



آیا استفاده از سالیسیلیک اسید می تواند گیاه گندم را نسبت به شوری مقاوم کند؟

فاطمه بدیهی^{*}، شکوفه انتشاری^۲ و حسین صلواتی^۳

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور اصفهان ۲ و ۳-عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور اصفهان

*نویسنده مسئول: فاطمه بدیهی خمینی شهر، خ کهندهز، جوی آباد قدیم، کوچه ش مرتضی جوانمرد کدپستی ۸۴۱۷۹۹۴۱۹۳

ایمیل: shfabadihi@yahoo.com

چکیده:

شوری یکی از بزرگترین مشکلات در حال گسترش در کشاورزی جهان است. امروزه اثبات شده که فیتوهورمونهای مثل سالیسیلیک اسید (SA) و ترکیبات وابسته به آن در عکس العمل نسبت به شوری نقش مهمی بازی می کنند اما تاثیرات این ترکیبات بسته به غلظت SA مصرفی، گونه گیاهی و شرایط محیطی متفاوت است. در این پژوهش ما تاثیر غلظت های مختلف SA (۰.۱ و ۰.۳ و ۰.۵ و ۱ میلی مولار) و غلظت های مختلف NaCl (۷۵ و ۱۵۰ و ۲۲۵ میلی مولار) را بر روی گیاه گندم مورد بررسی قرار دادیم. به این منظور آزمایشی در قالب طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت. همراه با افزایش شوری مقدار تجمع مالون دآلدئید و سدیم ریشه افزایش معنی دار نشان دادند در حالی که مقدار پتاسیم ریشه و پروتئین اندام هوایی کاهش معنی دار داشت. استفاده از سالیسیلیک اسید باعث تعدیل اثرات مضر شوری شد البته استفاده از غلظت های مختلف SA اثرات متفاوتی بر روی پارامترهای رشد اندازه گیری شده داشت حتی این تفاوت اثر در غلظت های متفاوت شوری نیز مشهود بود.

واژگان کلیدی: شوری، سالیسیلیک اسید، پارامترهای فیزیولوژیکی، گندم

مقدمه:

سالیسیلیک اسید (SA) یک تنظیم کننده درونی در گیاه است که در تنظیم فرایندهای فیزیولوژیکی در گیاهان نقش مهمی بازی می کند. (Afzal, 2006). امروزه نقش SA در مکانیسم های دفاعی در برابر استرس های زیستی و غیر زیستی به خوبی اثبات شده است. (Deef, 2007) علاوه بر آن می توان SA را در گروه فیتوهورمونها طبقه بندی کرد که استعمال آگروژنی آن بر روی گیاه می تواند باعث تحریک فرایندهای زیادی در گیاه شود. (EL- Tayeb, 2005). گزارش شده که تیمار با SA باعث افزایش نسبت K^+/Na^+ در شرایط شوری می شود. (Kaydan et al, 2007) تاثیر SA بر روی فرایندهای فیزیولوژیکی مختلف متفاوت است و در حالی که باعث راه اندازی بعضی از فرایندها می شود از انجام بعضی از فرایندها جلوگیری می کند که این اثر به غلظت SA مصرفی، گونه گیاهی، مراحل رشد و شرایط محیطی وابسته است. (Amin et al, 2007) در حال حاضر حدود ۲۰٪ زمینهای کشاورزی جهان و تقریباً نیمی از همه زمینهای آبیاری شده تحت تاثیر شوری قرار گرفته اند بنابراین این یکی از بزرگترین مشکلات و فاکتورهای مهم زیستی که باروری محصول را محدود می کند شوری است. (Hussain, 2008 & Stoeva, 2008). تنش شوری تاثیرات ناسازگاری بر روی رشد گیاهان می گذارد که این تاثیرات به خاطر پتانسیل اسمزی ضعیف و کاهش یافته محلول خاک (استرس اسمزی)، تاثیرات مخصوص یونها (استرس شوری) و عدم تعادل

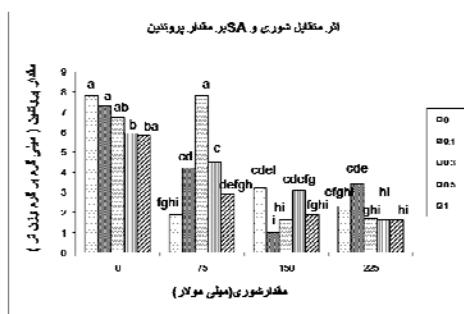
یونی یا ترکیبی از این فاکتورها رخ می دهد (Tas&Basar,2009). گیاه استراتژیک گندم جزء شاخه گیاهان گلدار یا Spermatophyta و زیر شاخه نهاندانگان یا Angiosperm و در رده گیاهان تک لپه یا Monocotyledon و تیره Germineae و جنس *Triticum* می باشد. (کریمی ۱۳۷۰) به خاطر افزایش جمعیت جهانی، کشاورزی جهانی باید محصول بیشتری در واحد سطح نسبت به قبل تولید کند از طرفی مقدار زیادی از زمینهای کشاورزی جهان تحت تاثیر شوری یا کاهش آب است. (Deef,2007). لذا در این پژوهش سعی شده که تاثیر غلظت های مختلف SA به عنوان یک شبه هورمون در کاهش اثرات مضر شوری بر روی گیاه گندم مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روشها:

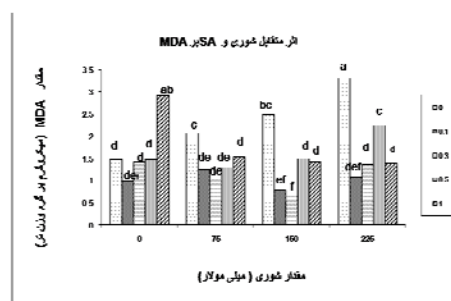
در این تحقیق از گیاه گندم رقم قدس استفاده شد. بذرها از مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان تهیه و پس از ضد عفونی با هیپوکلریت سدیم ۱/۲٪ برای کشت آماده گردید. بذرها در گلدانهای پلاستیکی با قطر دهانه 20cm که حاوی پرلایت بود کاشته شدند. آبیاری گیاهان با محلول غذایی لانگ اشتاین به صورت هفتگی انجام گرفت. آزمایش در قالب طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت. در مرحله ۳ برگی گیاهان هر گلدان با محلول SA در غلظتهای مختلف (۰.۱ و ۰.۳ و ۰.۵ و ۱ میلی مولار) اسپری شدند. این تیمار به مدت ۱۰ روز هر ۳ روز یکبار انجام شد. پس از آخرین تیمار SA گیاهان با غلظت های مختلف NaCl (۷۵ و ۱۵۰ و ۲۲۵ میلی مولار) آبیاری شدند تیمار شوری به مدت یک ماه ادامه یافت سپس گیاهان برداشت شدند مقدار مالون دآلدئید ساقه با استفاده از روش Heath and Packer (1969) و مقدار پروتئین ساقه از روش Lowery et al (1951) و مقدار سدیم و پتاسیم ریشه با استفاده از روش فلیم فتومترتری اندازه گیری شد. آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار SAS و MSTATC انجام گرفت.

نتایج و بحث:

تاثیر شوری و SA بر مقدار تجمع مالون دآلدئید (MDA): تیمار شوری باعث افزایش معنی دار MDA نسبت به گروه شاهد شد ($p \leq 0/05$). تیمار توام شوری و SA در تمامی غلظتهای SA باعث کاهش معنی دار MDA در هر ۳ گروه شوری شد ($p \leq 0/05$). (نمودار ۱) نتایج به دست آمده در این تحقیق با نتایج Borsani و همکاران (۲۰۰۱)، Sairam و همکاران (۱۹۹۸) و Haung و Fu (۲۰۰۱) مبنی بر این که با افزایش شوری مقدار MDA افزایش می یابد همسو بود. در مورد نقش SA در رفع تنش اکسیداتیو گزارشات متعددی وجود دارد. گزارش شده SA با اثر بر روی آنزیم های آنتی اکسیدان و کاهش پراکسیداسیون لیپیدها گیاه آرابیدوپسیس را در برابر تنش محافظت می کند. (Larkindale & Knight, 2002) علاوه بر این گزارش شده SA باعث کاهش MDA تولید شده در برگهای گیاه جو تحت تنش شوری شده است. (EL-Tayeb, 2005)



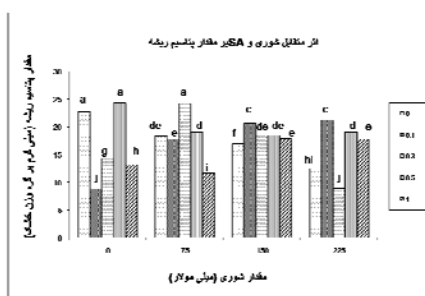
نمودار ۲- اثر نتقابل شوری و SA بر مقدار پروتئین ساقه



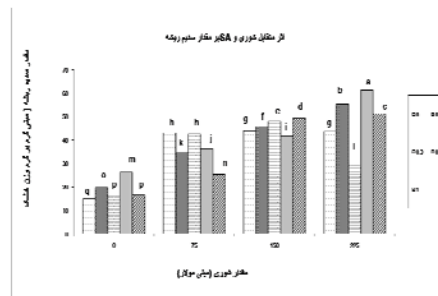
نمودار ۱- اثر متقابل شوری و SA بر MDA

تأثیر شوری و SA بر مقدار پروتئین اندام هوایی: تیمار شوری باعث کاهش معنی دار مقدار پروتئین نسبت به گروه شاهد شد ($p \leq 0/05$). تیمار توام شوری و SA در غلظتهای ۰.۱، ۰.۳ و ۰.۵ میلی مولار SA باعث افزایش معنی دار پروتئین در شوری ۷۵ میلی مولار شد ($p \leq 0/05$). در حالی که غلظتهای ۰.۱ و ۰.۳ میلی مولار SA باعث کاهش معنی دار پروتئین در شوری ۱۵۰ میلی مولار شد ($p \leq 0/05$). (نمودار ۲) نتایج به دست آمده در این تحقیق با نتایج رضائی و همکاران (۱۳۸۳) و El Tayeb (2005) مبنی بر این که افزایش شوری باعث کاهش پروتئین گیاه می شود همسو بود. در مورد نقش SA گزارش شده که SA بر تشکیل پروتئین های دفاعی، انواع پروتئین کیناز و رویسکو اثر می گذارد و نیز سنتز پروتئین های مهار کننده پروتئازهای گیاهی را القا می کند. (Popova 1997 & Raskin, 1992) از طرفی گزارش کرده اند که غلظت زیاد SA باعث کاهش پروتئین های محلول در گیاه نخود می شود. (مجد و همکاران، ۱۳۸۵) در تحقیق حاضر SA فقط در شوری کم (۷۵ میلی مولار) توانسته مقدار پروتئین را زیاد کند در حالی که در شوریهای بالا مقدار آن را کم کرده که این احتمالاً به اثر SA بر تجزیه پروتئین ها به سمت تولید آمینو اسیدها برای حفاظت از گیاه در شوریهای بالا مربوط می شود.

تأثیر شوری و SA بر مقدار سدیم و پتاسیم ریشه: تیمار شوری باعث افزایش معنی دار سدیم و کاهش معنی دار پتاسیم ریشه شد ($p \leq 0/05$). تیمار توام شوری و SA باعث کاهش سدیم ریشه در غلظت ۰.۵ میلی مولار SA و شوریهای ۷۵ و ۱۵۰ میلی مولار همچنین غلظتهای ۰.۱ و ۱ میلی مولار SA و شوری ۷۵ میلی مولار و نیز غلظت ۰.۳ میلی مولار SA و شوریهای ۲۲۵ میلی مولار باعث کاهش سدیم ریشه شد ($p \leq 0/05$). در حالی که در غلظتهای ۰.۱ و ۱ میلی مولار SA و شوریهای ۱۵۰ و ۲۲۵ میلی مولار و نیز غلظت ۰.۳ میلی مولار SA و شوری ۱۵۰ میلی مولار و غلظت ۰.۵ میلی مولار SA و شوری ۲۲۵ با افزایش معنی دار مقدار سدیم ریشه مواجه شدیم ($p \leq 0/05$). تیمار توام شوری و SA باعث افزایش مقدار پتاسیم ریشه در تمامی غلظتهای SA و شوری ۱۵۰ میلی مولار شد ($p \leq 0/05$). همچنین در غلظت ۰.۳ میلی مولار SA و شوری ۷۵ میلی مولار و نیز غلظتهای ۰.۱ و ۰.۵ و ۱ میلی مولار SA و شوری ۲۲۵ با افزایش پتاسیم ریشه مواجه شدیم ($p \leq 0/05$). از طرفی غلظت ۱ میلی مولار SA در شوری ۷۵ و غلظت ۰.۳ میلی مولار SA در شوری ۲۲۵ باعث کاهش پتاسیم ریشه شد ($p \leq 0/05$). (نمودار ۳ و ۴)



نمودار ۴- اثر متقابل شوری و SA بر پتاسیم ریشه



نمودار ۳- اثر متقابل شوری و SA بر سدیم ریشه

گزارش شده که در شرایط این ویترو همراه با افزایش مقدار NaCl گیاهان تمایل دارند که Na^+ بیشتری را در خود نگه دارند و K^+ رابه خارج بفرستند (Tamam et al, 2008). در مورد نقش SA گزارش شده که تیمار گیاه با SA باعث افزایش نسبت k^+ / Na^+ در شرایط شوری می شود (Kaydan et al, 2007). اثرات مثبت SA در مقدار Na و K در گیاه گندم تحت تنش شوری نیز مشاهده شده است (Alhakim و Hamada, 2001). نتایج حاصل در این تحقیق با نتایج تحقیقات قبلی همسو بود.

نتیجه گیری کلی:

باتوجه به این که SA توانست مقدار آسیب غشایی رادر شرایط شوری کاهش دهد و از طرفی نسبت k^+ / Na^+ رادر ریشه افزایش دهد پس می تواند تا حدودی اثرات ناشی از تنش شوری را کم کند که البته نیاز به تحقیقات بیشتری در این زمینه هست.

منابع

- 1-Borsani, O., Valpuesta, V. and Botella, M. A. 2001. Evidence for a role of salicylic acid in the oxidative damage generated by NaCl and osmotic stress in *Arabidopsis* seedlings. *Plant physiology*. 126:1024-1030.
- 2-EL- Tayeb, M. A. 2005. Response of barley grains to the interactive effect of salinity and salicylic acid. *Plant growth regulation*. 42: 215-224.
- 3-Kaydan, D., Yagmur, M. and Okut, N. 2007. Effects of salicylic acid on the growth and some physiological characters in salt stressed wheat (*Triticum aestivum* L.). *Tarim Bilimleri Cergisi*. 13(2):114-119.
- 4--Tas, B. and Basar, H. 2009. Effect of various salt compounds and their combinations on growth and stress indicators in maize (*Zea mays* L.). *African Journal of Agricultural Research*. 4(3): 156-

Can salicylic acid resistant *Triticum aestivum* against salinity?

Badihi^{1*}, F., Enteshari², SH. and Salavati³, H.

¹MSc student. payam noor Isfahan university 2&3. Faculty member, payam noor university.

*Badihi, Fateme E-mail address: Shfabadihi@yahoo.com

Abstract

Salinity is one of the major and increasing problems in irrigated agriculture in world. It was found that phytohormones such as salicylic acid (SA) and related compound play critical roles in plant



responses to salinity. But this compounds influence in a variable manner depending on its concentration, plant species and environmental condition. We investigated the effect of different concentration of SA (0, 0.1, 0.3, 0.5, 1 mMol/L) and different concentration of NaCl (0, 75, 150, 225 mMol/L) on Wheat (*Triticum aestivum* L.). Our results showed in plants that treated with NaCl MDA in shoots and Na⁺ in roots significantly increased, but the amount of K⁺ in roots and protein in shoots significantly decreased. When we pretreated plants with SA the harmful effects of salinity moderated. In the other hand, we concluded that different concentrations of SA on plants that treated with NaCl have different effects.

Key words: salinity, salicylic acid, physiologic parameters, triticum