوری و خشکی
- بهبود رنگ میوه و افزایش قند و ویتامین C در مرکبات
- دارای گوگرد برای جذب بهتر از طریق ریشه
- کمک به ساخت روغن در دانه های روغنی
- کاملاً قابل حل در آب و قابل مصرف در خاک های اسیدی و قلیایی
- جلوگیری از تجمع نیترات در بافت های گیاهی
- کاهش نیاز به مصرف کودهای فسفره در گیاهان به دلیل افزایش حلالیت فسفر
- حداقل شصت آنزیم درگیر در رشد گیاه را فعال می کند.
- باعث افزایش مقدار نشاسته در گیاهان می گردد.
- مقدار پروتئین را در گیاهان افزایش می دهد.
- فشار اسمزی را حفظ کرده و از دست دادن آب توسط سلول ها را کند می کند.

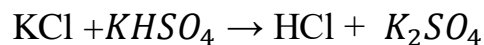
• به کنترل تعادل یونی در گیاه کمک می کند.

### روش تولید:

واکنش منیزیم سولفات با KCl به تولید پتاسیم سولفات و منیزیم کلراید می انجامد.  
مرحله اول فرایند گرماده است :



مرحله دوم فرآیند گرماگیر است که نیاز به ورودی انرژی دارد:



با تبخیر خورشیدی شورابه ها کنسانتره پتاس بدست می آید که طی فرآیندهای مختلف پتاسیم سولفات از آنها استخراج می گردد. برای تولید سولفات پتاسیم، ابتدا کلرید پتاسیم معدنی خرد و آسیاب می شود. پودر کلرید پتاسیم آسیاب شده پس از خرد شدن، به راکتور واکنش همزن دار که از جنس استیل ضد اسید می باشد منتقل می شود و آب به همراه اسید سولفوریک به آن اضافه می شود. حرارت دهی راکتور باعث افزایش راندمان و سرعت واکنش می شود. در اثر واکنش سولفوریک اسید با کلرید پتاسیم، سولفات پتاسیم و گاز هیدروژن کلرید تولید می شود. گاز تولید شده باید توسط مکنده جمع آوری و خنک شود تا تبدیل به هیدروکلریک اسید شود، که محصول جانبی این واکنش است. محلول سولفات پتاسیم داخل راکتور می بایست در مرحله ی بعد فیلتر شود تا ناخالصی نامحلول موجود در خاک گرفته شود. محلول زلال زیر فیلتر حاوی سولفات پتاسیم می باشد که پس از جوشاندن و تغلیظ، برای کریستال گیری، به حوضچه های خنک کن منتقل می شود. پس از سرد شدن محلول، سولفات پتاسیم جامد قابل استفاده و بسته بندی جهت فروش خواهد بود. در این شیوه، برای بالا بردن کیفیت می توان مخلوط واکنش را به طور مستقل در یک بستر سیال دارای گرم کن، تا ۷۰۰ درجه ی سانتی گراد حرارت داد.



### علائم کمبود پتاسیم:

کمبود پتاسیم در گیاهان می تواند مشکلاتی همچون :

- قهوه‌ای شدن رنگ لبه‌های برگ
- پیچ خوردگی و لوله شدن برگ‌ها
- کاهش تعداد برگ و گل‌های محصول
- کاهش رشد در گیاه
- دیر رسیدن میوه‌ها
- کلفتی پوست میوه‌ها
- ترشی مزه محصولات فارغ از نوع و گونه
- قرمزی رنگ محصولات بدون توجه به نوع آن‌ها
- کم‌آبی محصولات یا در اصلاح بی‌آب شدن محصولات
- رشد بسیار کم و ضعیف ساقه‌ها
- تغییر رنگ برگ‌ها به خاکستری
- کوتاهی شاخه‌ها

علائم کمبود پتاسیم بیشتر در میوه‌ها و سبزیجاتی چون سیب زمینی، برنج، سیب، توت فرنگی، انگور، گوجه فرنگی و تمشک شایع است.

### روش مصرف کود سولفات پتاسیم:

پتاسیم را باید در محلی قرار داد که ریشه بتواند آن را جذب کند و نباید آن را در سطح خاک خشک مصرف نمود. پتاسیم را می‌توان به روش نواری، پخش در سطح خاک، آبیاری و محلول‌پاشی استفاده نمود. روش مصرف، بسته به شرایط و نوع عرضه شده به بازار، متفاوت است.

### زمان و دفعات مصرف کود پتاسیم:

برای اکثر محصولات پتاسیم قبل یا در طول آماده‌سازی بستر خاک مصرف می‌شود. بنابراین زمان مصرف آن کمی قبل از کشت است. اگر خاک سبک باشد ۵ تا ۱۰ هفته بعد از اولین مصرف می‌توان مصرف بعدی را انجام داد.

### مقدار مصرف کود سولفات پتاسیم:

مقدار مصرف کود سولفات پتاسیم بر اساس رفع کمبود و یا حفظ پتاسیم خاک برای عملکرد مناسب بستگی به عوامل مختلف دارد. برای تأمین نیاز پتاسیم لازم است که در آن خاک و بر اساس آب و هوای منطقه آزمایش انجام گرفته و رابطه بین مقدار عملکرد و پتاسیم مصرف مشخص شود.

سولفات پتاسیم پودری یا سولوپتاس کودی با حلالیت بالاست. هم در زراعت‌ها و هم کشت‌های باغی می‌توان این کود را در طول فصل رشد و بخصوص در طول دوره بزرگ شدن میوه یا دانه بسته به نوع کشت (زراعت / باغ) میتوان مصرف کرد.

مصرف شکل پودری سولفات پتاسیم در ابتدای فصل به دلیل حلالیت بیشتر نسبت به سولفات پتاسیم گرانول و سنگی و همچنین، خروج از دسترس گیاه توصیه نمی‌شود.

### تجزیه ضمانت شده: (W/W)

ترکیبات	پتاسیم محلول در آب $K_2O$	گوگرد محلول S
مقدار درصد	۵۲	۱۷,۵

### دستور مصرف غذایی:

سبزیجات و گلخانه	آبیاری تحت فشار	۱۰ کیلوگرم در هکتار
	محلول پاشی	۳ کیلوگرم در هزار متر مربع
	مصرف خاکی	۵۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار
غلات (گندم و جو و ذرت)	آبیاری تحت فشار	۱۰ کیلوگرم در هکتار
	محلول پاشی	۳ کیلوگرم در هزارمتر مربع
	مصرف خاکی	۵۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار
درختان میوه	آبیاری تحت فشار	۱۲ کیلوگرم در هکتار
	محلول پاشی	۳ کیلوگرم در هزار متر مربع
	مصرف خاکی	۲۵۰ گرم تا ۱ کیلوگرم برای هر درخت

منابع:

[www.cropnutrition.com/](http://www.cropnutrition.com/)

Waltham, Kidlington: Woodhead Publishing, 63-91

[armanin.ir/](http://armanin.ir/)

[blog.agroyaar.com/](http://blog.agroyaar.com/)