

# نقش پتاسیم در فیزیولوژی گیاهان

PTMP/SK/R&D/A/ The role of potassium in plant physiology04 /27082022



## مقدمه

برآیند کلیه عواملی که در قابلیت جذب پتاسیم اثر دارند در میزان جذب این عنصر به وسیله گیاه خلاصه می‌شود. جذب پتاسیم یک فرآیند انرژی‌خواه بوده که منبع آن انرژی حاصل از تنفس گیاه است. بنابراین میزان اکسیژن و درجه حرارت در آن موثرند. جذب فعال عناصر در خاک تحت شرایط رطوبت، تهویه و گرمای مناسب، بهتر صورت می‌گیرد. نور نیز از جمله عوامل دیگری است که در جذب پتاسیم موثر است. در تاریکی منبع انرژی برای انتقال فعال عناصر غذایی به تنفس و در روشنائی به فتوسنتز گیاه وابسته است. هر عاملی که باعث محدودیت تشکیل و انتقال مواد غذایی و یا مواد لازم برای تنفس گیاه شود می‌تواند مانع رشد طبیعی گیاه گردد. وقتی کمبود پتاسیم در گیاه اتفاق می‌افتد، یک رشته تغییرات مختلف در گیاه به وجود می‌آید که گیاه را برای جذب پتاسیم از خاک ناتوان‌تر می‌کند.

## نقش پتاسیم در فیزیولوژی گیاهان

**افزایش مقاومت به بیماری:** پتاسیم، نه تنها از طریق افزایش فرآیندهای سوخت و سازی و رشد گیاه بر تولید محصول تأثیر می‌گذارد، بلکه در افزایش مقاومت نسبت به بعضی از بیماری‌ها در بسیاری از گونه‌های گیاهی از اهمیت زیادی برخوردار است. در گندم که از پتاسیم بیشتری برخوردار بوده‌اند، موارد کمتری از بروز سفیدک حقیقی دیده شده است. برخی از بیماری‌های مربوط به گیاهان دیگر، در بوته‌هایی که به خوبی از پتاسیم برخوردارند، کمتر بروز می‌کند این بیماری‌ها عبارتند از بیماری لکه قهوه‌ای برنج در اثر اوفیوبولوسمیابائوس، بیماری زنگ قهوه‌ای در جو در اثر پوکسینیا هوردی و پژمردگی فوزاریوم در موز که در اثر فوزاریوم اوکزیسپوروم بروز می‌کند. طبق بررسی‌های انجام شده، درختان جنگلی که به قدر کافی پتاسیم در اختیار دارند به بیماری‌های قارچی نیز مقاوم‌ترند. ماهیت عمل پتاسیم در کنترل شدت بیماری‌های گیاهی هنوز بخوبی مشخص نشده است. علت این وضع احتمالاً تا حدودی مربوط به تأثیری است که پتاسیم در به وجود آمدن دیواره سلولی ضخیم‌تر در سلول‌های اپیدرمی دارد که بدین ترتیب از جمله عامل بیماری‌زا جلوگیری می‌کند. به علاوه همانطور که پیش از این ذکر شد فعالیت‌های سوخت و سازی در گیاه بسیار تحت تأثیر پتاسیم است. بنابراین امکان دارد که تغییرات در متابولیسم و تجمع ترکیبات حد واسط نظیر ترکیبات ازته محلول و نشت آن‌ها به بیرون از گیاه که در نتیجه کمبود پتاسیم در گیاه بوجود می‌آید برای برخی از عوامل بیماری‌زا و حتی آفات مطلوب باشد.



# نقش پتاسیم در فیزیولوژی گیاهان

PTMP/SK/R&D/A/ The role of potassium in plant physiology04 /27082022



در تعداد بی‌شماری از بیماری‌های گیاهی مشاهده شده است که افزایش ازت باعث حساسیت بیشتر گیاه به بیماری می‌شود در صورتی که اثر پتاسیم کاملاً برعکس ازت می‌باشد. اثرات مفید پتاسیم در ایجاد مقاومت در گیاهان هیچ‌گونه ارتباطی با خاصیت قارچ‌کشی و سمیت این عنصر برای عامل بیماری ندارد، چون به هر حال پتاسیم در غلظتی که در گیاه موجود است هیچ‌گونه خاصیت قارچ‌کشی ندارد و سمیتی نیز برای گیاه ایجاد نمی‌کند. ولی پتاسیم کافی در گیاه شرایط را برای آلودگی گیاه نامناسب کرده و مانع توسعه بیماری بعد از آلودگی می‌شود. این موضوع در مورد حساسیت غلات، پنبه و بیشتر گیاهان باغبانی صادق است. در سیب‌زمینی افزایش پتاسیم باعث تولید اسید آمینه‌ای به نام آرژنین می‌شود. هرچه میزان این اسید آمینه بیشتر باشد، جوانه‌زدن اسپور قارچ فیتوفترا که باعث بوته‌میری شدید سیب‌زمینی می‌شود کمتر خواهد شد. تغییراتی که هنگام کمبود پتاسیم در فعالیت آنزیم‌ها و مواد آلی انجام می‌گیرند، بخشی از افزایش میزان حساسیت گیاهان، نسبت به آلودگی قارچی را شامل می‌شود.

تعاونی پترو تمدن مهم پارس



شکل ۱- نقش پتاسیم در گیاهان



# نقش پتاسیم در فیزیولوژی گیاهان



PTMP/SK/R&D/A/ The role of potassium in plant physiology04 /27082022

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

**افزایش مقاومت به آفات:** در گیاهان مبتلا به کمبود پتاسیم، فعالیت‌های سوخت و سازی نظیر ساخت پروتئین و متابولیسم هیدروکربن‌ها دچار اختلال گردیده و در نتیجه هیدروکربن‌ها و برخی ترکیبات حد واسط نظیر ترکیبات ازته محلول در بافت‌های گیاهی تجمع می‌یابد و از طرف دیگر کمبود پتاسیم دیواره سلولی را نسبت به خروج مواد فوق، نشت‌پذیر نموده و بدین ترتیب شرایط مناسب برای حمله آفات به وجود می‌آید. در صورت وجود پتاسیم کافی و عدم وجود ترکیبات حد واسط و عدم نشت آن‌ها به محیط، شدت حمله و خسارت آفات نیز کمتر خواهد بود. اثر غیرمستقیم وجود پتاسیم کافی و کاهش خسارت آفات به این مسئله مربوط می‌شود که در شرایط مناسب از نظر تغذیه پتاسیمی، فتوسنتز و فعالیت‌های متابولیسمی و در نتیجه رشد و عملکرد گیاه بیشتر بوده و حتی در شرایط حمله آفات، گیاه تا حدی قادر خواهد بود علیرغم خسارت ناشی از آفت، محصول کافی را تولید کند.

**افزایش مقاومت به خوابیدگی غلات:** یکی از بیماری‌های غیرپارازیتی غلات را که پتاسیم با آن رابطه‌ای مستقیم دارد می‌توان خوابیدن غلات یا ورس دانست. وقتی گیاهی از خانواده غلات در شرایط کمبود پتاسیم کشت شود، میزان بافت اسکلرانشیم که در واقع بافت چوبی و ستون ساقه است، در ساقه آن کم می‌شود و سلول‌های ساقه دارای دیواره نازک و نرم خواهند بود. این تغییرات باعث می‌شود که مقاومت دیواره گیاه مبتلا به کمبود کاهش یابد. در یک مطالعه بر روی ذرت، کم شدن بافت‌های اسکلرانشیم زیر اپیدرمی و نازک شدن دیواره آوندهای چوبی را دراز کمبود پتاسیم مشاهده نمودند. این تغییرات قبل از بروز علائم ظاهری کمبود در گیاه یعنی گرسنگی پنهان در برش‌های میکروسکوپی قابل رؤیت است.

در ذرت هر گاه خاک از نظر مقدار پتاسیم به نسبت سایر مواد غذایی کمتر باشد به عبارت دیگر تعادل تغذیه‌ای به ویژه از نظر پتاسیم وجود نداشته باشد، پوسیدگی ساقه و خوابیدگی بوته معمولاً شدیدتر است. در برنج مقاومت به خوابیدن در نتیجه افزایش پتاسیم و در اثر تولید مقدار بیشتری سلولز و همی سلولز در ساقه ایجاد می‌شود. ازت معمولاً مقدار نسبی این ترکیبات را کاهش می‌دهد. تأثیر پتاسیم در مقاومت به خوابیدن غلات را نباید فقط تابع مقدار پتاسیم دانست، زیرا وقتی مقدار ازت کم باشد تجمع هیدروکربن در بافت‌های گیاهی بیشتر می‌شود و مقدار مواد پروتئینی کاهش می‌یابد. وقتی ازت و پتاسیم توأماً به مقدار زیاد مصرف شوند هیدروکربن‌های ذخیره شده مصرف شده و بنابراین ساقه‌ها ممکن است سختی قابل انتظار را نداشته باشند.



# نقش پتاسیم در فیزیولوژی گیاهان

PTMP/SK/R&D/A/ The role of potassium in plant physiology04 /27082022



رابطه پتاسیم-سدیم (K/Na): تمام گیاهان از نظر عکس‌العمل در مقابل سدیم یکسان نیستند. یک دسته از گیاهان مانند مرکبات نه تنها از دریافت سدیم هیچگونه بهره‌ای نمی‌برند. بلکه حتی اگر مقدار زیادی از این عنصر نیز در محیط ریشه موجود باشد یا جذب نمی‌شود، یا پس از جذب توسط ریشه به برگ‌ها انتقال پیدا نمی‌کند و یا در صورت انتقال مشکلاتی را برای گیاه به وجود می‌آورد. در مقابل این گیاهان دسته دیگری از گیاهان مانند چغندر قند در غیاب پتاسیم می‌توانند به خوبی از سدیم استفاده کنند ولی وقتی پتاسیم موجود باشد اثر سدیم در این گیاهان ناچیز است. دسته سوم گیاهان نمک‌دوست (Halophytes) و از جمله سالیکورنیا در غیاب، کمبود و یا حتی حضور پتاسیم، مقدار بیشتری سدیم نسبت به پتاسیم جذب می‌کنند.

به نقل از منابع مورد بررسی گیاهان زراعی را از نظر جانشین شدن سدیم به جای پتاسیم و اثر سدیم در رشد و عملکرد آن‌ها طبقه‌بندی نمود.

برخی محققین بر این عقیده‌اند که علت جانشینی پتاسیم و سدیم در بعضی گیاهان این است که پتاسیم در واکنش‌ها نقش اختصاصی ندارد و تنها برای تنظیم فشار اسمزی به کار می‌رود و بنابراین سدیم می‌تواند به راحتی و بدون هیچگونه هر گونه مشکل خاصی برای گیاه جانشین آن شود. در گیاهان سدیم‌دوست نظیر چغندر قند سدیم تحرک زیادی در آوندهای آبکش دارد و بنابراین قادر است نقش پتاسیم را به عنوان حامل آنیون‌ها ایفاء کند. از آنجا که سدیم قادر است بعضی از آنزیم‌ها را فعال کند در گیاهان خیلی سدیم‌دوست مقدار کمی از پتاسیم فعال کننده آنزیم‌ها به وسیله سدیم جابه‌جا می‌شود. به هر حال در بسیاری از موارد و در اغلب گیاهان زراعی به خصوص گیاهان غیرنمکی (Glycophytes) وظایف پتاسیم کاملاً اختصاصی بوده و از این نظر جایگزینی ندارد.

**پتاسیم و تثبیت ازت در گیاهان لگوم:** گیاهان لگوم دارای نیاز ویژه‌ای به پتاسیم هستند تثبیت ازت توسط غده‌های ریشه در نتیجه کاربرد پتاسیم از طریق افزایش تعداد غده‌ها، متوسط اندازه غده‌ها و افزایش فعالیت تثبیت ازت و کارایی بیشتر غده‌ها با تأمین ازت مورد نیاز گیاه در طول فصل رشد سبب افزایش عملکرد می‌گردد. به علاوه اثرات مثبت پتاسیم احتمالاً بخاطر افزایش تأمین و انتقال انرژی غده‌ها با تقویت انتقال هیدروکربورها به ریشه‌ها نیز می‌باشد. این مسئله جنبه خاصی از اثرات متقابل ازت و پتاسیم می‌باشد که در اقتصاد مصرف کودهای ازته و استفاده از ازت مولکولی در جهت تأمین ازت مورد نیاز گیاهان لگوم بسیار حائز اهمیت می‌باشد.



# نقش پتاسیم در فیزیولوژی گیاهان



PTMP/SK/R&D/A/ The role of potassium in plant physiology04 /27082022

هنگام کاشت گیاهان لگوم همراه با غیر لگوم (علف‌ها) تأمین پتاسیم خاک بسیار مهم است عمدتاً سیستم ریشه‌ای گیاهان لگوم در جذب پتاسیم خیلی کارا نیستند در حالی که اغلب علف‌ها خیلی کارا هستند بنابراین در کشت مخلوط لگوم‌ها و گراس‌ها بین ریشه‌های این گیاهان بر سر جذب پتاسیم رقابت وجود دارد.

منبع

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

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

