

## بررسی اثرات شوری بر مراحل نموی و عملکرد سه رقم جو تیپ بهاره

عبدالمهدی بخشنده\*

عباس پاکیزه\*\*

### چکیده

به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف شوری بر مراحل نمو (Development Stages) و عملکرد سه رقم جو تیپ بهاره، آزمایشی بصورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. این آزمایش در شرایط گلخانه‌ای و به روش کشت درون ماسه (Sand culture) انجام پذیرفت. تیمارهای بررسی شامل چهار سطح شوری (۴ds/m شاهد، ۱۵، ۲۰ و ۲۵) به عنوان کرت اصلی و سه رقم (کارون، ۱۳- سراسری و جنوب) به عنوان کرت فرعی بودند. مراحل نموی براساس مقیاس وادینگتون و کارترایت (۱۹۸۳) بررسی شدند. نتایج نشان داد که ارقام مورد استفاده از نظر مدت زمان لازم برای رسیدن به هر یک از مراحل نموی براساس تعداد روز و درجه روز رشد تجمعی (GDD) دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. هر سه رقم برای طول دوره زایشی اختلاف نسبتاً زیادی نشان دادند. اثرات سطوح شوری بر طول مدت زمان مراحل نموی (رویشی و زایشی) در هر سه رقم اختلاف معنی‌داری نشان داد. سرعت تمایز سنبله براساس روز بین سه رقم معنی‌دار نبود، ولی براساس روز رشد تجمعی تفاوت معنی‌دار نشان داد. تفاوت ارقام از نظر عملکرد بیوماس، تولید کاه و کلش، عملکرد دانه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و شاخص برداشت دانه معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد دانه در سنبله، مربوط به رقم جنوب بود و کمترین آن به رقم کارون تعلق داشت. اثر سطوح شوری بر عملکرد بیوماس تولید کاه و کلش، عملکرد دانه در سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه معنی‌دار گردید. بیشترین عملکرد دانه در سنبله مربوط به شاهد (۴ds/m) و کمترین آن مربوط به تیمار (۲۰ds/m) بود. با در نظر گرفتن نسبت Na/K در هر سه مرحله رقم جنوب با داشتن کمترین نسبت Na/K بیشترین مقاومت و رقمهای کارون و ۱۳- سراسری به علت دارا بودن نسبت بالاتر، مقاومت به شوری کمتری از خود نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: شوری، جو، عملکرد دانه، مراحل نمو.

\* دانشیار، دانشگاه شهید چمران اهواز.

\*\* کارشناس ارشد، مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین، دانشگاه شهید چمران اهواز.

تاریخ دریافت مقاله ۱۳۸۱/۱۲/۵ تاریخ دریافت نسخه نهایی ۱۳۸۲/۷/۲۷

## مقدمه

تنش شوری از عوامل مهمی است که نه تنها عملکرد بلکه مراحل رشد و نمو گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شوری خاک‌ها تا حد زیادی تحت تأثیر رطوبت و بارندگی مناطق قرار دارد. لذا تنگناهای خشکی نیز یکی از فاکتورهای محدودکننده عمده در تولید محصولات زراعی در جهان می‌باشد و به این ترتیب در مناطق خشک و نیمه‌خشک مشکل شوری و خشکی بصورت توأم مطرح می‌شوند. با شناخت دقیق مراحل رشد و نمو گیاهان زراعی و با شناخت دقیق‌تر این مسأله که تنش شوری در چه مرحله‌ای از رشد و نمو خسارت بیشتری وارد می‌نماید، می‌توان با مدیریت بهتر در تمام مراحل رشد و نمو و یا حداقل اینکه در مراحل حساس‌تر به این تنش، خطر آنرا از بین برده و به حداقل ممکن رسانید. بگوم و همکاران (۱۹۲۲) اعلام داشتند افزایش غلظت نمک‌های سدیم در محیط به صورت معنی داری باعث کاهش درصد جوانه‌زدنی دانه و نیز کاهش رشد طولی ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌گردد.

کسرای و دورینگ (۱۹۹۵) در مطالعه اثر افزایش غلظت نمک به صورت کلرور سدیم و پتاسیم با نسبت‌های متفاوت بر روی نمو دو واریته جو مقاوم به نمک (آرامیر<sup>۱</sup> و دیوا<sup>۲</sup>) اظهار داشتند هرچند در هر دو واریته جو اختلاف معنی داری بین غلظت‌ها و نسبت‌های متفاوت کلرور سدیم و پتاسیم ملاحظه نشده است ولی قدرت جوانه‌زنی واریته آرامیر نسبت به واریته دیوا در مقابل غلظت‌ها و نسبت‌های متفاوت نمک بیشتر بوده است.

هانگ و ردمن (۱۹۹۵) در بررسی تحمل به نمک گونه‌های جو و کلم در طی جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه بیان نمودند کاربرد کلسیم اثر قابل توجهی روی جوانه‌زنی نهایی در گونه‌های جو نداشته و کلسیم اضافی در طی جوانه‌زنی به عنوان پیش‌تیمار بذر قبل از جذب مؤثر نبوده است. پیش‌تیمار بذرها بوسیله کلسیم احتمالاً باعث می‌شود که غلظت کلسیم درونی بالاتر و پایداری غشا بیشتر شود.

این محققان در تحقیق دیگری بر روی پنبه گزارش دادند کلسیم اضافی اثری روی جوانه‌زنی نداشت اما رشد ریشه را در این گیاه توسعه داد. همچنین در مطالعات خود اعلام داشتند جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در ارقام جو حساسیت بیشتری به نمک‌های مخلوط سولفات نسبت به کلرور سدیم داشت.

عصری (۱۳۷۵) در بررسی محتوای آب، خاکستر و عناصر معدنی چندگونه از گیاهان شورپسند گزارش کرد که در غلظت‌های کم‌نمک، هرگونه افزایشی در شوری باعث ممانعت از جوانه‌زدن می‌شود بطوریکه در غلظت‌های زیاد نمک توانایی جوانه زدن از بین می‌رود. البته برخی از یونها بطور خاص اثر سمی دارند و باعث از بین رفتن جوانه، جنین یا گیاهچه‌ها می‌شود. اثر شوری بر جوانه‌زدن بستگی به تنش رطوبت نیز دارد. بطوری که در رطوبت کم تأثیر آن بیشتر از رطوبت زیاد است.

فریدون‌پور (۱۳۷۴) در بررسی و مقایسه واکنش گیاهان تریتیکاله، گندم و جو به شوری محیط رشد اظهار داشت که افزایش غلظت نمک کلرید سدیم در محیط بر روی رشد ساقه‌چه و ریشه‌چه گندم، جو و تریتیکاله بصورت معنی داری مؤثر بوده است به نحوی که همبستگی شدیدی بین جوانه‌زدن دانه‌ها، کاهش رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه با غلظت نمک وجود داشته است.

نصیری محلاتی و سرمدنیا (۱۳۶۸) در بررسی اثر شوری بر شاخص‌های رشد لوبیا در شرایط اقلیمی مختلف گزارش کردند کاهش سطح برگ اولین عکس‌العمل گیاهان نسبت به کلرور سدیم بود. اختلاف بارز

سطح برگ گیاهان تحت تیمار شوری نسبت به شاهد از هفته سوم ظاهر شد اما در شرایط اقلیمی سرد و خشک و معتدل و خشک روند یکسانی داشت. طی مطالعاتی که تاکنون انجام شده کاهش رشد رویشی، یکی از اثرات قطعی شوری روی گیاهان غیر شورپسند نظیر گندم است. بدون تردید این اثر شامل کاهش سطح برگ است که از سوی برخی از محققین به عنوان علت اصلی کاهش فتوسنتز به شمار رفته و به این ترتیب آنها کاهش فتوسنتز را به عنوان یک اثر ثانوی ناشی از کاهش رشد می‌شناسند.

فریدون پور (۱۳۷۴) در بررسی اثرات نمک کلرید سدیم بر ده رقم تربیتکاله اظهار داشت یک اختلاف شدید بین وزن ریشه نسبت به ساقه در بین ارقام مقایسه شده وجود دارد که حاکی از این مطلب است که مکانیزمهای سازشی، ساقه را بیشتر از ریشه محافظت می‌کنند. این مطلب توسط هانک و همکاران (۱۹۹۵) نیز بر روی گیاه جو گزارش گردید.

کسرابی و دورینگ (۱۹۹۵) نیز در بررسی اثر افزایش غلظت نمکهای کلرور سدیم و پتاسیم با نسبت‌های متفاوت بر روی نمو دو وارسته جو مقاوم به نمک اعلام داشتند افزایش یون کلر نقشی در کاهش عملکرد محصول نداشته است و به عبارت دیگر هر دو وارسته جو نسبت به این عنصر مقاوم هستند و علت کاهش عملکرد محصول در غلظت‌های زیاد نمک می‌تواند ناشی از افزایش یون سدیم و یا پتاسیم در گیاه و خسارات اختصاصی ناشی از این یونها و یا کمبود یونهای کلسیم و منیزیمی باشد که در نتیجه رقابت یونی در غلظت‌های نامتعادل این یونها به واسطه جذب سریع یون پتاسیم به‌ویژه سدیم پیش می‌آید. شوری، خشکی و دیگر تنش‌های محیطی می‌توانند به مقدار زیاد نمو و قدرت زنده ماندن پنجه‌ها را تحت تاثیر قرار دهند. (مس و همکاران، ۱۹۹۶).

شوری و خشکی از جمله تنش‌هایی هستند که بر روی اجزاء عملکرد و ظرفیت سنبله تغییراتی را ایجاد می‌کنند. مس و همکاران (۱۹۹۰) گزارش دادند که شوری به‌طور معنی‌داری طول سنبله، تعداد سنبله‌چه در سنبله و تعداد دانه در سنبله را کاهش می‌دهد. تنش شوری مرحله نمو رأس ساقه را کوتاه نموده و تعداد نشانه‌های باقیمانده بر روی سنبله اصلی را کاهش می‌دهد. به‌طور کلی اثر شوری یا دیگر عوامل تنش‌زا در مرحله رشد رویشی کمتر بر تعداد برگ‌ها اثر داشته اما تعداد سنبله‌چه‌ها را در مراحل بعد محدود می‌نماید و شدت آن به ژنوتیپ و درجه تنش بستگی دارد. گارسیا و جیمینز (۱۹۹۳).

باتوجه به اینکه یکی از مشکلات اصلی زمین‌های خوزستان مشکل شوری است و گیاه جو به‌عنوان یک گیاه مقاوم به شوری شناخته شده است، می‌توان با مطالعه بیشتر، رقم‌هایی از جو را که مقاومت بیشتری به شوری دارند، شناسایی و برای هر یک از نواحی که با مشکل شوری مواجه می‌باشند توصیه نمود. لذا این تحقیق با هدف بررسی اثرات شوری بر روی مراحل نمو و عملکرد سه رقم جو تیپ بهاره در شرایط آب و هوای اهواز انجام شد.

## مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات تنش شوری بر مراحل نمو و عملکرد سه رقم جو، این بررسی در پائیز سال ۱۳۷۷ در گلخانه مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین (ملاثانی) دانشگاه شهید چمران اهواز اجرا گردید. این بررسی با استفاده از کشت درون ماسه (Sand Culture) انجام پذیرفت. وسایل موردنیاز

جدول ۱- مواد لازم برای تهیه محلول هوگلند در حجم ۳۰ لیتر آب

مواد کم مصرف		مواد پرمصرف	
مقدار (گرم)	ماده شیمیایی	مقدار (گرم)	ماده شیمیایی
۰/۰۴۳	اسید بوریک H3Bo3	۱۷/۷	نیترات کلسیم Ca (No3)2
۰/۰۲۵	سولفات منگنز Mn So4	۹/۰۹	نیترات پتاسیم Kno3
۰/۰۰۳۵	سولفات روی Zn So4	۰/۶۹۴	دی هیدروژن فسفات پتاسیم KH2Po4
۰/۰۱۵	سولفات مس Cu So4	۱۱/۰۹	سولفات منیزیم Mg So4
۰/۴۱۷	مولیبدات آمونیم (NH3) Mo7 O24		
۰/۵۵۸	اتیلن دی آمین EDTA		

شامل گلدانهای بزرگ (هر کدام ۰/۲ مترمربع)، تانکهای تغذیه، پمپ‌های خودکار و شبکه لوله‌های آبیاری توسط محققین مجتمع طراحی و در محل گلخانه نصب گردیده بود. ماسه‌های موردنیاز قبل از شروع آزمایش با دقت شستشو گردید. آزمایش به صورت کرت‌های خردشده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. عوامل مورد بررسی شامل رقم در سه سطح (جنوب و کارون از ارقام نیمه زودرس و رقم ۱۳- سراسری) و شوری در چهار سطح (۴ «شاهد»، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ دسی زیمنس بر متر) بود. به این ترتیب آزمایش دارای ۱۲ تیمار و ۳۶ واحد آزمایش شد. در هر کرت که مساحت آن ۰/۲ متر مربع بود، بذور جو در ۵ خط به فاصله ۹/۶ سانتیمتر از یکدیگر کشت گردید. بذور مورد بررسی از مرکز تحقیقات کشاورزی اهواز تهیه و پس از تعیین وزن هزاردانه، درجه خلوص و قوه نامیه، در تاریخ ۱۳۷۷/۱۰/۱۵ کشت گردیدند. در این تحقیق از محلول هوگلند و همراه با محلول نمک استفاده شد. مواد لازم برای تهیه محلول هوگلند در حجم ۳۰ لیتر آب در جدول (۱) نشان داده شده است.

باتوجه به اینکه عناصر ضروری موجود در محلول غذایی هوگلند به مصرف گیاه می‌رسید پس از ۱۰ روز محلول غذایی جدید جایگزین محلول قبلی می‌گردید. برای اعمال تیمار شوری از آب زهکش اراضی شرکت کشت و صنعت نیشکر و صنایع جانبی که دارای EC معادل ۶۴ دسی زیمنس بر متر بود استفاده گردید. برای اعمال سطوح شوری موردنیاز این آب را رقیق نموده و در ابتدا هر سه روز یکبار و در ادامه آزمایش با افزایش دمای محیط هر دو روز یکبار EC محلول تیمارها اندازه‌گیری می‌شد. به منظور عدم وارد شدن شوک یکباره ناشی از اعمال شوری در ابتدا که گیاهچه‌ها جوان بودند فقط ۳۰ درصد شوری اعمال گردید و بعد با افزایش رشد گیاهچه‌ها شدت اعمال تیمار به ۶۰ درصد افزایش یافت. در مرحله‌ای که گیاهان در مرحله دو برگگی کامل بودند، ۱۰۰ درصد شوری اعمال گردید. در طی آزمایش بیماری خاصی مشاهده نشد و علیه شته نیز سمپاشی صورت گرفت. آبیاری از نوع بارانی و با استفاده از پمپ کولر آبی همزمان

برای همه کرت‌ها انجام گرفت. پس از رسیدگی کامل دانه و رسیدن رطوبت دانه به حدود ۱۴-۱۳ درصد محصول برداشت گردید. جهت برداشت محصول نهایی از خط مربوطه یک بوته در ابتدا و انتها به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد و بقیه بوته‌ها با دست برداشت گردید. به منظور مطالعه مراحل نمو ارقام جو در طی دوره رشد نمونه برداری در ۱۰ نوبت و در هر مرحله تعداد ۳ بوته که نماینده واقعی بوته‌های موجود در کرت می‌باشند برای عمل تشریح در نظر گرفته می‌شد. صفات مورد بررسی شامل اندازه گیری درصد جوانه‌زنی، طول ساقه چه، طول ریشه چه و تعداد ریشه چه، وزن تر، وزن خشک و وزن اشباع برگ، ارتفاع گیاه (ارتفاع از سطح خاک تا لیگول جوانترین برگ)، طول سنبله اصلی بدون ریشک، وزن هزاردانه، تعداد سنبله بارور در واحد سطح، شاخص برداشت دانه، تعداد دانه در سنبله، عملکرد کاه و کلش، عملکرد دانه، اندازه گیری نسبت Na/K در سه مرحله بود. برای تعیین عملکرد دانه ۱۰ بوته از هر تیمار به طور تصادفی جدا و دانه‌ها شمرده می‌شدند.

برای محاسبه شاخص حرارتی درجه - روز رشد  $GDD^1$  از معادله زیر استفاده شد:

$$GDD = \sum_{i=1}^n [(T \max + T \min / 2)] - T_b$$

$GDD$  = مقدار گرمای دریافت شده در یک روز

$N$  = تعداد روز از زمان کاشت تا هر مرحله اندازه گیری

$T_{\max}$  = حداکثر درجه حرارت روزانه

$T_{\min}$  = حداقل درجه حرارت روزانه

$T_b$  = درجه حرارت پایه که کمتر از آن رشد صورت نمی‌گیرد و برای جو معادل  $3^{\circ}C$  محاسبه شده است. به منظور اندازه گیری نسبت Na/k مقدار ۲ گرم از نمونه کوبیده شده و الک شده بوته‌های هر تیمار در کوره با درجه حرارت  $550^{\circ}C$  به مدت ۲ ساعت گذاشته و خاکسترگیری آنها تهیه می‌شد. بعد از خنک شدن کوره مقداری اسید کلریدریک ۲ نرمال به میزان ۵ میلی‌متر برای هر گرم به نمونه گیاهی اضافه می‌گردید. پس از عبور محلول از کاغذ صافی عصاره در بالن ژوژه جمع‌آوری می‌شد. جهت شستشوی مواد باقیمانده در قیف مقداری آب مقطر به کاغذ صافی اضافه شده و عصاره مجدداً به بالن ژوژه منتقل می‌گردید. سپس به مقدار کافی آب مقطر به بالن ژوژه اضافه و حجم نهایی عصاره را به ۱۰۰ میلی لیتر می‌رساندیم. با تکان دادن بالن ژوژه عصاره کاملاً مخلوط شده و پتاسیم و سدیم با فتومتر اندازه گیری می‌شد. به منظور تجزیه واریانس و بررسی‌های آماری صفات مورد نظر از نرم‌افزار SAS استفاده شد و مقایسه میانگین‌ها با روش دانکن در سطح ۵ و ۱ درصد دسته‌بندی گردید.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس طول مراحل نمو براساس درجه - روز رشد تجمعی ( $GDD$ ) در جدول (۲) نشان داده شده است. ارقام از نظر مدت زمان لازم برای رسیدن به هریک از مراحل نمو براساس درجه - روز رشد تجمعی  $GDD$  مورد نیاز دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ می‌باشند. طول دوره رویشی (از زمان کشت تا ظهور اولین برجستگی‌های دوگانه) هر سه رقم اختلاف معنی‌داری نشان ندادند در حالیکه از نظر طول دوره زایشی هر سه رقم اختلاف نسبتاً زیادی داشتند. سطوح شوری نیز بر طول مراحل نمو رویشی و زایشی

در هر سه رقم تأثیر معنی داری داشت. سرعت تمایز سنبلچه براساس روز بین هر سه رقم تفاوت معنی دار نداشت ولی براساس درجه روز رشد تجمعی در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار نشان داد. درحالیکه تأثیر شوری هم براساس روز و هم براساس درجه روز رشد تجمعی بر سرعت تمایز سنبلچه معنی دار گردید. لویت و همکاران (۱۹۸۰) و شانون (۱۹۸۵) در بررسی اثرات تنش شوری بر رشد رویشی و زایشی اعلام داشتند تحمل نمک معمولاً در ارتباط با عملکرد ظاهر می شود و ممکن است رشد رویشی نسبت به زایشی به نسبت بیشتری تحت تأثیر شوری قرار بگیرد.

رانام مانز و همکاران (۱۹۹۵) و مس و همکاران (۱۹۹۰) گزارش دادند تنش شوری طول مراحل نمو راس ساقه را کوتاه نموده و تعداد سنبلچه های باقیمانده بر روی سنبله اصلی را کاهش می دهد. بطور کلی اثر شوری یا دیگر عوامل تنش زا در مرحله رویشی بر تعداد برگها اثر کمتری دارند اما باعث می شوند که تعداد سنبلچه ها در مراحل بعد محدود شود. البته شدت آن به ژنوتیپ و درجه تنش نیز بستگی دارد. نتایج فوق با یافته های این تحقیق تطابق داشت.

بررسی روند تجمع ماده خشک کل (TDW) در سه رقم نشان داد رابطه معکوسی بین سطوح شوری و TDW وجود دارد. بالاترین و کمترین ماده خشک کل به ترتیب مربوط به سطوح شوری ۴ ds/m و ۲۰ می باشد. (نتایج نشان داده نشده است).

فریدون پور (۱۳۷۴) و هانت و همکاران (۱۹۹۸) در بررسی اثرات نمک سدیم بر ارقام تربیتیکاله و جو بیان داشتند شوری بر وزن خشک کل موثر بوده و سبب کاهش آن می شود. نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه و اجزاء آن در جدول (۳) نشان داده شده است. اثر رقم برای عملکرد بیوماس، عملکرد کاه و کلش، عملکرد دانه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزاردانه و شاخص برداشت دانه در سطح ۱٪ معنی دار بود. بیشترین عملکرد دانه در سنبله مربوط به رقم جنوب و کمترین آن مربوط به رقم کارون بود (جدول ۴). اثر سطوح شوری نیز بر عملکرد بیوماس، عملکرد کاه و کلش، عملکرد دانه در سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن هزاردانه در سطح ۱٪ معنی دار ولی برای شاخص برداشت دانه معنی دار نشد.

با افزایش مقدار شوری عملکرد دانه در هر سه رقم کاهش بیشتری یافته است. ولی در بالاترین سطح شوری بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم جنوب بود. در  $EC=4ds/m$  بالاترین وزن هزاردانه مربوط به رقم کارون بود ولی در بالاترین سطح شوری ( $EC=20$ ). بالاترین وزن هزاردانه مربوط به رقم جنوب می باشد. همچنین مشاهده شد میزان وزن هزاردانه در بالاترین سطح شوری تا پائین ترین سطح در رقم جنوب اختلاف کمتری نسبت به دو رقم دیگر داشت (جدول ۴). اثر متقابل رقم در شوری برای بیوماس، تولید کاه و کلش و وزن هزاردانه در سطح ۱٪ معنی دار شد ولی برای عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله و شاخص برداشت دانه معنی دار نبود. بیشترین مقدار تولید کاه و کلش مربوط به تیمار  $S_1 V_3$  (رقم کارون با  $EC=4ds/m$ ) و کمترین مقدار مربوط به تیمار  $S_4 V_1$  (رقم جنوب  $EC=20ds/m$ ) می باشد. اثر رقم و شوری بر طول آخرین میانگره، طول سنبله و تعداد سنبلچه عقیم در سطح ۱٪ معنی دار شد (جدول ۳).

مقایسه میانگین ها نشان داد رقم کارون در تیمار شوری  $4ds/m$  بالاترین و رقم جنوب در تیمار شوری  $20ds/m$  و ۱۵ کمترین طول آخرین میانگره را داشتند. همچنین ارقام جنوب و سیزده سراسری

جدول ۲ - خلاصه نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات طول مراحل نموی براساس درجه روز رشد تجمعی (GDD)

صفات	درجه آزادی (df)	از کاشت تا برجستگی های دو گانه	از کاشت تا ظهور سنبله انتهایی	از کاشت تا سبز شدن رنگ پرچمها	از کاشت تا گرده افشانی	از کاشت تا رسیدگی	از برجستگی های دو گانه تا سنبله انتهایی	از سبز شدن رنگ پرچمها تا سبز شدن گرده افشانی	از گرده افشانی تا رسیدگی	منابع تغییر
		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	تکرار (R)
۰/۰۰۰۰۵	۲۸۶/۱۱۰	۳۶۱/۵۲۱۰	۱۵۱/۲۱۵۰	۰/۰۲۷۸	۲۲۹/۷۵۰۰	۳۴۵/۴۲۹۰	۱۸/۵۲۱۰	۳۴۵/۴۲۹۰	۲۷/۷۵۶۰	۲
**	ns	ns	ns	**	ns	ns	**	ns	*	شوری (S)
۰/۰۰۰۰۱	۵۶۵/۲۷۸۰	۷۰۸/۶۷۶۰	۸۷۴/۸۹۱۰	۱۴۳۸/۹۴۴۰	۳۱۸۷/۷۵۹۰	۹۱۲/۳۷۲۰	۳۴۹۰۰/۶۰۶۰	۹۱۲/۳۷۲۰	۱۰۸۲/۸۴۲۰	۳
**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	خطای آزمایش Ea
۰/۰۰۰۰۱	۱۲۱/۵۲۸۰	۲۰۳/۷۱۷۰	۶۲/۹۸۴۰	۱۱۴/۱۹۴۰	۹۸۷/۱۴۸۰	۸۶۹/۸۶۸۰	۸۶۶۲/۸۶۶۰	۸۶۹/۸۶۸۰	۱۵۴/۵۷۲۰	۶
ns	**	**	**	**	ns	ns	**	ns	*	رقم (V)
۰/۰۰۰۰۰۰۳	۳۳۰۰/۱۷۴۰	۲۵۸۸۳/۴۸۰	۲۰۲۸/۰۸۴۰	۱۲۶۸۹/۱۰۰۰	۵۰۵/۵۲۱۰	۲۶۷/۲۱۰۰	۱۲۰۰۷/۵۴۴۰	۲۶۷/۲۱۰۰	۱۱۸/۷۵۷۰	۲
ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	*	ns	۷۳۶/۳۴۹۰	۶
۰/۰۰۰۰۰۰۳	۷۳/۰۹۰۰	۱۵۰/۱۱۵۰	۹۲/۰۴۳۰	۵۰/۱۳۷۰	۸۲۹/۵۰۲۰	۲۱۲/۹۱۴۰	۲۵۳/۹۶۵۰	۲۱۲/۹۱۴۰	۲۰۳/۷۵۳۰	۱۶
ns	ns	ns	Ns	**	ns	ns	*	ns	۲۰۳/۷۵۳۰	خطای آزمایش Eb
۰/۰۰۰۰۰۰۳	۳۳۳/۶۷۰	۱۵۸/۱۰۰۰	۲۱۶/۸۳۷۰	۱۰۹/۲۱۰۰	۶۹۸/۸۶۱۰	۲۹۳/۹۱۲۰	۸۷۳/۵۸۳۰	۲۹۳/۹۱۲۰	۲۰۳/۷۵۳۰	ضریب تغییرات CV
۱/۰۰۰	۱/۹۵۱۰	۶/۳۳۲۰	۳/۰۵۰۰	۳/۳۳۵	۱/۴۸۱۹	۱/۴۱۴۰	۱/۸۲۴۰	۱/۴۱۴۰	۲/۵۴۹۰	

\* در هر ستون در هر تیمار تفاوت بین دو میانگین که یک حرف مشترک دارند در سطح احتمال ۰/۰۵ &lt; p به روش دانکن معنی دار نیست.

جدول ۳ - خلاصه نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات عملکرد و اجزای آن

تعداد سبیلچه عقیم	طول سنبله	طول آخرین میانگه	شاخص برداشت	وزن هزار دانه	تعداد دانه در سنبله	عملکرد دانه	کاه و کلش	بیوماس	درصد جوانه زنی	درجه آزادی (df)	صفات منابع تغییر
ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	۲	تکرار (R)
۰/۰۵۲۹	۰/۳۵۰۸	۶/۳۸۲۰	۱۷۱/۷۸۷۲	۰/۰۲۹۵	۶/۴۲۵۰	۰/۱۱۲۰	۳۴۵۱/۳۴۵۱	۶۳۳۱/۶۳۳۱	۰/۴۳۳۱		
**	**	**	ns	**	**	**	**	**	**	۳	شوری (S)
۱/۰۹۳۰	۲/۵۲۹۰	۱۷۶/۶۱۸۰	۰/۳۴۳۵	۷۱/۴۹۸۵	۱۱۱/۵۵۶۰	۰/۵۰۲۱	۲۰/۶۳۰	۴/۷۴۷۲	۳۳/۵۸۳۸		
۰/۰۹۱۷	۰/۲۳۷۱	۲/۵۱۳۰	۴/۶۶۱۹	۰/۵۵۷۹	۶/۲۶۷۰	۰/۰۲۱۴	۰/۸۵۲۰	۰/۱۲۵۰	۱۵۴۰/۰	۶	خطای آزمایش Ea
**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	۲	رقم (V)
۹/۳۳۶۰	۷/۷۲۵۸	۱۱/۰۸۶۰	۸۵/۵۳۱۰	۹/۲۰۰۶	۲۲۴/۸۱۵۰	۰/۳۵۰۶	۱/۳۴۸۱	۱/۳۵۹۹	۶۶۳/۱۱		
**	ns	ns	ns	**	ns	ns	**	*	**	۶	رقم x شوری * (V * S)
۰/۳۱۵۸	۰/۰۴۷۶	۰/۵۶۶۶	۲۵/۰۳۶۸	۶/۲۲۹۴	۵/۰۲۷۰	۰/۰۰۷۴	۰/۵۲۳۰	۰/۵۷۰۸	۷۷۷/۱۱		
۰/۰۵۹۰	۰/۱۳۱۰	۱/۱۶۷۰	۱۲/۷۱۲۳	۰/۱۷۹۱	۴/۵۳۲۰	۰/۰۱۵۹	۰/۰۸۳۰	۰/۰۴۵۹	۲۰/۹۰	۱۶	خطای آزمایش Eb
۸/۸۸۷۰	۶/۱۷۸۰	۵/۴۱۱۰	۱۰/۸۵۰	۱/۰۲۶۹	۵/۷۵۶۰	۸/۰۸۷۰	۸/۷۱۱۰	۴/۴۴۱۹	۸/۰	-	ضریب تغییرات CV

در هر ستون تفاوت بین دو میانگین که یک حرف مشترک دارند در سطح احتمال ۰/۰۵،  $p <$  روش دانکن معنی دار نیست.  
 $D1 = 40$  بوته در متر مربع  $D2 = 6/26$  بوته در متر مربع  $D3 = 20$  بوته در متر مربع  $D4 = 16$  بوته در متر مربع  $D5 = 3/13$  بوته در متر مربع  
 $C1 =$  رقم سیاد  $C2 =$  رقم اختر  $C3 =$  رقم درخشان



جدول ۴ - مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن

میانگین	۴ds/m (شاهد)	۱۰ds/m	۱۵ds/m	۲۰ds/m	شوری	صفات	میانگین	۴ds/m (شاهد)	۱۰ds/m	۱۵ds/m	۲۰ds/m	شوری	صفات
۳۰/۴۶a	۲۶/۱۴a	۳۴/۰۴a	۳۱/۲۳a	۳۱/۲۰a	کارون	شاخص	۱/۳۸b	۱/۶۷b	۱/۵۱b	۱/۲۴b	*۱/۱۰b	کارون	عملکرد دانه
۳۵/۷۳a	۳۷/۴۸a	۳۴/۸۴a	۳۶/۳۳a	۳۲/۹۱a	۱۳- سراسری	برداشت	۱/۶۱a	۱/۸۹a	۱/۶۷a	۱/۵۵b	۱/۳۷bc	۱۳- سراسری	در هر سنبله (گرم)
۳۲/۳۴b	۳۴/۶۱a	۲۹/۸۹a	۳۱/۷۶a	۳۳/۷۶a	جنوب	دانه (درصد)	۱/۶۹a	۲/۰۵a	۱/۶۱b	۱/۶۰b	۱/۵۰b	جنوب	
%۵	۳۲/۷۴a	۳۲/۹۲a	۳۳/۰۷a	۳۲/۶۳a	میانگین		%۵	۱/۸۷a	۱/۶۰b	۱/۴۶c	۱/۳۲d	میانگین	
۲۰/۸۹a	۲۸/۰۶a	۲۰/۲۷b	۱۸/۳۳c	۱۷/۲۰c	کارون	طول آخرین	۳/۳۸a	۴/۸۰a	۳/۰۵b	۲/۸۸b	۲/۸۱b	کارون	عملکرد کاه
۱۸/۹۷b	۲۶/۱۰a	۱۹/۵۰b	۱۶/۳۰c	۱۵/۱۶c	۱۳- سراسری	میانگه (سانتیمتر)	۳/۰۲b	۳/۲۱a	۳/۰۶a	۲/۶۰a	۲/۶۰b	۱۳- سراسری	و کلهش (گرم در تک بوته)
۲۰/۰۴b	۲۷/۵۰a	۲۰/۲۰b	۱۶/۴۸c	۱۶/۴۴c	جنوب		۳/۳۳a	۳/۸۹a	۳/۸۰a	۳/۵۶a	۳/۰۸b	جنوب	
%۵	۲۷/۲a	۱۹/۹b	۱۷/۰c	۱۶/۲c	میانگین		%۵	۳/۹۷a	۳/۳۶b	۳/۱۷b	۲/۸۳c	میانگین	
۳/۷۵a	۳/۸۲c	۴/۰۰b	۴/۳۰b	۴/۶۳a	کارون	تعداد	۳۱/۸۰a	۳۷/۴۶a	۳۱/۳۳b	۲۹/۶۸b	۲۸/۷۲b	کارون	تعداد دانه
۲/۲۰b	۱/۸۵a	۱/۷۹a	۲/۰۳a	۲/۲۰a	۱۳- سراسری	سنبله‌های عقیم	۳۸/۷۱a	۴۱/۹۶a	۳۹/۰۳a	۳۸/۲۵a	۳۵/۶۲b	۱۳- سراسری	در هر سنبله
۲/۲۵b	۱/۵۵b	۱/۹۲a	۲/۳۳a	۲/۳۰a	جنوب		۴۰/۵۴a	۴۶/۹۶a	۳۹/۴۳b	۳۸/۴۵b	۳۷/۳۲b	جنوب	
%۵	۲/۴۱c	۲/۵۷c	۲/۸۵b	۳/۰۴a	میانگین		%۵	۴۱/۹۹a	۳۶/۵۹b	۳۵/۴۶bc	۳۳/۸۸c	میانگین	
۴/۹b	۵/۴a	۵/۳a	۴/۸a	۴/۵b	کارون	طول سنبله	۴۲/۲۳a	۴۵/۷۷a	۴۴/۳۸b	۴۱/۳۵c	۳۷/۴۱d	کارون	وزن
۶/۲a	۶/۸a	۶/۵a	۶/۰b	۵/۵b	۱۳- سراسری	(سانتیمتر)	۴۰/۵۴b	۴۴/۸۷a	۴۰/۹۱b	۴۰/۲۱c	۳۶/۳۶d	۱۳- سراسری	هزاردانه (گرم)
۶/۴a	۷/۱a	۶/۵b	۵/۹b	۵/۶b	جنوب		۴۰/۸۶b	۴۳/۷۰a	۴۰/۲۵b	۴۰/۰b	۳۹/۴۷b	جنوب	
%۵	۶/۴a	۶/۱a	۵/۵b	۵/۲b	میانگین		%۵	۴۴/۷۸a	۴۱/۸۵b	۴۰/۵۲c	۷/۷۵d	میانگین	

\* در هر ستون بین اعدادی که دارای یک حرف مشترک هستند، تفاوت معنی دار مشاهده نشده است.

بیشترین و رقم کارون کمترین طول سنبله را دارا بود. بلندترین و کوتاه‌ترین طول سنبله نیز به ترتیب مربوط به تیمار شوری (۴ds/m) و ۱۵ds/m و ۲۰ بود (جدول ۴).

نتایج نشان داد با افزایش سطوح شوری تعداد سنبلچه عقیم در سنبله در هر سه رقم کاهش بیشتری یافته است. کمترین تعداد سنبلچه عقیم مربوط به رقم جنوب و سیزده سراسری می‌باشد، در رقم کارون تعداد سنبلچه عقیم در بالاترین سطح شوری تا پائین‌ترین سطح آن بیشترین اختلاف را دو رقم دیگر داشت. مس و همکاران (۱۹۹۰) گزارش کردند شوری بطور معنی‌داری تعداد سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبله را کاهش می‌دهد. نتایج این تحقیق نیز با یافته‌های این محققین تطابق داشت. اندازه‌گیری نسبت Na/K در سه مرحله سنبلچه انتهایی، گلدهی و رسیدگی نشان داد که رقم جنوب با داشتن کمترین نسبت Na/K در هر سه مرحله بیشترین مقاومت و رقم سیزده سراسری و کارون با داشتن بیشترین نسبت کمترین مقاومت را به شوری داشتند (جدول ۱، ۲ و ۳).

وینتر و همکاران (۱۹۸۲)، نیز در بررسی مقاومت به شوری ارقام جو گزارش دادند ارقام مقاوم به شوری با افزایش سطوح شوری کمترین افزایش را از نظر نسبت Na/K داشتند درحالی‌که درمورد ارقام حساس به شوری وضعیت برعکس این حالت بود. همچنین گرب و همکاران (۱۹۸۵) نیز گزارش کردند نسبت بالاتر Na/K در بالاترین سطوح شوری در واریته‌های مقاوم به نمک ارقام برنج مشاهده شد. بررسی نتایج نشان داد که علیرغم آنکه رقم جنوب در اکثر مراحل نموی بیشترین مقاومت به شوری را از خود نشان داده بود و بالاترین عملکرد را نیز داشته است اما از نظر درصد جوانه‌زنی و طول ریشه چه بعد از رقم ۱۳- سراسری قرار گرفته است.

در یک جمع‌بندی کلی باتوجه به اینکه تعداد آغازه سنبلچه در رقم جنوب نسبت به دو رقم دیگر کمتر تحت تأثیر تنش شوری قرار گرفته است و در نتیجه عملکرد و اجزای عملکرد آن مقادیر بالاتری را نشان داده است می‌توان این رقم را در مقایسه با دو رقم دیگر برای کشت در اراضی نسبتاً شور خوزستان توصیه نمود.

از آنجاکه این آزمایش در شرایط گلخانه‌ای انجام گرفته پیشنهاد می‌شود به منظور دسترسی به نتایج دقیق‌تر، این آزمایش یا آزمایشات مشابه در شرایط مزرعه‌نیز تکرار گردد.

## منابع و مآخذ

- ۱- عصری، یونس. ۱۳۷۵. بررسی محتوای آب، خاکستر و عناصر معدنی چندگونه از گیاهان شورپسند، نشریه فنی شماره ۲۰، انتشارات دانشکده کشاورزی کرج، صفحه ۲۲-۳۰.
- ۲- فریدون پور، علی. ۱۳۷۴. بررسی مقایسه‌ای واکنش تربیتکاله، گندم و جو به شوری محیط رشد، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم دانشگاه شیراز، صفحه ۲۳-۸۹.
- ۳- کسرابی، رحیم، اچ. دیلو، دورینگ، ۱۹۹۵، اثر افزایش غلظت نمک به صورت کلرور سدیم و پتاسیم با نسبت‌های متفاوت بر روی نمو دو واریته جو مقاوم به نمک، نشریه فنی شماره ۲۱، انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، صفحه ۴۵-۴۹.
- ۴- نصیری محلاتی، مهدی و غ. سرمدنی، ۱۳۶۸، بررسی اثر کلرور سدیم بر شاخصهای رشد گیاه لوبیا در شرایط اقلیمی مختلف، انتشارات جام جم، صفحه ۶۰-۸۰.

- 5- Begum, F.Y.L. Karmoker, Q. A. Fattan and A. F. M. Manirazlaman. 1992. The effect of salinity on germination and its correlation with K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> accumulation in germinating seeds of *Triticum aestivum* L. *Plant Cell physiology*. 33: 1009-1014.
- 6- Gracia, M. B., and M. P. Jimenez. 1993. Apex and ear development in relation to number of grains on the main-stem ears in spring barley. *Plant and Soil*. 89: 227-241
- 7- Greb, L. J., Drolson, P. N. and Rohweder, D. A. 1985. Salt tolerance of grasses and legumes for roadside use. *Agron. J.* 77: 26-80.
- 8- Hunt, L. A., G. Van Derpoorten, and S. Parasinyhum, 1991. Post anthesis temperature effect on duration and role of grain filling in some winter and spring wheats. *Plant physiology*. 93: 156-160.
- 9- Huang, J. and R. E. Redman, 1995. Salt tolerance of *Horedium* and *Brassica* species during germination and early seeding growth. *Plant Science*, 75: 815-819.
- 10- Levitt, Y. 1980. Responses of Plants to environmental stresses. Vol. II. Water, radiation, salt and other stresses. Academic press, new york, pp 807.
- 11- Mass, E. V. Iesch, S. M. Francois, L. E., Grieve, C. M. 1990. Effects of salinity on developmental stages of apex in two wheats. *Crop Sci*, 36: 142-149.
- 12- Mass, E. V. Iesch, S. M. Francois, L. E., and Grieve, C. M. 1996. Tiller development in salt – stressed wheat. *Crop Sci*, 34: 1594-1603.
- 13- Rana munns, D. P. Schacnt man., and A. G. Coudon. 1995. The significance of a two- phase growth response to salinity in wheat and barley *Plant Science*. 22: 561-569.
- 14- Shannon, M. C., 1985. Principles and strategies in breeding for higher salt tolerance. *Plant and Soil*. 85: 220-243.
- 15- Waddington, S. R., and P. M. Cartwright. 1983. Aquantitative scale of spike initial and pistil development in barley and wheat. *Ann. Bot.* 51: 119-130.
- 16- Winter, E. 1982. Salt tolerance of *Trifolium alexandrium* L. Effect of salt on Structure of phloem and xylem transfer cell in petiols and leaves. *Plant physiology*. 6: 239-250.