بررسی اثر تنش شوری بر برخی خواص فیزیولوژیک دو رقم ذرت (704 و کردونا) جهت انتخاب رقم مقاوم‌تر به شوری در شهرستان میبد، استان یزد

اعظم رضوی نسب [1]

1- عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور میبد، استان یزد
azamrazavinasab@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر شوری بر برخی خواص فیزیولوژیک ذرت، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با 3 تکرار و 4 سطح شوری (0، 1000، 2000 و 3000 میلی‌گرم کلرید سدیم در کیلوگرم خاک) بر روی دو رقم ذرت (704 و کردونا) در دانشگاه پیام‌نور میبد انجام پذیرفت. یک ماه پس از کشت تیمارهای شوری اعمال شد و پس از برداشت، نتایج نشان داد که با افزایش شوری، وزن خشک اندام هوایی و ارتفاع گیاه کاهش و میزان پرولین افزایش یافت که میزان این افزایش در رقم کردونا بیشتر از 704 بود. شوری چگالی ریشه را کاهش داد اما معنی‌دار نبود.

کلمات کلیدی: **پرولین، چگالی ریشه، ذرت، شوری، وزن خشک اندام هوایی**

مقدمه

مهمترین دلیل مطالعه وضعیت شوری خاک، تأثیر شوری و پارامترهای وابسته به آن بر رشد و عملکرد گیاه است. تحمل گیاهان نسبت به شوری کاملاً متفاوت بوده و بسیاری از عوامل مربوط به گیاه، خاک، آب و محیط با یکدیگر عمل کرده و بر مقاومت یک گیاه نسبت به شوری اثر می‌گذارند. شوری آب و خاک در بسیاری از نقاط جهان به‌خصوص نواحی خشک و نیمه‌خشک، یک عامل محدود کننده رشد محسوب می‌شود (Source book,1973). در ایران نیز 50% از اراضی با مشکل شوری مواجه هستند و کمبود آب نیز به این مشکل می‌افزاید. در این شرایط غلظت سدیم و کلر معمولاً بیش از عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف بوده و این امر موجب می‌شود که در گیاهان تحت تنش شوری، عدم تعادل تغذیه‌ای از جهات گوناگون بروز کند. شوری ممکن است با تأثیر بر قابلیت استفاده عناصر غذایی، جذب، انتقال و یا توزیع عناصر غذایی درون گیاه و یا با غیر فعال نمودن فیزیولوژیکی عنصر غذایی مصرف شده منجر به افزایش ذاتی نیاز غذایی گیاه گردد (همایی 1381). یکی از اثرات شوری بر گیاه، تأثیر نامطلوب و اختصاصی آن می‌باشد به‌نحوی که افزایش غلظت یک یون نسبت به سایر یون‌ها از طریق رقابت یونی مانع جذب سایر یون‌ها توسط گیاه شده و بدین طریق موجب کاهش رشد گیاه می‌گردد (Gupta and Yadva 1986). گیاهان معمولا سعی در خنثی کردن اثر تنش دارند و این عمل را با تولید بعضی متابولیت‌ها، قندها یا اسید آمینه‌های خاص انجام می‌دهند که یکی از مهمترین آنها افزایش تولید اسید آمینه پرولین در گیاهان تحت تنش شوری می‌باشد (احسانی طباطبایی 1386). از سوی دیگر ذرت از جمله گیاهان زراعی مهم در ایران به شمار می‌رود که نسبتاً به شوری مقاوم بوده و سطح زیر کشت آن 25/ میلیون هکتار و تولید آن معادل 1/65 میلیون تن می‌باشد و تولید 2/8 درصد از کل غلات را به خود اختصاص داده است (فائو 2005). امروزه بسیاری از محققان برآنند که با شناخت فرایندهای زیست شناختی و با تولید ارقام زراعی جدید و یا انتخاب گونه‌های جدید مقاوم به شوری این مشکل و معضل همیشگی در کشاورزی را

برطرف سازند. به این منظور شناخت مکانیسم‌های سازشی به محیط‌های شور در گیاهان بومی و طبیعی و اسید آمینه پرولین، به منظور افزایش عملکرد بسیار ضروری می‌باشد.

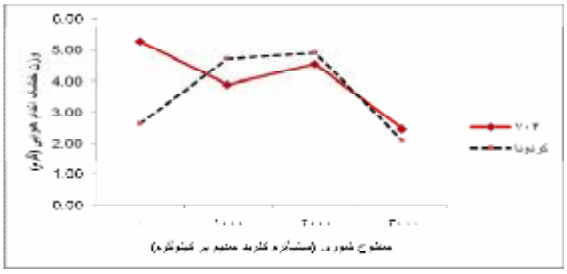
مواد و روشها

خاک مورد نظر از یکی از مزارع ذرت میبد آورده شد و از لحاظ بعضی از پارامترهای فیزیکی و شیمیایی مورد آزمایش قرار گرفت. در این آزمایش دو رقم ذرت شامل رقم "704 "و "کردونا" از ارقام پر مصرف در منطقه میبد مورد استفاده قرار گرفتند که بذرهای ذرت از مرکز تحقیقات کشاورزی یزد تهیه گردید و بعد از شستشو با آب مقطر در میان پارچه مرطوب به مدت دو روز قرار داده شد تا جوانه بزنند. کاشت در گلدان‌های پنج کیلویی پلاستیکی انجام شد. سپس خاک مورد نظر داخل گلدان‌ها ریخته و پس از رساندن رطوبت آنها به حد FC (ظرفیت مزرعه)، بذرهای جوانه زده در داخل 24 گلدان کشت گردید. در هر گلدان پنج بذر، کاشته شد. . آبیاری گلدان‌ها به وسیله آب مقطر در حد ظرفیت زراعی با توزین مرتب آن‌ها صورت گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار انجام گردید. تیمارها شامل چهار سطح شوری (0، 1000، 2000 و 3000 میلی‌گرم کلرید سدیم در کیلوگرم خاک)، و دو رقم ذرت (704 و کردونا) بود که در 24 گلدان کاشته شدند. پس از استقرار کامل نهال‌ها، تیمارهای شوری در سه مرحله در فواصل زمانی 10 روزه به صورت محلول همراه با آب آبیاری به گلدان‌ها اضافه شد. بعد از سه ماه برداشت صورت گرفت و قبل از برداشت ارتفاع گیاه و تعداد گیاه در هر گلدان اندازه‌گیری شد و بعد از دوره رشد رویشی گیاهان از محل طوقه قطع گردید. ریشه نیز از خاک خارج و همراه با برگ و ساقه پس از شستشو با آب معمولی و آب مقطر در دمای 65 درجه سانتی‌گراد تا رسیدن به وزن ثابت خشک شد. مقدار پرولین به روش رنگ سنجی بیت و همکاران (Bate, et. al. 1973) در برگ اندازه‌گیری شد. برای بدست آوردن چگالی ریشه به طول کل ریشه نیاز بود که طول ریشه پس از بیرون آوردن از خاک و خشک شدن در آون با دمای 65 درجه سانتی گراد، توسط دستگاه اسکنر ریشه تعیین شد و سپس چگالی ریشه با تقسیم طول ریشه به حجم گلدان‌ها تعیین گردید (شیرانی 1382).

نتیجه‌گیری

نتایج موجود نشان داد که با افزایش سطوح شوری و رسیدن به سطح 3000 میلی‌گرم کلرید سدیم در کیلوگرم خاک، وزن خشک اندام هوایی در دو رقم 704 و کردونا کاهش یافته به‌طوری‌که میزان کاهش در رقم 704، 53 درصد و در رقم کردونا 20 درصد نسبت به شاهد بوده است (شکل 1). وزن خشک ریشه هم در اثر اعمال شوری در رقم 704، 43 درصد کاهش را نشان داد ولی در رقم کردونا کاهش وزن ریشه مشاهده نگردید. میانگین ارتفاع گیاهان در گلدان، در بالاترین سطح شوری (3000 میلی‌گرم کلرید سدیم در کیلوگرم خاک) در رقم 704 و کردونا به ترتیب 8/5 و 38 درصد نسبت به شاهد کاهش نشان داد (جدول 1). محققان نشان داده‌اند که وقوع تنش شوری در مرحله جوانه زنی ذرت و رشد گیاهچه می‌تواند مانع از جوانه زنی و سبز شدن یکنواخت و در نهایت مانع از تطابق رشد زایشی گردد. کاهش جوانه زنی و رشد گیاهچه در شرایط شوری ممکن است به خاطر پتانسیل اسمزی پایین و ممانعت از جذب آب، سمیت یون های Na و Cl و یا عدم تعادل عناصر غذایی باشد (Lynch and Lauchi, 1988) تحقیقات نسبتاً زیادی که بر روی جوانه زنی گیاهان زراعی مختلف انجام شده بیانگر این واقعیت است که با افزایش شوری طول ریشه چه، ساقه چه و همچنین وزن خشک گیاهچه به‌طور معنی داری در مقایسه با شاهد کاهش می یابد (Kaya, et. al.

2006). عملکرد ذرت در خاک‌های شور کاهش می‌یابد. این کاهش ناشی از ناتوانی گیاه در جذب آب کافی از خاک‌های شور است. این حالت ناشی از سمی بودن برخی از نمک‌ها برای ذرت است. اگر میزان سمی بودن نمک شدید باشد، کناره و حاشیه برگ‌ها زرد شده و از بین می‌روند (عظیمی 1386).

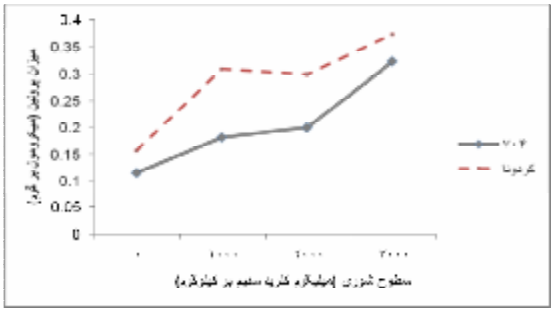


شکل 1 – اثر شوری بر وزن خشک اندام هوایی در دو رقم ذرت

جدول 1- اثر متقابل شوری و واریته بر ارتفاع گیاه

	سطوح شوری (میلی‌گرم کلرید سدیم در کیلوگرم)				
نوع واریته	0	1000	2000	3000	میانگین
704	34/426	35/336	30/077	31/503	32/835
کردونا	32/790	29/133	30/050	20/220	28/048
میانگین	33/608	32/234	30/063	25/861	

طبق نتایج بدست آمده از آزمایش با افزایش شوری میزان پرولین تولید شد در هر دو رقم مورد آزمایش افزایش یافت. مقدار این افزایش در رقم کردونا از 0/1572 میکرومول در سطح شوری صفر به 0/3743 میکرومول در گرم در بالاترین سطح شوری رسید که این مقدار در رقم 704 در بیشترین مقدار شوری 0/3235 میکرومول در گرم بود (شکل2).



شکل2- اثر شوری برمیزان پرولین تولید شده در دو رقم ذرت

تحقیقات ثابت کرده‌اند که تنظیم اسمزی در گیاهان توسط متابولیت‌هایی مانند گلایسین، بتائین ، پرولین، مانیتول و فروکتان حاصل می‌شود و در گیاهان متحمل به تنش به طور طبیعی تجمع می‌یابند. در جریان تنظیم اسمزی افزایش غلظت پرولین فراوان‌ترین واکنشی است که ملاحظه می‌شود (Aspinall 1988). اگرچه پرولین در تمام اندام‌های گیاه در طی دوره تنش تجمع می‌یابد ولی سریع‌ترین و وسیع‌ترین انباشت را در برگ‌ها دارد. پرولین به سرعت تغییرات

محیط آبی سلول را تنظیم می‌کند و از طریق تنظیم اسمزی از تلفات آب برگ‌ها جلوگیری می‌کند (Rajagopal 1977).

چگالی ریشه به عنوان شاخصی از مرفولوژی ریشه مورد بررسی قرار گرفت. شوری در رقم کردونا باعث کاهش طول ریشه در بالاترین سطوح شوری و به دنبال آن کاهش چگالی ریشه گردید اما این تغییرات در هیچ کدام از این دو واریته معنی‌دار نبود. خلیل و همکاران (1967) در پژوهش خود بر روی ذرت و کتان مشاهده کردند که با افزایش شوری، طول و وزن ریشه کاهش یافت. واوگان و همکاران (2002) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که با افزایش شوری، طول و در نتیجه چگالی ریشه یونجه کاهش یافت. استفان و همکاران (2005) نیز ملاحظه کردند که با افزایش شوری، طول ریشه گندم بهاره کاهش یافت.

با توجه به نتایج بدست آمده بویژه تولید پرولین بیشتر در رقم کردونا و با توجه به وجود مشکل شوری در این منطقه، کاشت رقم کردونا توصیه می‌شود. البته لازم به ذکر است که در این مورد تحقیقات بیشتر بویژه با احتساب کل دوره رشد ذرت، مورد نیاز می‌باشد.

منابع

احسانی طباطبایی، ف. 1386. فیزیولوژی تنش‌های گیاهی. انتشارات دانشگاه پیام نور. 254 صفحه.

شیرانی. ح. 1382. اثر خاکورزی و کود آلی بر خصوصیات فیزیکی، حرکت املاح و مرفولوژی ریشه ذرت در خاک لورک. پایان‌نامه دکتری، بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

عظیمی، ن. 1386. نشریه ترویجی زراعت ذرت. سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه.

همایی، م. 1381. واکنش گیاهان به شوری. چاپ اول. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. شماره 58 . تهران. ایران.

An international source book. 1973. Irrigation, drainage and salinity. 113: 17-57.

Aspinall, D., and Paleg, L. G. 1981. Phisiology and biochemistry of drought and salinity resistances in plant. American press. New York. Pp.386.

Bates, L. S., R. P. Waldren, and I. D. Teare. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant soil. 39: 205-207.

FAO. (2005). Statistical database. Food and agriculture organization of the NU. Rome.

Gupta, I. C., and J. S. P. Yadva. 1986. Crop tolerance to saline irrigation waters. Indian Soc. Soil Sci. J. 34: 379-386.

Kaya, M.D., Okcu, G., Atak, M., Cikili, Y., and Kolsarici, O. 2006. Seed of treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Europ. J. Agronomy. 24: 291-295.

Khalil, M. A., F. Amer, and M. M. Elgabaly. 1967. A salinity fertility interaction study on corn and cotton. Soil. Sci. Soc. Am. Porc. 31: 683-686.

Lynch, J., and Lauchli, A. 1988. Salinity affects intracellular calcium in corn root protoplasts. Plant Physiol., 87: 351-356.

Rajagopal, V., Balasubramanian, V., and Sinha, K. 1977. Diurnal fluctuation in relative water content nitrate reductate and proline content in water stress and non stressed wheat. Plant Physiol. 40: 69-71.

Steppuhn, H., M. T. Van Genuchten, and C. M. Grieve. 2005. Root-zoon salinity. I. Selecting a product- yield Index and response function for crop tolerance. Crop Sci. 45: 209-220.

Vavghan, L. V., J. W. MacAdam, S. E. Smith, and L. M. Dudley. 2002. Root growth and yield of differing alfalfa rooting populations under increasing salinity and zero leaching. Crop Sci. 42: 2064-2071.