Archive of SID

واکنش فتوسنتزی و هدایت روزنه ای دو رقم گندم و دو رقم جو تحت تنش شوری

محمد مشعوف[1]، محمدعلی اسماعیلی آزادگله[2]، نادعلی بابائیان جلودار[3]، محمد کافی[4]

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد، [2] استادیار دانشکده علوم کشاورزی ساری، [3] استادیار دانشکده علوم کشاورزی ساری، [4] دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

به منظور بررسی واکنش فتوسنتزی و هدایت روزنه ای دو رقم گندم (قدس و کراس روشن) و دو رقم جو (والفجر و چاافضل) تحت تنش شوری آزمایش گلخانه ای به صورت دو طرح جداگانه اسپلیت پلات با سه تکرار اجرا شد. کشت بذور در جعبه های حاوی شن کشت گردید و تیمار شوری (شامل شاهد، ۱۰۰ و ۳۰۰ مول در متر مکعب با ترکیب نمک طعام ۹۷٪ و کلرور کلسیم خالص که بترتیب به نسبت ۵ به ۱ بودند) اعمال گردید. در این آزمایش اثر تنش شوری بر فتوسنتز برگ پرچمی، هدایت روزنه ای، عملکرد برخی از اجزاء عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفت . نتایج نشان داد که شوری میزان فتوسنتز و هدایت روزنه ای را بخصوص در ارقام حساس (رقم قدس گندم و رقم والفجر جو) کاهش داد . همچنین شوری باعث کاهش تولید ماده خشک و عملکرد اقتصادی از طریق کاهش تعداد پنجه بارور، کاهش تعداد سنبله، کاهش تعداد دانه در سنبله و کاهش وزن صد دانه گردیده و ارتفاع گیاه و تعداد برگ را به ویژه در ارقام حساس کاهش داد . این عوامل از جمله فاکتور هایی بودند که به وضوح حساسیت ارقام قدس و والفجر را نسبت به شوری نشان دادند و قابلیت رقابت کراس روشن متحمل به شوری را نسبت به ارقام متحمل جو ثابت نمودند.

واژه های کلیدی: شوری، ارقام گندم و جو، واکنش فتوسنتزی، هدایت روزنه ای، درصد رشد، عملکرد

مقدمه

گندم از جمله مهمترین محصولات زراعی جهان به شمار می رود که در تأمین معاش و ادامه حیات ساکنین زمین نقش مهمی داشته است . سطح زیر کشت گندم در ایران و جهان بیش از سطح زیر کشت سایر غلات است . حدود ۷۵درصد از کل این محصول در مناطقی که میزان بارندگی آن ۸۷۵-۳۷۵ میلی متر است تولید می شود (۱۹). جو نیز از غلات مهم ایران و جهان است . این گیاه نسبت به گندم دامنه سازگاری وسیعتری دارد و در بسیاری از اکوسیستم ها قابل تولید می باشد(۹).

خاکهای شور طبیعی و شور شدن خاکهای زراعی موجود یکی از مهمترین تنشهای محیطی است که کشاورزی دنیا با آن روبرو بوده و در آینده نه چندان دور بطور جدی با آن دست بگریبان خواهد شد(۱). یونهای یک ظرفیتی مانند Na^+ و K^+ نقش مؤثر و تعیین کننده ای در ویژگی های بیوشیمیایی گیاه بر عهده دارند(۱۶). لذا بایستی تحقیقات در مورد امکان استفاده از خاکهای شور مورد

www.SID.ir

Archive of SID

توجه خاص قرار گیرد(۳).

تحقیقات بعمل آمده نشان می دهد که سطوح مختلف شوری، عملکرد محصولات زارعی، جوانه زنی گیاه، پنجه زنی، ابعاد برگ، تعداد و اندازه روزنه ها، ضخامت بشره، زمان چوبی شدن، قطر و تعداد آوند های چوبی را تحت تأثیر قرار می دهد. همچنین سبب توقف رشد در گیاهان شده و تغییرات ساختمانی در گیاه و به ویژه در کلرو پلاستهای سلول را بوجود می آورد (۱و۵).

تنش شوری همچنین موجب بسته شدن روزنه ها شده که در نتیجه نسبت CO_2 به O_2 را در برگها کاهش داده و از تثبیت CO_2 ممانعت می کند (۱۹). بیشترین تأثیر شوری بر روی گیاهان ازرشد آنهاست. نتایج حاصل از تحقیقات نشان داده اند که تحت تنش شوری، هدایت روزنه ای داخل سلول تا حدود ۳۰ درصد کاهش می یابد (۱۱). کافی (۱۷)ضمن بررسی شوری بر روی ده رقم گندم گزارش کرد که سطح برگ مؤثر بوسیله تنش شوری کاهش می یابد، گرچه این کاهش در ۲۱روز اول بعد ازاعمال تنش صورت نمی گیرد. در این تحقیق شوری سبب کاهش سطح فتوسنتز کننده برگها، غلافها و سنبله ها شد. وی همچنین گزارش کرد (۱۷) که تجمع ماده خشک در ارقام گندم مورد بررسی بوسیله شوری کاهش می یابد. تحقیقات انجام شده توسط هامپسون و سمپسون(۱۵) روی دو مرحله رشدی گندم (مرحله جوانه زنی و گیاهچه)نشان داد که مرحله گیاهچه ای نسبت به مرحله جوانه زنی بسیار حساس تر است بطوریکه در پتانسیل اسمزی منفی ۳مگا پاسکال هیچگونه تغییری در جوانه زنی و سرعت آن ایجاد نشد، در مرحله گیاهچه ای رشد ریشه چه، ساقه چه تا حد زیادی کاهش یافت. هدف از اجرای این تحقیق بررسی واکنش فتوسنتزی و هدایت روزنه ای دو رقم گندم و جو تحت تنشهای مختلف شوری است.

مواد وروشها

در این آزمایش ارقام گندم شامل قدس وکراس روشن (CR) وارقام جو شامل والفجر و چاافضل مورد استفاده قرار گرفتند. تمام این ارقام دارای تیپ رشد بهاره بودند. آزمایش در محل گلخانه پردیس دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۷۷ اجرا گردید. میانگین رطوبت نسبی گلخانه در طی فصل رشد ۴۰درصد و میانگین درجه حرارت شبانه روز ۲۵/۱۷درجه سانتیگراد بود. آزمایش به صورت کرتهای خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. بذور در جعبه پلاستیکی (به ابعاد ۳۰×۴۰×۶۰سانتیمتر) پر شده از شن به قطر نیم میلیمتر با فاصله ردیف ۱۰ و روی ردیف ۳ سانتیمتر کشت شد. در هر جعبه ۴ ردیف گیاه قرار داشت که هر دو ردیف مربوط به یک رقم بود. تعداد ۹ جعبه برای آزمایش جو و ۹ جعبه برای آزمایش گندم منظور شده بود که هر سه جعبه به عنوان یک تکرار در نظر گرفته شده. کرتهای آزمایشی از پایان مرحله یک برگی توسط محلول غذایی هوگلند و با تیمار شوری (شامل شاهد، ۱۰۰ و ۳۰۰ مول در متر مکعب نمک طعام ۹۷٪ و کلرور کلسیم خالص که به ترتیب به نسبت ۵ به۱ بودند) در طی دوره آزمایشی به صورت اتوماتیک آبیاری و تغذیه شدند.

جهت تعیین اثر سطوح مختلف شوری بر فتوسنتز و هدایت روزنه ای، در مرحله تثبیت رشد برگ پرچمی (یعنی آخرین برگ گیاه)، فتوسنتز و هدایت روزنه ای برگ پرچمی گیاهان گندم و جو توسط دستگاه سیار اندازه گیری فتوسنتز HCM-1000 ساخت شرکت والز آلمان اندازه گیری شد. همچنین صفاتی مانند تعداد پنجه، تعداد گروه، وزن خشک و تعداد برگ در گیاه در طی فصل رشد با نمونه برداری از پنج بوته در هر کرت انجام شد. پس از برداشت، گیاهان بداخل آزمایشگاه منتقل شدند. جهت اندازه گیری وزن خشک، نمونه ها به مدت ۴۸ ساعت در آون و در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد قرار گرفت. سپس تجزیه آماری با استفاده از اطلاعات بدست آمده توسط نرم افزار MSTATC انجام شد و مقایسه میانگین ها از طریق آزمون L.S.D در سطح ۵٪ صورت گرفت. در مورد صفات شمارشی به دلیل عدم توزیع نرمال تبدیل داده صورت گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تأثیر تنش شوری بر فتوسنتز برگ پرچمی ارقام گندم نشان داد که با افزایش مقدار شوری در محیط کشت هر دو رقم گندم (قدس و کراس روشن) میزان فتوسنتز در تیمارها، نسبت به تیمار شاهد بطور معنی داری کاهش می یابد (جدول ۱). نتایج حاصل از این بررسی در مورد ارقام جو نیز حاکی از آن است که میزان فتوسنتز هر دو رقم والفجر وچاافضل با افزایش شوری بطور معنی داری کاهش یافت (جدول ۱).

درصد کاهش فتوسنتز در ارقام گندم از شدت بیشتری نسبت به ارقام جو برخوردار بودند. به عنوان مثال فتوسنتز دو رقم گیاه گندم در مجموع ۳۷٪ ، در تیمار ۱۰۰ مول بر متر مکعب شوری نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت درحالیکه در گیاه جو تنها ۲۴٪ در این تیمار کاهش صورت گرفت. مقدار کاهش در تیمار ۳۰۰ مول بر مترمکعب در گیاه گندم در مقایسه با تیمار شاهد ۶۲٪ بود، در حالیکه در گیاه جو میزان کاهش ۵۸٪ بود. گزارشات بسیاری از محققین حاکی از آن است که از جمله دلایل کاهش فتوسنتز در شرایط شوری، افزایش مقاومت روزنه ای ناشی از بسته شدن نسبی روزنه ها جهت جلوگیری از هدر رفتن آب، افزایش تنفس گیاه ، کاهش کارایی آنزیم R U B P کربوکسیلاز و کاهش باز سازی آن و حساسیت فتو سیستم دو به کلرو سدیم اشاره کرد که همگی به طور مستقیم و یا غیر مستقیم سبب کاهش فتوسنتز در گیاه می گردد (۴).

نتایج حاصل از اثرات مقادیر مختلف شوری روی میزان هدایت روزنه ای برگ پرچمی ارقام گندم تا حدودی مشابه نتایج فتوسنتز است, بطوریکه افزایش میزان شوری به احتمال ۹۵٪ سبب کاهش معنی دار هدایت روزنه ای ارقام گندم شد. در این آزمایش ارقام قدس و کراس روشن در تیمار شاهد اختلاف معنی داری با یکدیگر داشتند و در سایر سطوح این دو رقم به یک میزان تحت تاثیر شوری قرارگرفتند. مطالعه هدایت روزنه ای ارقام جو نشان داد که اختلاف معنی داری بین سطوح مختلف شوری در هر دو رقم وجود دارد اما بین ارقام مختلف در سطح شوری، این اختلاف معنی دار نشد (جدول ۲). با افزایش مقدار شوری، هدایت روزنه ای کاهش یافت. گزارشهای بسیاری از محققین در خصوص کاهش هدایت روزنه ای و در نتیجه کاهش فتوسنتز ناشی از شوری ، نتایج این آزمایش را تایید می نماید (۱۰ ، ۱۳ ، ۱۸). مقاومت روزنه ای در برابر عبور CO_2 یا به عبارتی همان کاهش هدایت روزنه ای ناشی از بسته شدن نسبی روزنه ها می باشد که در جهت جلوگیری از هدر رفتن آب به وقوع می پیوندد(۲۴).

در خصوص مقایسه بین روند کاهش هدایت روزنه ای بین دو گیاه گندم و جو، با توجه به جدول(۲و۳) می توان استنباط نمود

جدول ۱- *اثر سطوح مختلف شوری بر فتوسنتز برگ پرچمی در ارقام گندم و جو*

شوری (مول در متر مکعب)	فتوسنتز برگ پرچمی			
	گندم		جو	
	قدس	کراس روشن	والفجر	چاافضل
۰	۱۱/۸a	۱۱/۶a	۸/۱a	۸/۵a
۱۰۰	۶/۸c	۸/۱b	۴/۳bc	۶/۸ab
۳۰۰	۲/۲d	۵/۶cd	۱/۷d	۴/۲cd

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- اثر سطوح مختلف شوری بر هدایت روزنه ای در ارقام گندم و جو

شوری (مول در متر مکعب)	هدایت روزنه ای (میکرو مول در متر مربع در ثانیه)			
	گندم		جو	
	قدس	کراس روشن	والفجر	چاافضل
۰	۳۲۰a	۲۸۶b	۲۱۵a	۲۲۵a
۱۰۰	۱۳۵cd	۱۸۵c	۱۳۵b	۱۷۵ab
۳۰۰	۴۴e	۱۰۰de	۳۷c	۸۰c

جدول ۳- اثر سطوح مختلف شوری بر بیوماس نسبی کل در ارقام گندم و جو

شوری (مول در متر مکعب)	بیوماس نسبی کل (٪)			
	گندم		جو	
	قدس	کراس روشن	والفجر	چاافضل
۰	۸۲a	۹۴b	۸۲a	۹۴a
۱۰۰	۲۵c	۶۴b	۵۰b	۶۴b
۳۰۰	۸e	۲۶d	۱۰c	۱۵c

که روند کاهش هدایت روزنه ای در ارقام جو نسبت به گندم از شیب کندتری برخوردار است. با مقایسه تیمار ۳۰۰ مول بر متر مکعب نسبت به تیمار شاهد در ارقام گندم مشاهده شد که در ارقام قدس و کراس روشن به ترتیب ۸۳ و ۶۱ درصد کاهش هدایت روزنه ای داشته اند. در حالی که در ارقام والفجر و چاافضل جو به ترتیب ۷۵و۵۹ درصد کاهش هدایت روزنه ای ملاحظه شد. این نتایج بیانگر آن است که نه تنها ارقام قدس و والفجر کاهش بیشتری در هدایت روزنه ای داشته اند بلکه بطور متوسط کاهش هدایت روزنه ای در جو نسبت به گندم کمتر بوده است.

همانگونه که در جدول (۳) ملاحظه می شود رقم قدس در

www.SID.ir

Archive of SID

سطح شوری ۱۰۰ مول بر متر مکعب ۵۸٪ کاهش بیوماس نسبی کل نشان داده و مقدار آن تقریبا به ۴۲٪ رسیده است. در حالی که رقم کراس روشن ۳۳٪ کاهش بیوماس نسبی کل در سطح شوری ۱۰۰ مول بر متر مکعب به حدود ۶۴/۵٪ رسیده است. به همین ترتیب در سطح شوری ۳۰۰ مول بر متر مکعب نیز رقم قدس با ۸۷٪ کاهش در بیوماس نسبی کل نسبت به تیمار شاهد کاهش بیشتری نسبت به رقم کراس روشن که ۶۵٪ کاهش بیوماس داشت، نشان می دهد. اما در مورد جو بررسی نتایج بیوماس نسبی حاکی از آن است که با افزایش شوری اختلاف معنی دار بین ارقام ملاحظه نمی شود. (جدول۳). بنابراین هرچند گندم در شرایط شوری نسبت به جو از حساسیت بالاتری برخوردار است اما جو نیز در سطوح بالای شوری (۳۰۰مول بر متر مکعب) علایم کاهش قابل توجه بیوماس را نشان می دهد.

نتایج حاصل از تأثیر سطوح مختلف شوری بر ارتفاع دو رقم گندم نشان داد که با افزایش میزان شوری کاهش معنی داری در ارتفاع دو رقم گندم مشاهده می شود ($P < 0.05$) البته رقم کراس روشن در تمام سطوح ارتفاع بیشتری نسبت به رقم قدس داشت(جدول ۴). درصد کاهش ارتفاع در رقم قدس در سطوح شوری ۱۰۰ مول بر مترمکعب نسبت به تیمار شاهد بیشتر از رقم کراس روشن بود. (کاهش در رقم قدس نسبت به شاهد ۱۳٪ و کاهش ارتفاع در رقم کراس روشن نسبت به شاهد ۹٪ بود). همچنین سطوح مختلف شوری اثر معنی داری بر ارتفاع بوته در ارقام جو داشتند. کاهش ارتفاع در رقم والفجر در سطح شوری ۱۰۰ و ۳۰۰ مول بر متر مکعب نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۹ و ۴۵/۵ درصد و رقم چاافضل به ترتیب ۱۴ و ۴۸/۶درصد بود (جدول ۴).

ارقام گندم مورد آزمایش تا سطح شوری ۱۰۰ مول بر متر مکعب از نظر تعداد دانه در سنبله اختلاف معنی داری را با شاهد در سطح احتمال ۵درصد نشان ندادند (جدول ۴). ولی اختلاف معنی داری بین تمام سطوح شوری از این لحاظ وجود دارد. (باستثنای رقم چاافضل که در سطح شوری ۱۰۰ مول بر مترمکعب اختلاف معنی داری با تیمار شاهد نداشت) و با افزایش مقدار شوری تعداد دانه در سنبله نیز کاهش می یابد. نتایج حاصل از بررسی اثرات تنش شوری بر وزن صددانه گیاهان گندم و جو در جدول (۵) نشان می دهد که در گندم افزایش شوری سبب کاهش معنی دار وزن صد دانه شده است. همچنین بین ارقام در هر سطح شوری اختلاف معنی داری ملاحظه شد. افزایش سطح شوری در ارقام جو سبب کاهش معنی داری در وزن صد دانه گردید(جدول

جدول ۳- اثر سطوح مختلف شوری بر ارتفاع بوته، تعداد پنجه بارور و تعداد دانه در سنبله در ارقام گندم و جو

شوری (مول بر متر مکعب)	گندم قدس			گندم کراس روشن			جو والفجر			جو چاافضل		
	ارتفاع (Cm)	تعداد پنجه بارور	دانه در سنبله	ارتفاع (Cm)	تعداد پنجه بارور	دانه در سنبله	ارتفاع (Cm)	تعداد پنجه بارور	دانه در سنبله	ارتفاع (Cm)	تعداد پنجه بارور	دانه در سنبله
۰	۵۹/۵b	۱/۷a	۸/۲ab	۷۲/۵a	۲a	۱۲a	۶۵/۵a	۱/۹b	۱۸a	۶۲/۵a	۲/۳a	۲۱a
۱۰۰	۴۸c	۱/۲b	۸/۲b	۵۴/۵b	۱/۴b	۱۱a	۵۷/۵b	۱/۵c	۱۵b	۵۴b	۱/۶c	۱۹a
۳۰۰	۱۸e	۰/۱e	۲/۱c	۳۵/۵d	۰/۴d	۶/۴d	۲۷/۵d	۱/۲d	۶c	۲۵d	۱/۵c	۱۵b

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- اثر سطوح مختلف شوری بر وزن صددانه و عملکرد در ارقام گندم و جو

شوری (مول بر متر مکعب)	گندم قدس		گندم کراس روشن		جو والفجر		جو چاافضل	
	وزن صددانه (گرم)	عملکرد (گرم در گیاه)	وزن صددانه (گرم)	عملکرد (گرم در گیاه)	وزن صددانه (گرم)	عملکرد (گرم در گیاه)	وزن صددانه (گرم)	عملکرد (گرم در گیاه)
۰	۳/۳ab	۰/۷۵b	۴/۴a	۰/۹۸a	۳/۱b	۱/۸a	۴/۲a	۲/۲a
۱۰۰	۲/۵c	۰/۱۷d	۳b	۰/۶ C	۲/۵c	۱b	۳/۴b	۱/۳b
۳۰۰	۱/۶c	۰/۰۲f	۲/۵c	۰/۱۱e	۲d	۰/۰۲c	۲/۷c	۰/۰۳c

۵). در تمام سطوح وزن صد دانه رقم چاافضل بالاتر از رقم والفجر بود. روند کاهش وزن صد دانه در گیاه گندم نسبت به گیاه جو از شدت بیشتری بر خوردار است. بطور مثال در سطح شوری ۳۰۰ مول بر متر مکعب وزن صد دانه گندم بطور متوسط ۳۷/۵ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت در حالیکه در جو و در همین غلظت ۲۲/۵ درصد کاهش نشان داد. لذا کاهش بیشتر وزن صد دانه ارقام گندم می تواند یکی از دلایل مقاومت بیشتر جو نسبت به گندم تحت شرایط شوری باشد.

نتایج حاصل از اثرات مختلف سطوح شوری بر عملکرد دانه ارقام گندم مشخص کرد که افزایش سطح شوری سبب کاهش شدید و معنی دار عملکرد دانه گردید و این در حالی بود که رقم قدس از شدت کاهش بیشتری نسبت به رقم کراس روشن بر خوردار بود. کاهش وزن دانه تحت شرایط شور در گیاه توسط بسیاری از محققین مورد تایید قرار گرفته است (۶ و۲۳).

در شرایط تنش شوری تولید ماده خشک کاهش یافت و مقدار کاهش در ارقام قدس گندم (قدس) و والفجر جو بیشتر بود و این در حالی است که عملکرد دانه نیز از چنین نتیجه ای برخوردار بود. با ارزیابی های حاصله بر وزن صد دانه و تعداد دانه، می توان نتیجه گیری نمود تاثیر شوری در کاهش عملکرد دانه گیاه بیشتر از طریق کاهش وزن صد دانه می باشد.

در شرایط تنش شوری تعداد پنجه های بارور تولید شده درهر دو گیاه کاهش یافت. اما مقدار کاهش این صفت در ارقام گندم شدیدتر بود که بنابراین می بایست در مناطق شور از میزان بذر گندم بیشتری جهت کاشت و محصول عملکرد بالا استفاده شود.

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع

۱- پوستینی، ك و دآ. بیکر ۱۳۷۳ . واکنش فتوسنتزی دو رقم گندم نسبت به شوری ، مجله علوم کشاورزی ایران (۱) ۲۵ .

۲- زهتاب سلماسی، س. ۱۳۷۵ . بررسی اثرات تنش شوری بر روی خواص فیزیولوژیکی و زراعی گندم. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم.

۳- کوچکی، ع. وم . بنایان اول، ۱۳۷۳ . فیزیولوژیکی عملکرد گیاهان زراعی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

4- Ball. M. C, and J.M. Atldcrsson 1986.Sensitivity of photosystemi II to NaCI of the salt tolerance mangrove (Avcciunn) manna and thf salt Scnsitivf pea, I'isrrm atirrnr Arrlrrrlirt/ðw.J.PlanlPhysilogvv 13:689-699.

5- Barakat, M, A? and M.M klialid. 1971 .Effect of salinity on the germination of 17 rice varieties. Agron.49: 214-224.

6- Rotclh, M.A, A.C.Cerda, and S.H. Lips. 1993.1)0' inatler pruducliun ii nd allocation of carbon-14 assimilates by wheat as affected by nilrogen .source iind salinity. Agron. J. 85:1044-1049.

7- Barbahakaran Mair, K.P.. and N. Khuibi. 1990. Differential response of wileal and barley genotypes to substrate - induced salinity under nortli IncllaTi condilions Exp. Agri. 26: Z21-225.

8- Bi-iichi, G.W. 1967.Diseases other than Rusts and Viruses. In, wheat
and wheat improvement. Madison, wise. U.S.A.

9- Chapman. S.R. And L.P. Carler. 1975.Crop producliov principles and practices. W.H. Freeman and Co.

10- Ci'flrncr, G.R., and R.S. Nuwak .1992. Supplemental inauganese improves (he relative growth. Net assinrilation and photosynthetic raCca of salt stressed barley phvsiol. I'lanl. 84:600-605.

11- Downton, W.J.S., W.J.R, Grant, and S. P. Robinson. 1985. Pholosvnlhetic and stomata! response of spinach leuves to salt stress. Plant physiol .77:85-88.

12- Calc, J., 1075.Watcr balance aiitl gas exchange of plants under saline conditions. In: Plant in saline environments (c(ls). A. Polikaff -Mav her.. And j . Cale. Springer -Verlag. Berlin, llciricl berg. New York. PP.168-185.

13- Gratlan, S.R., and E.V.VIaas.1988. Fffect of salinity on phosphate accumulation and injury in soybean: 1. In fluence of CaC12/NaCI rations. Plant Soil. 105:25-32.

14- llampson, C.R., and C.M.Simpson. 1990. Effect oftcrnpcrature, salt and osmoticPotential on early growth ofwheat (Triric.um of<;{ivum) .11. Early seedling growth. Can. J. Rot. 68:529-531.

15- Jeschkc. W, U. 1984. K-Na exchange at cellular niembranes, intercellular cainpartinenlalioii ol' cations, and salt tolerance. In: Salinity' tolerance in plants (etis). R.C. Staples ., and C. H. Toenniessen. John Wilv; New York. PP: 37-66.

16- Kafi, M.I 996. Effort's of salinity- on aspects of the physiology of wheaC (TrUicum aestivum).PHD (hesis. University o f New castle.

17- Keinp. P.R., and C.I.. Cnninghani. 1981. Light, temperature and salinity' effects on growth, leaf anatomy and photosynthesis ofDisticlis spicata L, American ,J. Botany 68:507-516.

18- Leclino, K Zamski,, and E. Tel. 1997. Salt stress - induced responses incucumber plants. J. Plant Physiol .150:206-11.

19- Martin, L.h., and W.h. Leonard. 1954. Principles of field crop production. The Macmillan Co.

20- Raghav, C.S., and B.Pal. 1994. Effects of saline water on growth yield and yield contributory characlers ufvarioiis wheat (Triricum nctlivum L.) cnltivars.Agi-ic.Res.lS (3): 351-356.

21- Robinson.S.P., W.J.S. Downton., and A. Millhousc. 1983. photosyutliesis and ion contents oF leaves and isolated chloroplasts of salt stressed spinach. Plant physiol .73:238-242.

22- Seeitiaii. J. R., and C. Critchley.t9S5: Efltc (s of salt .stress on the growth, Ion content, stomalal behaviour and photosynthesis capacity of salt sensitive species (pfniseolns vnlgana) L.Planta. 164:151-162.

www.SID.ir

Archive of SID

23- Seeman, J.R.. and nitrogen effects on photosynthesis, and Rihylose -1.5- hiphosphate carboxylase and metaholite pool size in phase,o!ii\ Irrrlfgariv. Plant physiol .82:555-560.

24- Sulin1ftn, M.S., H.G ShalahL, and W.F.Canii)be[[. 1994. Interaction or snlinit~,, nitrogen, arid phosphorus ferlitilization on wheat. J. plant Nlitr.l7(7): 1163-1173.

www.SID.ir

Archive of SID

Photosynthetic response and stomatal conductance of two wheat and two barley cultivars under salinity stress

M. Mashouf, M. Esmaeili Azadgoleh, N. Babaeian Jelodar, N. M. Kafi

Abstract

Photosynthetic response and stomatl conductance of two wheat and two barley ciiltivars under salinity stress In order to study the salinity effects on pholosyiilhelic response and stoiTiatnl conductance oF two wheat (Ghods and CR) and barley cuUrvai-s (Cv.i. Val fajrand Chaal/al) l.\\u .separate grcenliotise experiments were condLictcd using spht plot design \villi (lirec replications. Three levels oT aiinity (0,100,300 mol'h?I' by usins NaC177 aiid CaCli in 5:1 molar ratio) were applied with Hoagland nutrient solution to sand growth medmi-n at three leaf growth stages. Photosynthesis, stomatal conductance, yield and yield components, reduulion of growth percentage, plani height nnd leaf number per plant were mea.sure(j. The rc?sulls indicated that photosynthesis rate andsLomatal conductance speciallv inihe sensitive cultivars (Ghods and ValfaJr). lhe dry matter production and seed yield were reduced due to salinity through reducl.ion of fertile tillers, spikelet niimbcrs in spike and seed weight, height of plant and number of leaves, C;hods and Valfajr eultivais were more sensitive to sahnity than CR and Chantzal. Delerniination of reduction of growth percentage indicated tliat salt resistant barley cuUiv'ars even in the highest salinity level (300 rnol'm3).

Key words: Salinity. Wheat and Barkv cultivars. Pboto-.ynLheUc response. SLu]yial.al coilductancc, growth percentage, yield .

Contrubution from Faculty of Agricultural Sciences of Sari and Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

www.SID.ir