

# عوامل مؤثر بر تثبیت پتاسیم در خاک



PTMP/SK/R&D/A/ potassium 05 /01082021

## مقدمه

تثبیت از مهمترین فرآیندهایی است که بر قابلیت دسترسی عناصر غذایی پتاسیم و آمونیوم خاک برای گیاه اثر می‌گذارد. نوع و چگالی بار لایه‌ای کانی‌های رسی، پتانسیل اکسیداسیون و احیاء، درجه اشباع بین لایه‌ای کانی‌های رسی ۲:۱ لایه با پتاسیم و آمونیوم، غلظت یون‌های پتاسیم و آمونیوم در فاز محلول خاک، تناوب خشک و تر شدن، مقدار رطوبت، پهاش و مقدار مواد آلی خاک از جمله مهمترین عوامل تاثیر گذار بر فرآیند تثبیت پتاسیم و آمونیوم در رس‌ها و خاک‌ها به شمار می‌روند. این دو کاتیون به دلیل دارا بودن شعاع یونی مشابه دارای رفتار مشابهی برای تثبیت هستند، لذا می‌توان با کاربرد توام کود پتاسیم و آمونیوم بر افزایش قابلیت جذب آن‌ها اثر گذاشت. قرار گرفتن یون‌های آمونیوم در بین لایه‌های کانی‌های رسی موجب می‌گردد تا ظرفیت تثبیت پتاسیم در بین لایه‌ها کاهش یافته و قابلیت جذب آن برای گیاه فزونی یابد و برعکس.

## عوامل مؤثر بر تثبیت پتاسیم در خاک

با تداوم خروج پتاسیم از خاک توسط برداشت گیاهی یا آبشویی سبب خارج شدن مقدار بیشتری از یون‌های پتاسیم از فضاهای بین لایه‌ای گردیده که این امر به مفهوم تخلیه پتاسیمی خاک می‌باشد. طبیعی است افزایش تخلیه پتاسیمی معادل افزایش ظرفیت تثبیت پتاسیم اضافه شده به صورت کود در مراحل بعدی خواهد بود. به طور کلی عوامل مؤثر بر تثبیت پتاسیم توسط محققین مربوط به شرح زیر خلاصه شده است.

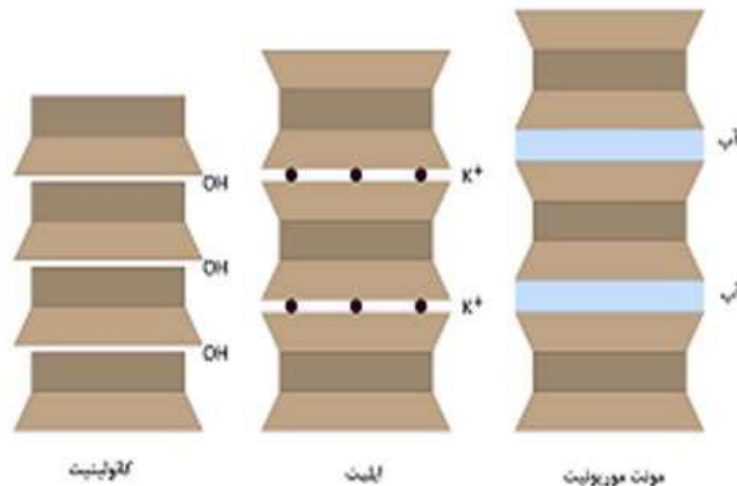
**کانی‌های رس:** نوع رس بر میزان تثبیت پتاسیم به شدت تأثیر می‌گذارد. پدیده تثبیت پتاسیم به طور عمده در رس‌های گروه ۲:۱، یعنی ایلایت، ورمیکولایت و اسمکتایت‌ها رخ داده و رس‌های گروه ۱:۱ نقشی در این تثبیت ندارند. نتیجه یک تحقیق در مورد سرعت تثبیت پتاسیم در چهار نوع خاک مختلف حاکی از آن بود که مقدار پتاسیم تثبیت شده برای هر نوع خاک، با توجه به خصوصیات آن به ویژه نوع کانی‌ها، متفاوت است. علاوه بر نوع رس، مقدار رس نیز در میزان تثبیت پتاسیم مؤثر است به طوری که با افزایش مقدار رس در شرایط یکسان از نظر تخلیه پتاسیمی میزان تثبیت افزایش می‌یابد.



# عوامل موثر بر تثبیت پتاسیم در خاک



PTMP/SK/R&D/A/ potassium 05 /01082021



شکل ۱- آشنایی با انواع کانی‌های رسی

**پهش خاک:** ظرفیت تثبیت پتاسیم در حضور، هیدروکسید آلومینیوم و پلیمرهای آن که معمولاً در شرایط اسیدی غلظت آن‌ها زیادتر است، کاهش می‌یابد.

**غلظت پتاسیم اضافه شده:** اضافه کردن پتاسیم به خاک‌هایی که ظرفیت تثبیت بالایی دارند موجب تثبیت بیشتر یون پتاسیم می‌گردد، بنابراین بهتر است که پیش از افزودن کودهای پتاسیمی به خاک، ظرفیت تثبیت آن از نقطه نظر پتاسیم مشخص شده و هنگام تصمیم‌گیری در مورد میزان مصرف کود پتاسیمی در نظر گرفته شود. در غیر این صورت اضافه کردن کود پتاسیمی به دلیل تثبیت، عدم عکس‌العمل مثبت گیاه را به دنبال خواهد داشت.

**تر و خشک شدن خاک:** خشک شدن در بعضی از خاک‌ها که پتاسیم قابل تبادل فراوانی دارند، منجر به تثبیت و کاهش این گونه پتاسیم می‌گردد. از سوی دیگر، خشک شدن خاک‌های مرطوب که حاوی مقادیری کم تا متوسط پتاسیم می‌باشند، به ویژه خاک‌های زیرین، موجب فزونی پتاسیم قابل تبادل گشته و در برخی شرایط، مقدار پتاسیم قابل تبادل در خاک زیرین به چندین برابر فراوانی عادی آن می‌رسد. اثر تر و خشک شدن خاک بر قابلیت جذب پتاسیم هنوز روشن نشده است. هر چند دانستن این موضوع در تجزیه خاک به منظور ارزیابی پتاسیم قابل استفاده خاک بسیار با اهمیت است، چرا که در روش اندازه‌گیری پتاسیم، خاک را



# عوامل موثر بر تثبیت پتاسیم در خاک

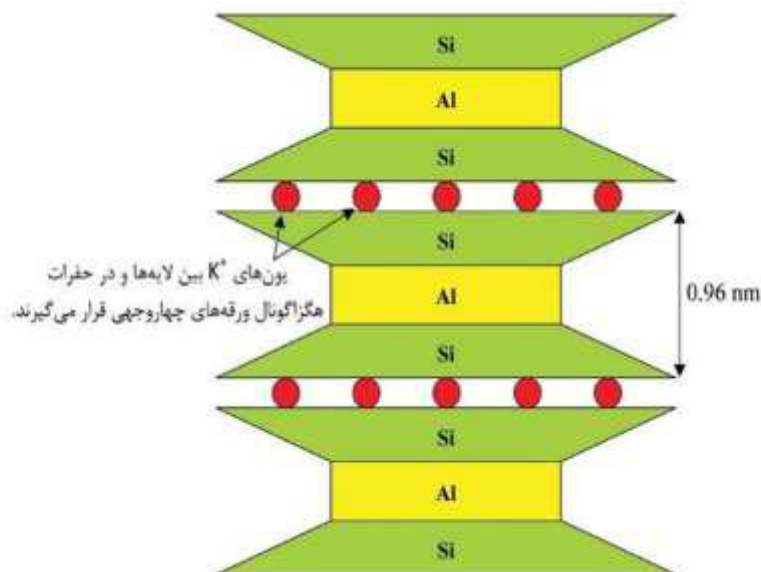


PTMP/SK/R&D/A/ potassium 05 /01082021

در هوای آزاد خشک می‌کنند. این کار ممکن است مقدار پتاسیم خاک را در حد واقعی نشان نداده و بدین ترتیب توصیه کودی را از نظر دقت دچار اشکال نماید. کاوسی و همکاران در سال ۱۳۸۰ در یک مطالعه به منظور مقایسه روش‌های مختلف تعیین درصد تثبیت پتاسیم گزارش نمودند که میزان تثبیت پتاسیم به روش تر کمتر از میزان تثبیت به روش خشک است. این محققین در توجیه این پدیده، دلیل امر را به امکان جمع شدن واحدهای رس در روش خشک شدن و در نتیجه محبوس شدن پتاسیم بیشتر در بین لایه‌های واحدهای رسی نسبت به حالت مرطوب نسبت داده‌اند.

**کودهای آمونیمی:** به نظر می‌رسد رابطه‌ای مثبت بین ظرفیت تثبیت پتاسیم با آمونیوم وجود دارد. بدین مفهوم که هر یک از کودهای پتاسیمی یا آمونیومی زودتر به خاک اضافه گردد، کاتیون مربوط تثبیت شده و بدین ترتیب کاتیون موجود در کود مصرفی پس از کود اول با سهولت بیشتری در اختیار گیاه قرار می‌گیرد.

**انرژی هیدراته شدن (آبگیری) کاتیون:** کاتیون‌های با انرژی آبگیری پایین مولکول‌های آب خود را به راحتی از دست می‌دهند در نتیجه زمانی که این کاتیون‌ها بین لایه‌های کانی‌های رسی قرار می‌گیرند باعث نزدیک شدن لایه‌های این کانی‌ها به یکدیگر و تثبیت کاتیون‌هایی نظیر  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Rb}^+$  و  $\text{Cs}^+$  می‌شوند. در حالی که کاتیون‌های با انرژی آبگیری بیشتر نظیر  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$  قادر به ایجاد چنین شرایطی نیستند. بنابراین حضور و قرار گرفتن کاتیون‌های با انرژی آبپوشی بیشتر تثبیت پتاسیم را کاهش می‌دهند.



شکل ۲- تثبیت آمونیوم در بین لایه‌های رسی



# عوامل موثر بر تثبیت پتاسیم در خاک



PTMP/SK/R&D/A/ potassium 05 /01082021

اندازه کاتیون‌ها: کاتیون‌هایی که اندازه غیرهیدراته آن‌ها متناسب با فضای حفرات شش وجهی ایجاد شده در بین لایه‌های چهار وجهی کانی‌های رسی باشد به خوبی در این حفرات جا گرفته و باعث نزدیک شدن لایه‌های مذکور به یکدیگر و نهایتاً تثبیت آن‌ها می‌گردد.

وجود مناطق گوه‌ای شکل: به دلیل وجود تطابق فضایی بین کاتیون‌های پتاسیم و آمونیوم و مناطق گوه‌ای شکل برخی از کانی‌های رسی، عمل تثبیت انفاق می‌افتد. طبیعی است هر چقدر مناطق گوه‌ای شکل در کانی‌ها بیشتر باشد، میزان تثبیت نیز بیشتر خواهد بود.

## منبع

ملکوتی، محمدجعفر؛ شهابی، علی اصغر؛ بازرگان، کامبیز. (۱۳۹۵). پتاسیم در کشاورزی (نقش پتاسیم در تولید محصولات کشاورزی سالم). تهران: مبلغان

