# تخمین حد بحرانی پتاسیم با استفاده از معادله میچرلیخ بری و روش ترسیمی کیت نلسون برای پنبه در خاکهای شور و غیر شور استان خراسان

**پیمان کشاورز و مهدی مهدوی**

به ترتیب: عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان و دانشجوی دکتری رشته خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس

## مقدمه

پتاسیم اصلی ترین کاتیون گیاه است. نقش اصلی پتاسیم کاهش پتانسیل اسمزی سلولهای ریشه جهت جبران فشار تورمی، بارگیری و انتقال عناصر غذایی و حفظ تعادل آبی کل گیاه است (۶). در گیاهان غشاهای پلاسمایی دیواره های کورتکس ریشه، قدرت جذب بالایی برای پتاسیم ($K^+$) در مقابل ($Na^+$) دارند، هر چند که این انتخاب پذیری بین گونه های گیاهی کاملا" متفاوت است. بررسی ها نشان می دهد، وقتی غلظت سدیم ($Na^+$) در محلول خاک محیط ریشه گیاه افزایش یابد، غلظت پتاسیم در ($K^+$) دربافتهای گیاهی کاهش می یابد(۷و۸). از طرفی به منظور پیش بینی نیاز کودی در خاکهای هر منطقه لازم است که سطح عناصر غذایی استخراج شده از خاک از لحاظ درجه کمبود یا کافی بودن عنصر غذایی برای گیاهی که در آن کشت می شود مشخص گردد،تا بتوان به توصیه کودی صحیحی دست یافت. با توجه به اینکه در تخمین حدود بحرانی وتفسیر نتایج تجزیه خاک می بایست خاکها را بر اساس عاملی که منشاء تغییرات عمده در تعیین قابلیت جذب عناصر غذایی است گروه بندی نمود، ممکن است استفاده از معیارهای تغذیه ای خاکهای غیرشور برای توصیه کودی خاکهای شور صحیح نباشد(۱). تحقیق حاضر به منظور شناخت وضعیت پتاسیم در خاکهای شور و غیرشور و تعیین حد بحرانی پتاسیم با استفاده از معادله میچرلیخ - بری و روش ترسیمی کیت - نلسون صورت گرفته است.

## مواد و روشها

برای دستیابی به اهداف مورد نظر، بر اساس سری خاکهای استان خراسان از روی نقشه خاک و گزارشات خاکشناسی موجود تعداد ۱۵ قطعه آزمایشی در اراضی شور و ۱۰ قطعه در اراضی غیرشور مناطق عمده کشت پنبه استان خراسان انتخاب شد و پتاسیم قابل جذب نمونه های خاک با عصاره گیر استات آمونیم استخراج گردید. سپس طی یک آزمایش مزرعه ای بصورت طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اثر مصرف صفر و ۱۵۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار (بصورت $K_2SO_4$)بر روی خاکهای مورد نظر طی سالهای ۷۸-۱۳۷۶ مطالعه گردید. کود ازته به میزان ۳۵۰ کیلوگرم در هکتار و کود فسفاته به میزان ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار بصورت سوپرفسفات تریپل( $Ca(H_2PO_4)_2$ ) قبل از کاشت مصرف و با خاک مخلوط گردید. بذر پنبه رقم ورامین بصورت جوی وپشته کاشته شد وآبیاری بصورت نشتی و بر اساس عرف زارع انجام گردید. پس از بازشدن کامل غوزه ها و رسیدن آنها برداشت انجام و عملکرد وش پنبه در هر کرت محاسبه گردید. سپس با استفاده از روش ترسیمی کیت نلسون و معادله میچرلیخ ـ بری حد بحرانی پتاسیم برآورد گردید

## نتایج و بحث

نتایج نشان داد که مصرف ۱۵۰ کیلوگرم پتاسیم (بصورت سولفات پتاسیم) در هکتار سبب افزایش معنی داری (سطح ۵ درصد) در عملکرد وش پنبه در شرایط شور و غیرشور گردید. بطور میانگین عملکرد در شرایط شور ۱۳ درصد ودر شرایط غیرشور ۶درصد افزایش یافت. به نظر می رسد پتاسیم با حذف اثر رقابتی سدیم در جذب توانسته است عملکرد را در شرایط شور بهبود دهد(۲و۳). سپس با استفاده ازمعادله میچرلیخ- بری $Log (A y) = Log A - C_1 b$ حد بحرانی پتاسیم در شرایط شور و غیر شور بدست آمد. بدین منظور میانگین ضرایب $C_1$ در خاک شور و غیرشور به ترتیب ۰/۰۰۳۳۷۰ و۰/۰۰۳۸۶۳ محاسبه گردید و با استفاده از ضرایب مذکور، حد بحرانی پتاسیم در شرایط شور برای ۸۵ درصد عملکرد نسبی ۲۴۴/۵ و ۲۱۳ میلی گرم در کیلوگرم به ترتیب برای خاکهای شور و غیر شور برآورد گردید..همچنین نتایج آنالیز مجموع

خاکها در شرایط شور و غیرشور با استفاده از معادله میچرلیخ- بری حد بحرانی پتاسیم را ۲۳۳ میلی گرم در کیلوگرم برای ۸۵ درصد عملکرد نسبی برآورد می نماید.ملاحظه می گردد که حد بحرانی پتاسیم در خاکهای شور بیش از خاکهای غیر شور بوده و آنالیز مجموع خاکها ، حد بحرانی پتاسیم را مابین ایندو حالت نشان می دهد. بنابراین احتمالا" چون جذب پتاسیم توسط پنبه در شرایط شور به دلیل اثر رقابتی آن با سدیم کم شده و نیاز گیاه به این عنصر بیشتر شده است، حد بحرانی آن در سطح بالاتری قرار گرفته است(۵).

همچنین با استفاده از روش ترسیمی کیت - نلسون حد بحرانی پتاسیم در شرایط شور و غیرشور تحت کشت پنبه برای ۸۵٪ عملکرد نسبی به ترتیب ۲۴۰ و ۲۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک تعیین گردید. مقایسه روشهای کیت ـ نلسون و میچرلیخ ـ بری برای تعیین حد بحرانی پتاسیم در خاک نشان می دهد که نتایج بدست آمده از روش کیت-نلسون تفاوت زیادی با روش میچرلیخ ـ بری ندارد. اما در هر دو روش حد بحرانی پتاسیم در شرایط شور بیشتر از شرایط غیرشور شده است.از اینرو لزوم دسته بندی خاکها در این شرایط بر اساس شوری تفاوت جدود بحرانی پتاسیم را تا ئید می نماید. همچنین از آنجائیکه پنبه گیاهی متحمل به شوری است، اختلاف حد بحرانی پتاسیم در شرایط شور و غیرشور تنها حدود ۳۰ میلی گرم در کیلوگرم برآورده شده است، به عبارت دیگر اگر گیاهی نیمه متحمل به شوری مد نظر قرار می گرفت، احتمالا" این تفاوت خیلی بیشتر می گردید.در شرایط شور حدود ۶۲/۵ درصد خاکهایی که کمتر از ۲۴۰ میلی گرم در کیلوگرم و در شرایط غیر شور حدود ۵۰ درصد خاکهایی که کمتر از۲۱۰ میلی گرم در کیلو گرم پتاسیم قابل جذب داشتند به مصرف پتاسیم عکس العمل نشان دادند.

رابطه بین پتاسیم استخراج شده از خاک و اضافه عملکرد گیاه ($Y_{k1} - Y_{k0}$) در شرایط شور و غیرشور نشان می دهدکه فراتر از مقادیر ۴۴۰ و ۴۸۰ میلی گرم در کیلوگرم پتاسیم قابل استفاده خاک به ترتیب در خاکهای شور و غیرشور عکس العمل گیاه منفی است. از این رو با توجه به حدود بحرانی بدست آمده، حدود کفایت پتاسیم قابل استفاده در جدول۱ نشان داده شده است، ملاحظه می گردد که محدودهٔ کفایت پتاسیم در شرایط شور نسبت به شرایط غیرشور باریکتر و کوچکتر شده است بررسی ها نیز نشان می دهد که در شرایط شور حد مطلوب عنصر غذایی در تابع رشد گیاهی بسته به گونه گیاه (یا رقم)، عنصر غذایی مورد مطالعه، سطح شوری و شرایط محیطی ممکن است باریک - عریض و یا در جهت دیگر جابجا شود(۴).

**جدول ۱- محدودهٔ غلظت بهینه پتاسیم قابل استفاده خاک برای پنبه**

| | کم | *کفایت* | زیاد |
|---|---|---|---|
| خاک شور | <۲۴۰ | ۲۴۰-۴۴۰ | >۴۴۰ |
| خاک غیرشور | <۲۱۰ | ۲۱۰-۴۸۰ | >۴۸۰ |

**نتیجه گیری**

جذب و انتقال پتاسیم ( K) توسط گیاهان در محیط شور کاهش می یابد، نتایج نشان می دهد که افزودن پتاسیم ( K) به خاکهای غنی از سدیم رشد و عملکرد گیاه را بهبود می دهد .همچنین حد بحرانی پتاسیم در خاکهای شور ( حدود ۲۴۰ میلی گرم در کیلوگرم)بیش از خاکهای غیر شور ( حدود۲۱۰ میلی گرم در کیلوگرم ) بوده که احتمالاً این اختلاف در گیاهان نیمه متحمل و یا حساس به شوری بیشتر است از طرفی محدوده کفایت پتاسیم در شرایط شور کوچکتر از شرایط غیر شور می باشد بنابراین علاوه بر اینکه مصرف کود پتاسه در این شرایط بایدبیشتر باشد، بصورت آگاهانه نیز می بایست صورت گیرد تااز عدم تعادل سایر عناصر غذایی در این شرایط جلوگیری گردد.

**منابع مورد استفاده**

۱- ملکوتی، محمدجعفر و مهدی نفیسی. ۱۳۷۳. مصرف کوددر اراضی زراعی فاریاب و دیم. ترجه. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

2- Al-karaki, G.N.2000.Growth, *sodium and potassium uptake and translocation in salt* stressed tomato.J.Plant Nutrition.23: 369-379

3- 3-Botella, M.A., V.Martinez. J.Pardines, and A. Cerda. 1997. Salinity induced potassium deficiency in maize plants.Journal of Plant Physiology.150:200-205

4- Grattan, S.R., and C.M.Grieve. 1992. Mineral nutrient aquisition and response by plant grown in saline enviroments. Agric. Ecosys. Environ. 38:275-300.

5- Greenway, H., and R.Munns. 1980. Mechanism of salt tolerance in nonhalophytes. Annu.Rev.Plant physiol. 31:149-190.

6- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. London: Academic press.

7- Rathert, G. 1982.Influence of extreme K: Na ratios and high substrate salinity on plant metabolism of crops differing in salt tolerance. J.Plant Nutr. 5: 183-193.

8- Sharma, S.k. 1996.Effects of salinity on uptake and distribution of $Na^+$ ,$Cl^-$ and $K^+$ in two wheat cultivars.Boil. Plant.38: 261-267