بررسی تأثیر پتاسیم و تنش شوری بر میزان تجمع سدیم و پتاسیم در ذرت علوفه‌ای

محمدرضا سپاهی، غلامرضا ثواقبی و سیدحسین میرسیدحسینی
به‌ترتیب : دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیاران گروه خاکشناسی دانشگاه تهران

مقدمه

شوری خاک بدلیل جلوگیری از جذب آب و عناصر غذایی به درون گیاه یکی از مهمترین عوامل محدودکننده رشد گیاهان زراعی محسوب می‌شود و بعنوان مشکلی بزرگ در کشاورزی به ویژه کشاورزی آبی گزارش شده است(۱و۴). مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که شوری از راه‌های کاهش پتانسیل اسمزی، سمیت ناشی از یونهای ویژه و عدم تعادل تغذیه‌ای، رشد و عملکرد گیاه را محدود می‌سازد. در این میان شوری خاک تعادل تغذیه‌ای گیاه را از راههای مختل کردن قابلیت دسترسی عناصر غذایی از خاک، مختل کردن جذب و یا توزیع عناصر غذایی در درون گیاه و افزایش نیاز گیاه به یک یا چند عنصر غذایی بر اثر غیرفعال شدن برخی فرآیندهای فیزیولوژیکی بر هم می‌زند. غالباً در خاکهای شور، جذب و تجمع عناصر غذایی در گیاه بر اثر ایجاد فرآیندهای رقابتی بین عناصر غذایی و گونه‌های مختلف نمک کاهش می‌یابد. گیاهان بصورت انتخابی جذب K^+ به Na^+ را ترجیح می‌دهند ولی در صورت چیرگی غلظت یون سدیم در محلول خاک کمبود K^+ در گیاه قطعی است. معمولاً خاکهای شور دارای مقادیر متوسط تا زیاد پتاسیم بوده با این وجود مشاهده می‌گردد گیاهانی که در این خاکها کشت می‌شوند دچار کمبود پتاسیم هستند که این خود ناشی از دو دلیل می‌باشد نخست از آنجایی که برای حفظ شوری خاک در حد معین مقدار بیشتری آب آبیاری مصرف می‌شود بخش زیادی از پتاسیم محلول طی فرایند آبشویی از نیمرخ خاک و در نتیجه از دسترس گیاه خارج می‌شود، دوم اینکه اثرات آنتاگونیستی سدیم و کلسیم بر پتاسیم بعنوان عاملی مهم در جذب پتاسیم است (۱و۲). بنابراین در غلظتهای پایین Na^+ ممکن است جذب K^+ را افزایش دهد ولی در غلظتهای بالا جذب K^+ را کاهش می‌دهد. بعضی گونه‌های گیاهی با استفاده از سازوکاردفع، سدیم را از برگهایشان حذف کرده، برخی دیگر آنرا در ریشه یا ساقه خود جمع می‌کنند در این میان ذرت و آفتابگردان بعنوان گیاهان حذف‌کننده سدیم مشخص شده‌اند. مطالعات نشان می‌دهد که سازوکار حذف در شرایط کمبود اکسیژن اطراف ریشه و در محیط شور در گیاه ذرت شکسته‌شده، مقدار بیشتری Na^+ به ساقه می‌رسد و همزمان با آن از انتقال K^+ ممانعت بعمل می‌آید و نسبت Na^+/K^+ وارد شده به ساقه ۹۰ تا ۲۰۰ برابر افزایش می‌یابد(۱).

مواد و روشها

این پژوهش در سال ۱۳۸۱ در گلخانهٔ گروه خاکشناسی دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه تهران اجرا شد. آزمایش مذکور بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار بر روی ذرت علوفه‌ای رقم سینگل‌کراس ۷۰۴ انجام شد. تیمارهای مورد استفاده در این پژوهش شامل سه سطح پتاسیم (۰، ۱۰۰و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک از منبع کود سولفات پتاسیم)، چهار سطح پیش‌تیمار بذر (۰،۰/۵،۱ و ۴/۵ درصد سولفات پتاسیم) و چهار سطح شوری (۰،۳،۶ و ۹ دسی‌زیمنس بر متراز نمک کلرید سدیم) بود. در این پژوهش ابتدا بذور ذرت در محلولهای با درصد مختلف سولفات پتاسیم به مدت ۱۸ ساعت خیسانده شدند، در طول این مدت جهت جلوگیری از خفگی بذور، برروی محلولهای حاوی بذر هوادهی صورت گرفت. سپس بذور خشک شده، در داخل گلدانهای پلاستیکی حاوی چهار کیلوگرم خاک با بافت لوم سیلتی کشت شدند. تیمارهای کود پتاسیمی نیز در اولین آبیاری بصورت محلول در آب اعمال گردیدند. تمامی گلدانها توسط آب مقطر و بر اساس رطوبت ظرفیت مزرعه آبیاری شدند. پس از سبزشدن بذور در مرحلهٔ چهار برگی سطوح مختلف شوری اعمال شد. نمونه‌برداری از گیاه پس از گذشت هشت هفته از کشت بذور مرحلهٔ ظهور گل‌آذین صورت گرفت و صفات وزن خشک شاخساره، وزن خشک ریشه، میزان غلظت سدیم و پتاسیم در برگ و ساقه اندازه‌گیری شد. تجزیه وتحلیل داده‌های حاصل از این آزمایش با استفاده از نرم‌افزارهای SAS و Minitab انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده نشان داد که از بین تیمارهای اعمال شده فقط شوری بر اجزای عملکرد تأثیر معنی‌داری داشت (P<۰/۰۰۱). بطوری که با افزایش شوری وزن خشک برگ و ساقه کاهش یافت و در سطح شوری ۹ دسی‌زیمنس بر متربه کمترین مقدار خود رسید علاوه بر آن شوری بر میزان تجمع عناصر در اندام‌های ساقه، برگ و شاخساره تأثیرمعنی‌داری داشت (P<۰/۰۰۱) ولی برتجمع پتاسیم در برگ تأثیرمعنی‌دار نبود به این صورت که با افزایش شوری میزان پتاسیم ساقه و شاخساره افزایش یافت و در سطح شوری ۶ دسی‌زیمنس بر متر به حداکثر میزان خود رسید. در مورد سدیم هم این روند ادامه داشت ولی در سطح شوری ۹ دسی‌زیمنس بر متر به کمترین مقدار خود رسید. نسبت K^+/Na^+ نیز در برگ، ساقه وشاخساره روند کاهشی داشت به نحوی که در سطح شوری ۹ دسی‌زیمنس بر متر به کمترین مقدار خود رسید. با توجه به این که ذرت گیاهی حساس به شوری می‌باشد نتایج بدست آمده از این آزمایش در ارتباط با روند تغییرات تجمع عناصرسدیم، پتاسیم و نسبت آنها با نتایج بدست آمده در ارتباط با ارقام حساس گندم و کلزا مطابقت دارد(۶).

تأثیرکود پتاسیم نیز فقط بر میزان تجمع پتاسیم در ساقه، برگ و شاخساره معنی‌دار بود(P<۰/۰۰۱) بطوریکه با افزایش کود پتاسیمی میزان تجمع پتاسیم در اندام‌ها افزایش یافت ودر سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بیشترین میزان تجمع را داشت که با نتایج خادمی و همکاران(۵) مطابقت دارد.

بررسی نتایج تجزیه واریانس نیز حاکی از آن است که هیچگونه برهمکنش معنی‌داری بین شوری و کود سولفات پتاسیم در ارتباط با صفات اندازه‌گیری شده وجود نداشت.

منابع مورد استفاده

۱- میرمحمدی‌میبدی، ع و بهزاد قره‌یاضی. ۱۳۸۱. جنبه‌های فیزیولوژیک و بهنژادی تنش شوری گیاهان، چاپ اول، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان،۲۴۷صفحه.

۲- همایی، م. ۱۳۸۱. واکنش گیاهان به شوری، چاپ اول، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۹۷صفحه.

3- Bradford, Kent. J.1986. Manipulation of seed water relation via osmotic priming to improve germination under stress condition. 1986. Hortscience. 21(5):1105-1112.

4- Green way, H. 1980. Mechanisms of salt tolerance in non-halophytes. Am. Rev. Plant. Physiol. 31:149-190.

5- Khademi,z. M. R. Balali and M. J. Malakouti.1999. Potassium accumulation and corn yield related to potassium fertilizer rate. International symposium on balanced fertilization andcrop response to potassium. 15-18 May. Tehran. Iran.

6- Koyuby-Amacher, j. R, Kocing and B, Kitchen. 1997. Salinity and plant tolerance. Electronic publication. AG-SO-03, Utah State University Extension, Logan, UT, 84322. July.