# واکنش ارقام مختلف برنج (*Oryza sativa* L.) به سطوح مختلف شوری در شرایط آزمایشگاه

اسد معصومی اصل*[1]، رضا امیری فهلیانی[1] و حمیدرضا بلوچی[2]
[1] استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه یاسوج
[2] دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه یاسوج
*پست الکترونیک نویسنده مسئول: masumiasl@yahoo.com
(تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۲۴؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱/۲۳)

**چکیده**

**تنش شوری یکی از گسترده‌ترین تنش‌های محیطی بوده و عامل محدود کننده رشد و نمو گیاهان زراعی است. یکی از محدودیت‌های اصلی تولید برنج، تنش شوری است. در همین راستا، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سطوح شوری پائین (۷/۵، ۱۵، ۲۲/۵ میلی‌مولار) و بالا (۷۵، ۱۵۰، ۲۲۵ و ۳۰۰ میلی‌مولار) به‌همراه شاهد به عنوان فاکتور اول و نه رقم برنج (دولار، حسن‌سرایی، موسی‌طارم، کامفیروز، لنجان عسکری، غریب، دم‌سیاه ممسنی، ۳۰۴، چمپای محلی یاسوج) به‌عنوان فاکتور دوم با سه تکرار در آزمایشگاه زراعت دانشگاه یاسوج در سال ۱۳۹۰ انجام شد. نتایج نشان دادند که در سطوح شوری بالا (بیش از ۷۵ میلی‌مولار) رقم حسن‌سرایی با حداکثر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و طول ساقه‌چه نسبت به شوری‌های اعمال‌شده متحمل است و رقم دم‌سیاه ممسنی با حداقل صفات مزبور کمترین تحمل را داراست؛ ولی در سطوح شوری پایین (کمتر از ۲۲/۵ میلی‌مولار) با این که ارقام حسن‌سرایی به همراه لنجان و موسی‌طارم بیشترین درصد جوانه‌زنی را دارند؛ ولی حداکثر سرعت جوانه‌زنی به رقم موسی‌طارم و حداکثر طول ساقه‌چه به رقم غریب تعلق دارد. بنابراین، از نظر درصد جوانه‌زنی، رقم حسن‌سرایی برتر است؛ ولی از نظر حداکثر درصد و سرعت جوانه‌زنی، رقم موسی‌طارم برتر بود. پس در تنش شوری بالا نباید فقط به درصد جوانه‌زنی متکی بود، بلکه باید به سرعت جوانه‌زنی نیز توجه داشت ولی در تنش شوری پایین به علت عدم تمایز ارقام با درصد جوانه‌زنی باید صفات سرعت جوانه‌زنی و وزن خشک ساقه‌چه بیشتر مورد توجه باشند.**

**کلمات کلیدی: برنج، شوری، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی**

**مقدمه**

نود درصد شالیزارهای دنیا به نوعی تحت تأثیر شوری هستند (انصاری[1] و همکاران، ۲۰۰۱). شوری، رشد گیاه برنج را در مراحل مختلف رشد از جوانه‌زنی تا رسیدن کامل، به درجات مختلف تحت تأثیر قرار می‌دهد (لانگ[2] و همکاران، ۲۰۰۱ ب). گیاه برنج در مرحله جوانه‌زنی به شوری به‌طور نسبی متحمل، در اوایل دوره گیاهچه‌ای (سه‌برگی) خیلی حساس و دوباره در مرحله رشد رویشی متحمل می‌گردد. در مرحله گرده افشانی و لقاح نیز به شوری حساس شده و در مرحله رسیدن دانه به طور فزآینده‌ای متحمل‌تر می‌گردد (مرادی[3]، ۲۰۰۲ و لانگ و همکاران، ۲۰۰۱ الف). در گیاه برنج، "آستانه کاهش محصول" (حدی که از آن به بعد کاهش محصول آغاز می‌گردد)، سه دسی‌زیمنس بر متر و گیاهی حساس به شوری می‌باشد (همائی، ۱۳۸۱). برای مطالعه پاسخ گیاه برنج به تنش شوری بهتر است که اثرات شوری در مراحل حساس رشدی نظیر مراحل گیاهچه‌ای، رویشی و تولیدی مورد ارزیابی قرار گیرد (محمدزاده و همکاران، ۱۳۸۸).

[1] Ansari
[2] Lang
[3] Moradi



[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-25 ]
[ DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.1.7.2 ]
[ DOI: 10.29252/yujs.1.1.20 ]

از آنجا که تحمل به شوری در گیاهان، فرآیند پیچیده‌ای است که در آن تغییرات مورفولوژیکی، فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی درگیر هستند، زنده ماندن و رشد در محیط‌های شور، نتیجه فرآیندهای سازگاری مانند انتقال یون و جایگزینی آنها، سنتز محلول‌های اسمزی و تجمع آنها در جهت تنظیم اسمزی و تغییر و تبدیل پروتئین‌ها برای تعمیر سلول‌ها است (فوگر[1] و همکاران، ۱۹۹۱). شوری زیاد در اثر NaCl سه مشکل عمده برای گیاهان عالی ایجاد می‌کند: ۱- پتانسیل اسمزی محلول خارجی از پتانسیل اسمزی گیاه منفی‌تر شده که نیاز به تعدیل اسمزی توسط سلول‌ها جهت جلوگیری از آبکشیدگی می‌باشد. ۲- جذب و انتقال یون‌های غذایی مانند پتاسیم و کلسیم در شرایط سدیم زیاد مختل می‌شود. ۳- سدیم و کلر در سطوح بالا می‌توانند اثر سمیت مستقیم روی غشاها و سیستم‌های آنزیمی بگذارند.

تا کنون برنامه‌های به‌نژادی به ندرت موجب افزایش تحمل به شوری شده است، تلاقی ارقام اهلی با گیاهان وحشی نیز موجب کاهش پتانسیل عملکرد می‌شود. با استفاده از صفات فیزیولوژیک برای افزایش تحمل به شوری، موفقیت‌هایی در برنج و گندم حاصل شده است. اخیرا نیز تولید گیاهان تراریخته امکان‌پذیر شده، ولی هیچ کدام در مزرعه بررسی نشده و استفاده از این گیاهان هنوز راه درازی را در پیش دارد.

مهم‌ترین واکنش گیاه به افزایش شوری خاک، کاهش آهنگ رشد است، به‌طوری‌که منحنی رشد خطی به منحنی رشد سیگموئیدی تبدیل می‌شود (همائی، ۱۳۸۱)، ضمن این‌که آهنگ رشد کاهش یافته و اندازه گیاه نیز کوچک می‌شود.

چنانچه گیاه در خاک استقرار یابد، با گذشت زمان و در مراحل بعدی رشد به شوری مقاوم‌تر می‌شود. این مطلب هنوز روشن نیست که آیا تفاوت گونه‌های گیاهی از لحاظ پاسخ‌دهی به شوری مربوط به "مقاومت گیاهان" به شوری و یا مربوط به "سازگاری گیاهان" به شرایط محیطی یا تغذیه‌ای است که در آن رشد می‌کنند (محمد زاده و همکاران، ۱۳۸۸).

[1] Fougere

تحقیقات نشان داده که رقم‌های متحمل دارای سرعت جوانه‌زنی بیشتری نسبت به رقم‌های حساس می‌باشند (محمد زاده و همکاران، ۱۳۸۸). جانردهان و وايد[2] (۱۹۸۲) نیز با مطالعه روی گیاه برنج گزارش کردند که شوری، باعث کاهش پتانسیل اسمزی محلول، تولید یون‌های سمی و به هم خوردن تعادل عناصر غذایی شده و باعث کاهش درصد جوانه‌زنی می‌شود. شهبازی و کیانی (۱۳۷۷) نشان دادند که شوری بیش از آن که درصد جوانه‌زنی را کاهش دهد، رشد جوانه، طول و وزن هیپوکوتیل و ریشه را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

در بررسی‌های شهید[3] و همکاران (۲۰۱۱) در نخود فرنگی، کایا و آیپک[4] (۲۰۰۳) در گلرنگ و محمد و همکاران (۲۰۰۲) در آفتابگردان مشاهده شد که درصد جوانه‌زنی با افزایش تنش شوری کاهش یافت. بایبوردی و طباطبایی[5] (۲۰۰۹) اعلام کردند که کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی با کاهش جذب آب توسط بذر در مرحله آبگیری و تورژسانس ارتباط دارد. کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه با افزایش تنش شوری نیز توسط ییلدریم و گونچ[6] (۲۰۰۶) در فلفل و اوکسو[7] و همکاران (۲۰۰۵) در نخود فرنگی گزارش شده بود. نور[8] و همکاران (۲۰۰۱) در بررسی اثر تنش شوری بر طول ریشه‌چه ۱۱ رقم پنبه نشان دادند که این صفت تاثیرپذیری بیشتری نسبت به طول ساقه‌چه داشته و نتیجه گرفتند که طول ریشه‌چه حساس‌ترین قسمت گیاه نسبت به این تنش است. بنابراین، طول ریشه‌چه معیار مناسبی برای اندازه‌گیری تحمل به تنش شوری در گیاهان مختلف است. یافته‌های خدارحم پور[9] (۲۰۱۱)، مصطفوی[10] (۲۰۱۱) و منسوح[11] و همکاران (۲۰۰۶) بر کاهش بنیه بذر توسط تنش شوری تاکید داشت.

[2] Janrdhan and Vaid Yanaht
[3] Shahid
[4] Kaya and Ipek
[5] Bybordi and Tabatabaei
[6] Yildrim and Goenc
[7] Oksu
[8] Noor
[9] Khodarahmpour
[10] Mostafavi
[11] Mensuh



[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-25 ]
[ DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.1.7.2 ]
[ DOI: 10.29252/yujs.1.1.20 ]

از آنجائی‌که واکنش گیاه برنج به سطوح شوری مختلف، متفاوت می‌باشد. در تحقیق حاضر قصد داریم با اعمال سطوح مختلف شوری، پاسخ برخی ارقام داخلی و خارجی برنج را از لحاظ شاخص‌های جوانه‌زنی بررسی نموده و مشخص نمائیم که کدام یک از شاخص‌ها در سطوح شوری بالا و کدام یک در سطوح شوری پایین بهترین تمایز بین ارقام را بوجود می‌آورند.

## مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر تنش شوری روی ارقام متفاوت برنج، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در آزمایشگاه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه یاسوج انجام گرفت. چهار سطح شوری پائین (۷/۵، ۱۵، ۲۲/۵ میلی‌مولار به ترتیب تقریبا معادل ۰/۷۵، ۱/۵ و ۲/۲۵ دسیزیمنس بر متر) و چهار سطح شوری بالا (۷۵، ۱۵۰، ۲۲۵ و ۳۰۰ میلی‌مولار به ترتیب تقریبا معادل ۷/۵، ۱۵ و ۲۲/۵ و ۳۰ دسی‌زیمنس بر متر) به‌همراه شاهد به عنوان فاکتور اول و نه رقم برنج (دولار، حسن‌سرایی، موسی‌طارم، کامفیروز، لنجان عسکری، غریب، دم‌سیاه ممسنی، ۳۰۴، چمپای محلی یاسوج) به‌عنوان فاکتور دوم مورد استفاده قرار گرفتند. برای انجام آزمایش، ابتدا بذرها با هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به مدت ۳ دقیقه ضدعفونی گردیده و با آب مقطر استریل شستشو داده شدند. پتری دیش‌ها نیز جهت ضدعفونی، به‌مدت ۲ ساعت در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد درون اتوکلاو قرار داده‌شدند. سپس از هر رقم تعداد ۲۵ عدد بذر در هر پتری‌دیش قرار داده شد. پس از ضدعفونی و کاشت بذور، اعمال تنش شوری از روز اول انجام و تعداد بذور جوانه‌زده از روز دوم به مدت ۱۴ روز شمارش و سپس صفات طول و وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه، نمونه‌ها درون دستگاه آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شده و وزن خشک آنها با دقت ۰/۰۰۰۱گرم با استفاده از ترازوی دیجیتالی انجام شد. با استفاده از داده‌های خام بدست آمده، درصد و سرعت جوانه‌زنی و نیز بنیه بذر با فرمول‌های زیر محاسبه گردیدند:

درصد جوانه‌زنی= (تعداد کل بذور کشت شده/ تعداد نهایی بذور جوانه زده) ×۱۰۰

سرعت جوانه‌زنی= (۱/ تعداد بذور جوانه زده در روز اول + ۲/ تعداد بذور جوانه زده در روز دوم+ ...)

بنیه بذر= درصد جوانه‌زنی × (وزن خشک ریشه‌چه + وزن خشک ساقه‌چه) (محمدزاده و همکاران، ۱۳۸۸)

در نهایت، داده‌ها با استفاده از نرم افـزار آمـاری SAS نسخه ۹/۱ تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با اسـتفاده از آزمون دانکن انجام شد.

## نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در جدول ۱ نشان می‌دهد که سطوح پایین شوری بر درصد جوانه‌زنی اثر معنی‌داری نداشته؛ ولی روی سرعت جوانه‌زنی در سطح ۵ درصد اثر معنی‌دار داشته است. اثر متقابل شوری و رقم نیز در مورد صفات سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه معنی‌دار بود. بر اساس جدول ۲، بالاترین سرعت جوانه‌زنی در سطح شوری شاهد متعلق به رقم دولار است ولی در سطوح شوری ۷/۵ و ۱۵ میلی مولار بالاترین سرعت جوانه‌زنی متعلق به رقم موسی‌طارم بوده و در سطح شوری ۲۲/۵ میلی مولار ارقام موسی‌طارم و ۳۰۴ بالاترین سرعت جوانه‌زنی را داشتند.

جدول ۱- تجزیه واریانس ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر برنج در سطوح شوری پایین

| منابع تغییرات | درجه آزادی | وزن خشک ریشه‌چه | وزن خشک ساقه‌چه | طول ریشه‌چه | طول ساقه‌چه | سرعت جوانه‌زنی | درصد جوانه‌زنی | بنیه بذر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| شوری | ۳ | ۰/۰۰۰۰۰۵۱ ns | ۰/۰۰۰۰۰۱۲ ns | ۰/۷۶۲ ns | ۰/۶۳۷ ns | ۰/۲۹* | ۰/۰۱۳۸ ns | ۰/۰۰۲۳ ns |
| رقم | ۸ | ۰/۰۰۰۰۰۸۸۰** | ۰/۰۰۰۰۲۲** | ۳/۴۷۶** | ۲/۷۷** | ۲/۸۸** | ۰/۰۹۹** | ۰/۰۱۷۰** |
| شوری×رقم | ۲۴ | ۰/۰۰۰۰۰۱۷ ns | ۰/۰۰۰۰۰۳۷ ns | ۱/۱۵۷* | ۰/۳۳۴ ns | ۰/۲۷۵** | ۰/۰۳۲۳ ns | ۰/۰۰۵۲ ns |
| اشتباه | ۷۲ | ۰/۰۰۰۰۰۱۶۸ | ۰/۰۰۰۰۰۳۴ | ۰/۶۲۴ | ۰/۴۴۵ | ۰/۰۲۸ | ۰/۰۲۸۴ | ۰/۰۰۴۵ |
| CV(%) | - | ۰/۱۲۹ | ۰/۱۸۵ | ۱۳/۸ | ۱۳ | ۹/۲۹ | ۱/۶۹ | ۳/۳۵ |

*و ** و ns به ترتیب معنی‌داری در سطوح ۵٪ و ۱٪ و غیرمعنی‌داری است.



[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-25 ]
[ DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.1.7.2 ]
[ DOI: 10.29252/yujs.1.1.20 ]

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل شوری و رقم در برخی صفات اندازه‌گیری شده در شوری پایین

| رقم برنج | شوری (میلی مولار) | سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) | طول ریشه‌چه (میلی متر) |
|---|---|---|---|
| محلی یاسوج | | ۱۱/۴ cd | ۲۹/۴۷ bc |
| دم سیاه | | ۸/۸۵ de | ۲۹/۲۵ bc |
| لنجان | | ۱۲/۳۹ cd | ۳۳/۳۳ bc |
| دولار | | ۲۲/۴۲ a | ۴۲/۴۳ b |
| ۳۰۴ | ۰ (شاهد) | ۱۴/۲۱ bc | ۳۴/۷۶ bc |
| موسی‌طارم | | ۱۸/۷۱ ab | ۳۷/۹۳ b |
| کامفیروز | | ۱۴/۷۶ bc | ۷۸/۲۱ a |
| حسن سرایی | | ۳۲/۷۵ e | ۲۲/۹۱ c |
| غریب | | ۱۳/۳۶ c | ۱۶/۷۲ c |
| محلی یاسوج | | ۱۸/۳۶ ab | ۳۱/۸۳ abc |
| دم سیاه | | ۱۰/۱۵ d | ۳۴/۱۷ abc |
| لنجان | | ۱۲/۶۱ cd | ۲۴/۸ abc |
| دولار | | ۱۵/۱۶ bc | ۳۷/۹۳ab |
| ۳۰۴ | ۷/۵ | ۱۲/۲۵ cd | ۳۵/۶ ab |
| موسی‌طارم | | ۲۲/۴۲ a | ۳۸/۶۹ a |
| کامفیروز | | ۱۵/۴۸ ab | ۲۳/۹ bc |
| حسن سرایی | | ۱۰/۳۶ d | ۲۱/۵۶ c |
| غریب | | ۱۱/۶۷ cd | ۲۷/۵۱ abc |
| محلی یاسوج | | ۱۷/۹۲ ab | ۲۹/۶۹ abcd |
| دم سیاه | | ۹/۸۹ d | ۳۰/۶۹ abcd |
| لنجان | | ۱۱/۸۲ d | ۲۴/۸ cd |
| دولار | | ۱۶/۵۵ bc | ۴۵/۲۴ a |
| ۳۰۴ | ۱۵ | ۱۷/۰۶ bc | ۴۰/۹۹ ab |
| موسی‌طارم | | ۲۲/۸۱ a | ۳۵/۹۶ abc |
| کامفیروز | | ۱۶/۲۲ bc | ۲۴/۴ cd |
| حسن سرایی | | ۱۲/۶۹ c | ۲۱/۵۶ d |
| غریب | | ۱۲/۴۷ cd | ۲۸/۴۸ bcd |
| محلی یاسوج | | ۱۸/۳۶ b | ۳۷/۶۸ ab |
| دم سیاه | | ۸/۳ e | ۱۳/۷۴ d |
| لنجان | | ۱۱/۹۶ cd | ۲۴/۱ bc |
| دولار | | ۱۳/۷۴ cd | ۳۸/۶۹ a |
| ۳۰۴ | ۲۲/۵ | ۱۸/۷۱ a | ۳۸/۳۱ a |
| موسی‌طارم | | ۱۹/۲۵ a | ۳۴/۷۶ ab |
| کامفیروز | | ۱۵/۸۹ c | ۴۰/۷۳ a |
| حسن سرایی | | ۹/۱۸ e | ۲۹/۰۳ abc |
| غریب | | ۱۰/۰۲ de | ۲۷/۰۹ abc |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند، در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

رقم موسی‌طارم از نظر سرعت جوانه‌زنی بر سایر ارقام در سطوح شوری پایین برتری نشان داد. در تیمار شاهد نیز اختلاف رقم موسی‌طارم از رقم دولار از نظر این صفت معنی‌دار نبود. بیشترین طول ریشه‌چه در سطح شوری شاهد متعلق به رقم کامفیروز است ولی این برتری در سطوح شوری بعدی به‌ترتیب به ارقام موسی‌طارم و دولار و ۳۰۴ و کامفیروز تعلق گرفت به عبارتی این صفت نتوانسته ارقام را به درستی از هم تمایز دهد ولی صفت



[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-25 ]
[ DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.1.7.2 ]
[ DOI: 10.29252/yujs.1.1.20 ]

سرعت جوانه‌زنی علیرغم داشتن اثرات متقابل، در تمایز ارقام خوب عمل می‌کند. بنیه بذر نیز در اثر سطوح شوری پایین تغییر معنی‌دار نشان نداد. یعنی سطوح شوری پایین نتوانسته درصد جوانه‌زنی و بنیه بذر را بصورت معنی‌دار تغییر دهد؛ ولی سرعت جوانه‌زنی حتی در سطوح شوری پایین متاثر گردیده است.

جدول ۳- تجزیه واریانس ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر برنج در سطوح شوری بالا

| منابع تغییرات | درجه آزادی | وزن خشک ریشه‌چه | وزن خشک ساقه‌چه | طول ریشه‌چه | طول ساقه‌چه | سرعت جوانه‌زنی | درصد جوانه‌زنی | بنیه بذر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| شوری | ۳ | ۰/۰۰۱۴۳$^{**}$ | ۰/۰۰۸۲$^{**}$ | ۱۳/۱۲$^{**}$ | ۱۶/۱۳۵$^{*}$ | ۳/۱۲۳$^{**}$ | ۵۰۲/۲۵$^{**}$ | ۲۴/۳۸$^{**}$ |
| رقم | ۸ | ۰/۰۰۰۰۲ $^{ns}$ | ۰/۰۰۰۱۶ $^{ns}$ | ۰/۱۵۴$^{*}$ | ۰/۳۰۵۰$^{*}$ | ۰/۱۰۰۵$^{**}$ | ۷/۳۳$^{**}$ | ۰/۳۵۴$^{**}$ |
| شوری×رقم | ۲۴ | ۰/۰۰۰۰۳ $^{ns}$ | ۰/۰۰۰۱۲ $^{ns}$ | ۰/۱۳۱$^{*}$ | ۰/۱۹۹۶ $^{ns}$ | ۰/۰۳۳۵$^{*}$ | ۷/۵۵$^{**}$ | ۰/۳۲۲$^{**}$ |
| اشتباه | ۷۲ | ۰/۰۰۰۰۴ | ۰/۰۰۰۱۱ | ۰/۰۷۷ | ۰/۱۴۰ | ۰/۰۱۶۵ | ۲/۳۴ | ۰/۱۰۲ |
| CV(%) | - | ۰/۶۸ | ۱/۰۵ | ۱۸/۲۳ | ۲۲/۴۲ | ۹/۷۱ | ۲۷/۵۲ | ۳۲/۱۷ |

*و ** و $^{ns}$ به ترتیب معنی‌داری در سطوح ۵٪ و ۱٪ و غیرمعنی‌داری است.

نتایج تجزیه واریانس حاصل از داده‌های مربوط به بررسی اثر سطوح شوری بالا (۱۰ برابر سطوح شوری پایین) نشان داد که سطوح بالای شوری بر روی همه صفات اثر معنی‌داری داشته‌است (جدول ۳). اثر متقابل شوری و رقم در مورد صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی (با اطمینان ۹۹ درصد)، طول ریشه‌چه (با اطمینان ۹۵ درصد) و بنیه بذر (با اطمینان ۹۹ درصد) معنی‌دار بود. بر اساس جدول ۴، بالاترین سرعت جوانه‌زنی در سطح شوری ۷۵ میلی‌مولار متعلق به ارقام لنجان و حسن‌سرایی می‌باشد ولی با ارقام محلی یاسوج، دم سیاه و کامفیروز اختلاف معنی داری ندارند. در سطوح شوری ۱۵۰ و ۲۲۵ میلی‌مولار بالاترین سرعت جوانه‌زنی متعلق یه رقم حسن سرایی می‌باشد، هرچند در سطح شوری ۱۵۰ میلی مولار اختلاف بین ارقام حسن‌سرایی و غریب از نظر این صفت معنی دار نبود. رقم حسن‌سرایی از نظر سرعت جوانه‌زنی بر سایر ارقام در سطوح شوری بالا برتری نشان می‌دهد. صفت درصد جوانه زنی، برخلاف انتظار نتوانسته تمایزی بین ارقام ایجاد نماید و تقریبا همه ارقام در یک گروه قرار گرفته و اختلاف معنی‌دار با هم نشان ندادند. صفت طول ریشه‌چه نیز فقط تا شوری ۱۵۰ میلی‌مولار توانسته تمایزی بین ارقام نشان دهد و در شوری‌های بالاتر چون جوانه‌زنی به شدت کاهش یافته هم سرعت و هم درصد و هم طول ریشه‌چه و بنیه بذر نتوانسته‌اند در تمایز دادن ارقام کمکی بکنند. بنابراین بنظر می‌رسد شوری‌های خیلی بالا هیچ کمکی در تمایز ارقام به محقق نخواهند کرد ولی شوری‌های پایین و متوسط در این مورد موفق‌تر عمل خواهند کرد. بیشترین طول ریشه‌چه در سطح شوری ۷۵ و ۵۰ میلی‌مولار به‌ترتیب متعلق به ارقام دولار و محلی یاسوج است ولی اختلاف آنها با اکثر ارقام دیگر به‌خصوص در سطح شوری ۱۵۰ میلی‌مولار معنی‌دار نیست. به عبارتی این صفت نتوانسته ارقام را به درستی از هم تمایز دهد در مورد صفات بنیه بذر نیز وضعیتی مشابه و حتی بدتر از نظر توانایی تمایز ارقام دیده می‌شود ولی صفت سرعت جوانه‌زنی در سطوح شوری بالا نیز علیرغم داشتن اثرات متقابل، در تمایز ارقام خوب عمل کرده است. در سطوح شوری بالا نمی‌توان روی صفات سرعت و درصد جوانه‌زنی و بنیه بذر بصورت مستقل بحث کرد ولی در مورد صفات طول ساقه‌چه، وزن خشک ساقه چه و وزن خشک ریشه‌چه چون اثر متقابل معنی‌دار نیست می‌توان روی این صفات بطور مستقل بحث کرد.



[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-25 ]
[ DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.1.7.2 ]
[ DOI: 10.29252/yujs.1.1.20 ]

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل شوری و رقم در برخی صفات اندازه‌گیری شده در شوری بالا

| رقم | شوری (میلی مولار) | سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) | درصد جوانه زنی | طول ریشه چه (میلی متر) | بنیه بذر |
|---|---|---|---|---|---|
| محلی یاسوج | | ۱/۹۹ ab | ۹۶/۴۲ a | ۳/۰۸ bc | ۲/۹۲ a |
| دم سیاه | | ۲/۰۶ ab | ۹۶/۴۲ a | ۳/۲ c | ۳ a |
| لنجان | | ۲/۴۶ a | ۹۸/۲ a | ۶/۸۴ ab | ۳/۱۷ a |
| دولار | | ۱/۴۳ b | ۹۸/۲ a | ۸/۶۱ a | ۳/۲ a |
| ۳۰۴ | ۷۵ | ۱/۴۶ b | ۹۶/۶۱ a | ۴/۶۶ bc | ۳ a |
| موسی‌طارم | | ۱/۵۹ b | ۸۸/۱۱ a | ۳/۵۸ c | ۲/۳۸ a |
| کامفیروز | | ۲/۰۹ ab | ۸۶/۲۳ a | ۴/۲۹ c | ۲/۲۴ ab |
| حسن سرایی | | ۲/۵۷ a | ۹۸/۲ a | ۶/۵۶ ab | ۳/۱۶ a |
| غریب | | ۱/۵۶ b | ۳۳/۳۳ b | ۴/۰۲ c | ۰/۷۴ b |
| محلی یاسوج | | ۱/۴۶ bcd | ۹۳/۰۹ a | ۲/۸۸ a | ۲/۶۵ ab |
| دم سیاه | | ۰/۵۶ f | ۳۶/۵۸ a | ۰/۵۸ c | ۰/۰۶ c |
| لنجان | | ۱/۷۲ abc | ۹۶/۶۱ a | ۲/۵۳ ab | ۲/۹۶ a |
| دولار | | ۰/۹ def | ۸۹/۸۲ a | ۰/۹۶ c | ۲/۴۶ ab |
| ۳۰۴ | ۱۵۰ | ۰/۹۸ def | ۹۱/۵۴ a | ۱/۳۴ abc | ۲/۴۹ ab |
| موسی‌طارم | | ۰/۸۲ ef | ۶۸/۸۸ ab | ۱/۲۲ bc | ۱/۰۴ bc |
| کامفیروز | | ۱/۲۵ cde | ۷۸/۲۱ a | ۱/۶۲ abc | ۱/۵۹ ab |
| حسن سرایی | | ۲/۲۸ a | ۹۳/۰۹ a | ۱/۶۲ abc | ۲/۶۵ ab |
| غریب | | ۱/۹۹ ab | ۸۴/۵۶ a | ۲/۸ a | ۲/۰۶ ab |
| محلی یاسوج | | ۰ b | ۰ c | ۰ a | ۰ c |
| دم سیاه | | ۰ b | ۰ c | ۰ a | ۰ c |
| لنجان | | ۰ b | ۰ c | ۰ a | ۰ c |
| دولار | | ۰ b | ۰ c | ۰ a | ۰ c |
| ۳۰۴ | ۲۲۵ | ۰ b | ۵/۳۵ c | ۰/۰۱۴ a | ۰ c |
| موسی‌طارم | | ۰/۰۸۱ b | ۰ c | ۰ a | ۰ c |
| کامفیروز | | ۰ b | ۶/۸۴ c | ۰/۰۲ a | ۰ c |
| حسن سرایی | | ۰/۱۰۲ a | ۷۶/۲۶ a | ۰/۰۶ a | ۱/۴۳ a |
| غریب | | ۰/۷۱ b | ۳۱/۶ b | ۰/۰۸۲ a | ۰ b |
| محلی یاسوج | | ۰ a | ۰ a | ۰ a | ۰ a |
| دم سیاه | | ۰ a | ۰ a | ۰ a | ۰ a |
| لنجان | | ۰ a | ۰ a | ۰ a | ۰ a |
| دولار | | ۰ a | ۰ a | ۰ a | ۰ a |
| ۳۰۴ | ۳۰۰ | ۰ a | ۰ a | ۰ a | ۰ a |
| موسی‌طارم | | ۰ a | ۰ a | ۰ a | ۰ a |
| کامفیروز | | ۰ a | ۰ a | ۰ a | ۰ a |
| حسن سرایی | | ۰ a | ۰ a | ۰ a | ۰ a |
| غریب | | ۰ a | ۰ a | ۰ a | ۰ a |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند، در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

بنابراین، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اگر هدف تمایز ارقام با شوری پایین و بدون آسیب‌رسانی به گیاه است با سطوح شوری پایین و بررسی تغییرات سرعت جوانه‌زنی می‌توان به دسته بندی قابل قبولی دست یافت.



[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-25 ]
[ DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.1.7.2 ]
[ DOI: 10.29252/yujs.1.1.20 ]

نتایج مقایسه میانگین صفات مختلف در سطوح شوری با مقادیر زیاد شوری (جدول ۵) نشان داد که در سطوح شوری ۲۲۵ و ۳۰۰ میلی‌مولار درصد و سرعت جوانه‌زنی به شدت کاهش یافته و حتی در سطح شوری ۳۰۰ میلی مولار هیچ بذری جوانه نزده است. با این حال در سطح شوری ۱۵۰ میلی‌مولار حدود ۸۰ درصد جوانه‌زنی دیده شد، این بدین معنی است که ارقام برنج مورد بررسی، شوری را تا سطح ۱۵۰ میلی‌مولار تحمل می‌کنند ولی از ۲۲۵ میلی مولار به بالا به شدت آسیب دیده و تحمل این میزان از شوری را ندارند. حاتمی و گالشی (۱۳۷۹) با بیان این که افزایش سطح شوری باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی ارقام مختلف گندم شد، علت کاهش سرعت جوانه‌زنی را افت پتانسیل آب و کاهش امکان جذب آب توسط بذر ارزیابی کردند. در تحقیق حاضر نیز شاید بتوان یکی از مهم‌ترین دلایل تاثیر شوری پایین در کاهش سرعت جوانه‌زنی همین عامل باشد.

جدول ۵- مقایسه میانگین ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر برنج در سطوح شوری بالا

| سطح شوری (میلی مولار) | وزن خشک ریشه‌چه (میلی گرم) | وزن خشک ساقه‌چه (میلی گرم) | طول ریشه‌چه (میلی متر) | طول ساقه‌چه (میلی متر) | سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) | درصد جوانه‌زنی | بنیه بذر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۷۵ | ۱/۰۱۵ a | ۱/۰۳۶ a | ۲/۴۷ a | ۲/۶۲ a | ۱/۷ a | ۸۸/۵ a | ۱/۹۰ a |
| ۱۵۰ | ۱/۰۰۶ b | ۱/۰۲۳ b | ۱/۶۴ b | ۱/۹۷ b | ۱/۵۲ b | ۸۰/ ۲ a | ۱/۷۰ b |
| ۲۲۵ | ۱/۰۰۰۱ c | ۱/۰۰۱۷ c | /۰۰۹۸ c | ۱/۰۸ c | ۱/۰۸ c | ۶/۶۲ b | ۰/۳۴ c |
| ۳۰۰ | ۱ c | ۱ c | ۱ c | ۱/۰۰۲ c | ۰ d | ۰ c | ۰/۰۲ c |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند، در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

جدول ۶- مقایسه میانگین ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر برنج در سطوح شوری پایین

| سطح شوری (میلی مولار) | وزن خشک ریشه‌چه (میلی گرم) | وزن خشک ساقه‌چه (میلی گرم) | طول ریشه‌چه (میلی متر) | طول ساقه‌چه (میلی متر) | سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) | درصد جوانه‌زنی | بنیه بذر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰ | ۱/۰۰۴۶ a | ۱/۰۰۶۶ a | ۵/۹۷ a | ۵/۳ a | ۳/۷۶ b | ۹۸/۲ a | ۲/۰۰۷a |
| ۷/۵ | ۱/۰۰۴۳A b | ۱/۰۰۶۷ a | ۵/۶ a | ۴/۹۸ a | ۳/۸۸ ab | ۹۷/۲ a | ۱/۹۸۸a |
| ۱۵ | ۱/۰۰۳۹ b | ۱/۰۰۶۵ a | ۵/۶ a | ۵/۰۲ a | ۴/۰۱ a | ۹۷/۸ a | ۱/۹۹۸a |
| ۲۲/۵ | ۱/۰۰۳۶ b | ۱/۰۰۷۰ a | ۵/۶ a | ۵/۲ a | ۳/۳۸ b | ۹۸/۲ a | ۲/۰۰۸a |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند، در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

بنابراین، در ارقام مورد بررسی حداکثر سطح شوری قابل تحمل ۱۵۰ میلی‌مولار بود. در مورد سایر صفات مورد بررسی نیز با افزایش سطح شوری روند کاهشی دیده می‌شود ولی این کاهش در مورد صفات طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه و بنیه بذر شدیدتر از بقیه صفات بود. در همه صفات اختلاف سطح اول و دوم شوری معنی‌دار بوده ولی اختلاف بین سطوح سوم و چهارم شوری به جز در مورد درصد و سرعت جوانه‌زنی در مورد بقیه صفات معنی‌دار نشده است. بنابراین، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اگر بخواهیم با حضور شوری بالا ارقام را از هم متمایز نماییم سطوح شوری ۲۲۵ و ۱۵۰ کافی هستند و سطوح شوری بالاتر توصیه نمی‌شود. از طرف دیگر، به‌غیر از صفت درصد جوانه‌زنی سایر صفات از جمله سرعت جوانه‌زنی نیز توان ایجاد اختلاف معنی‌دار بین سطح شوری را دارند. شجیع و همکاران (۱۳۸۴) گزارش کردند که با افزایش سطح شوری طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در لوبیای جیرفتی کاهش یافت. طبق گزارشات گواهی و شجیع (۱۳۸۴) طول ریشه‌چه و ساقه‌چه عدس محلی شهر بابک با افزایش سطح شوری تا ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر کاهش یافته و طول ساقه‌چه بیشتر از ریشه‌چه تحت تأثیر قرار می‌گیرد. خالص‌رو و آقا علیخانی (۱۳۸۶) نیز به نتایج مشابهی مبنی بر کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در ارزن مرواریدی و سورگوم علوفه‌ای و کاهش بیشتر طول ساقه‌چه نسبت به طول ریشه‌چه اشاره کردند. در گیاهان سیاه‌دانه، اسفرزه و خلر نیز با افزایش سطوح شوری طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش یافت (صفرنژاد و همکاران، ۱۳۸۶ و مهدوی و همکاران، ۱۳۸۶). ریشه به دلیل ارتباط مستقیم با شوری بیشتر از سایر اندام‌ها در معرض تنش



[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-25 ]
[ DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.1.7.2 ]
[ DOI: 10.29252/yujs.1.1.20 ]

شوری می‌باشد و به‌عنوان یک فیلتر، عبور یون‌ها را کنترل می‌کند و نسبت مطلوب یون‌های سدیم و پتاسیم را برای فعالیت‌های سلول فراهم می‌سازد، به نظر می‌رسد به این دلیل رشد آن بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد (صفرنژاد و همکاران، ۱۳۸۶).

یارنیا و همکاران (۱۳۸۰) نشان دادند که شوری موجب افزایش نسبت ریشه به ساقه می‌گردد. دلیل این پدیده این می‌باشد که در محیط تنش گیاه انرژی بیشتری برای استقرار و رشد ریشه مصرف می‌کند و به همین دلیل در اثر تنش در رشد ریشه بیشتر از اندام های هوایی است (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۱). در یونجه، با افزایش شوری، طول ریشه کاهش پیدا کرد (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۱).

نتایج مقایسه میانگین صفات مختلف در سطوح شوری پایین در جدول ۶ نشان داد که سطوح شوری پایین در مورد صفات سرعت جوانه‌زنی و وزن خشک ریشه‌چه تفاوت‌های معنی‌دار ایجاد کردند ولی درمورد سایر صفات و حتی بنیه بذر تفاوت معنی‌دار ایجاد نکرده است. بنابراین اگر بخواهیم از سطوح شوری پایین استفاده نماییم، درصد جوانه‌زنی بین سطوح مختلف شوری تمایزی ایجاد نمی‌کند ولی صفات سرعت جوانه‌زنی وزن خشک ریشه‌چه اختلاف معنی‌دار ایجاد می‌کنند. این وضعیت در مورد ارقامی که بذر بسیار کمی از آنها داشته و قصد کمترین آسیب را ضمن تمایز ارقام داریم، مفید خواهد بود. کریمی[1] و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که در اثر تنش شوری، کاهش وزن خشک ساقه‌چه رخ می‌دهد. بایبوردی و طباطبایی (۲۰۰۹) و تانکتورک[2] و همکاران (۲۰۱۱) در ارقام کلزا و اکرم و همکاران (۲۰۰۷) در آفتابگردان نشان دادند که تنش شوری باعث کاهش وزن خشک و تر ریشه‌چه گردید. تورهان و ایاز[3] (۲۰۰۴) دریافتند که افزایش سطوح شوری با اثر بر روی تقسیم سلولی و متابولیسم گیاه، جوانه‌زنی گیاهچه را کاهش داد.

مقایسه میانگین ارقام در سطوح شوری پایین در جدول ۷ نشان داد که به غیر از کامفیروز، همه ارقام در یک گروه قرار گرفته و تفاوت معنی‌داری از لحاظ درصد جوانه‌زنی ندارند ولی سرعت جوانه‌زنی توانست ارقام را با اختلاف معنی‌دار از هم متمایز نماید، طوریکه سرعت جوانه‌زنی ارقام محلی یاسوج، دولار، ۳۰۴ و کامفیروز و همینطور دم‌سیاه و حسن‌سرائی و نیز غریب و لنجان اختلاف معنی‌دار نشان ندادند. از نظر طول ساقه‌چه نیز ارقام محلی یاسوج، دم‌سیاه، دولار و ۳۰۴ و از طرفی لنجان و موسی‌طارم و غریب اختلاف معنی داری نداشتند در مقابل اختلاف بین ارقام غریب و حسن‌سرائی و ۳۰۴ معنی‌دار بود. در مورد سایر صفات نیز وضعیت تمایز ارقام بهتر از درصد جوانه‌زنی است (وضعیت بقیه صفات در جدول ۵ آمده است). بنابراین، بنظر می‌رسد در سطوح شوری پایین، اکثر صفات مورد بررسی در تمایز دادن ارقام بهتر از درصد عمل می‌کنند. واقع مطلب نیز چنین است که درصد جوانه‌زنی به خاطر اتکا به تعداد نهایی بذور جوانه‌زده و عدم توجه به وضعیت ارقام قبل از رسیدن به تعداد نهایی بذور جوانه‌زده، در تمایز ارقام موفق نیست و بهتر است علاوه بر درصد، به سایر صفات نیز بخصوص در سطوح پایین شوری توجه شود.

مقایسه میانگین ارقام در سطوح شوری بالا در جدول ۸ نشان داد که به غیر از حسن‌سرائی، همه ارقام در یک گروه قرار گرفته و تفاوت معنی‌داری از لحاظ درصد جوانه‌زنی ندارند ولی سرعت جوانه‌زنی توانست ارقام را با اختلاف معنی‌دار از هم متمایز نماید، طوریکه سرعت جوانه‌زنی ارقام محلی یاسوج، لنجان، دم‌سیاه و کامفیروز و همین طور دم‌سیاه، دولار، ۳۰۴ و موسی‌طارم و نیز غریب و حسن‌سرائی اختلاف معنی‌دار نشان ندادند. از نظر طول ساقه‌چه نیز ارقام محلی یاسوج، موسی‌طارم، دولار، ۳۰۴ و غریب اختلاف معنی‌داری نداشتند. در مقابل، اختلاف بین ارقام دم‌سیاه و لنجان و حسن‌سرائی معنی‌دار بود. در مورد سایر صفات نیز وضعیت تمایز ارقام بهتر از درصد جوانه‌زنی است. بنابراین، بنظر می‌رسد در سطوح شوری بالا نیز همانند سطوح شوری پایین، اکثر صفات مورد بررسی در تمایز دادن ارقام بهتر از درصد عمل می‌کنند و بهتر است علاوه بر درصد، به سایر صفات نیز توجه شود، هرچند بنظر می‌رسد سایر صفات در سطوح شوری پایین حتی بهتر از سطوح شوری بالا عمل می‌کنند و اختلافات را بهتر نشان می‌دهند. بر اساس نتایج محمدزاده و

[1] Karimi
[2] Tunçtürk
[3] Turhan and Ayaz



[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-25 ]
[ DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.1.7.2 ]
[ DOI: 10.29252/yujs.1.1.20 ]

همکاران (۱۳۸۸)، رقم‌های عنبربو، گرده، تایچونگ، شفق، حسن‌سرایی و غریب تحمل خوبی نسبت به تنش سوری داشتند (محمدزاده و همکارن، ۱۳۸۸). در این تحقیق بین وزن خشک ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و سرعت جوانه‌زنی همبستگی معنی‌دار نشان داد. طول ریشه‌چه نیز با طول ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه و سرعت جوانه‌زنی همبستگی معنی‌دار و مثبت نشان داد (محمدزاده و همکاران، ۱۳۸۸).

جدول ۷- مقایسه میانگین ارقام برنج برای شاخص‌های جوانه‌زنی در سطوح شوری پایین

| رقم برنج | وزن خشک ریشه‌چه (میلی گرم) | وزن خشک ساقه‌چه (میلی گرم) | طول ریشه‌چه (میلی متر) | طول ساقه‌چه (میلی متر) | سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) | بنیه بذر | درصد جوانه زنی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| محلی یاسوج | ۰/۰۰۹ ab | ۰/۰۱۴۲ b | ۳۲/۱ bc | ۲۵/۶ bcd | ۱۶/۳۸ b | ۲/۰۰۰۸ a | ۹۷/۵ a |
| دم سیاه | ۰/۰۰۶ c | ۰/۰۰۸ e | ۲۶/۳ cd | ۲۰/۱ de | ۹/۳ d | ۱/۹۷۴ a | ۹۶/۸ a |
| لنجان | ۰/۰۰۸ ab | ۰/۰۱۴۱ bcd | ۲۶/۶ cd | ۲۸/۷ abc | ۱۲/۲ c | ۲/۰۳۰ a | ۱۰۰ a |
| دولار | ۰/۰۱۰ a | ۰/۰۱۴۵ bcd | ۴۰/۱ a | ۲۳/۴ cde | ۱۶/۸ b | ۲/۰۲۵ a | ۹۸/۸ a |
| ۳۰۴ | ۰/۰۱۰ a | ۰/۰۱۴۴ bc | ۳۷/۳ ab | ۲۵/۷ bcd | ۱۵/۵ b | ۲/۰۰۵ a | ۹۷/۸ a |
| موسی‌طارم | ۰/۰۰۹ a | ۰/۰۱۸۰ a | ۳۶/۸ ab | ۳۱/۵ ab | ۲۰/۸ a | ۲/۰۳۴ a | ۱۰۰ a |
| کامفیروز | ۰/۰۰۸۸ ab | ۰/۰۱۰ cde | ۳۶/۲ ab | ۱۹/۴ e | ۱۵/۵ b | ۱/۹۱۶ b | ۹۳/۶ b |
| حسن سرایی | ۰/۰۰۶ c | ۰/۰۱۱ de | ۲۳/۷ d | ۲۱/۳ de | ۹/۴۶ d | ۲/۰۳۰ a | ۱۰۰ a |
| غریب | ۰/۰۰۷ bc | ۰/۰۱۴ bcd | ۲۷/۳ cd | ۳۳/۴ a | ۱۱/۸ c | ۱/۹۹۰ a | ۹۷/۲ a |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند، در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

جدول ۸- مقایسه میانگین ارقام برنج برای شاخص‌های جوانه‌زنی در سطوح شوری بالا

| رقم برنج | وزن خشک ریشه‌چه (میلی گرم) | وزن خشک ساقه‌چه (میلی گرم) | طول ریشه‌چه (میلی متر) | طول ساقه‌چه (میلی متر) | سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) | بنیه بذر | درصد جوانه‌زنی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| محلی یاسوج | ۰/۰۰۸۸ a | ۰/۰۲۲۱ ab | ۱/۶۲ a | ۱/۱۳ bc | ۰/۷۴bc | ۰/۹۸۵ b | ۲۸ b |
| دم سیاه | ۰/۰۱۴۶ a | ۰/۰۱۵۶ b | ۰/۷۷ b | ۰/۹ c | ۰/۵۶ c | ۰/۷۶۷ b | ۱۹/۲۵ b |
| لنجان | ۰/۰۱۰۸ a | ۰/۰۳۷۹ a | ۱/۷۸ a | ۲/۳۴ a | ۰/۸۷b | ۱/۰۱۹b | ۲۸/۸ b |
| دولار | ۰/۰۱۵۰ a | ۰/۰۳۷۹ a | ۱/۶۲ a | ۲/۳۷ abc | ۰/۵۳ c | ۰/۹۸۷b | ۲۷/۸ b |
| ۳۰۴ | ۰/۰۰۸۶ a | ۰/۰۲۸۶ ab | ۱/۱۹ ab | ۱/۸۲ abc | ۰/۵۶ c | ۱/۰۲۹b | ۳۲ b |
| موسی‌طارم | ۰/۰۰۸۰ a | ۰/۰۳۱۸ ab | ۰/۹۶ ab | ۱/۶۲ abc | ۰/۵۳ c | ۰/۸۲۹b | ۲۳/۵ b |
| کامفیروز | ۰/۰۰۸۴ a | ۰/۰۳۵۱ ab | ۱/۱۹ ab | ۲/۱۳ ac | ۰/۷۷bc | ۰/۹۳۰b | ۲۹/۳ b |
| حسن سرایی | ۰/۰۱۳۰ a | ۰/۰۵۰۹ ab | ۱/۵۶ a | ۲/۳۸ a | ۱/۲۵ a | ۱/۳۸۴ a | ۵۳/۱ a |
| غریب | ۰/۰۱۰۰ a | ۰/۰۳۳۴ ab | ۱/۴۳ ab | ۲/۱۳ ab | ۰/۹۶ ab | ۰/۹۹۸b | ۳۱/۵ b |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند، در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

آکیتا و کابوسلای[1] (۱۹۹۰) نیز نتایج مشابهی را روی ارقام برنج گزارش کردند. آنها با مقایسه سه سطح شوری صفر، ۸ و ۱۵ دسی‌زیمنس بر متر گزارش کردند که با زیاد شدن شدت تنش شوری، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش می‌یابد. در تحقیق حاضر، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه با افزایش شوری در تمامی رقم‌ها کاهش یافت.

## نتیجه‌گیری

پاسخ ارقام مختلف برنج به سطوح شوری مختلف متفاوت بود. در سطوح شوری بالا و پایین درصد جوانه‌زنی نتوانسته در تمایز ارقام موفق باشد ولی سرعت جوانه‌زنی از این جهت قوی‌تر عمل کرده‌است. صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی، وزن تر و خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه و همچنین طول ساقه‌چه و ریشه‌چه با افزایش سطوح شوری تقریبا روندی کاهشی دارند هرچند این روند در سطوح شوری بالا منظم‌تر ولی در سطوح شوری پایین روند منظمی نداشته و گاهی شوری ملایم باعث بهبود

[1] Akita and Cabuslay



[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-25 ]
[ DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.1.7.2 ]
[ DOI: 10.29252/yujs.1.1.20 ]

برخی صفات شده است. در سطوح شوری بالا، رقم حسن‌سرایی با حداکثر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و وزن تر ساقه‌چه از بقیه ارقام متمایز شد. در سطوح شوری پایین با اینکه رقم حسن‌سرائی به همراه ارقام لنجان و موسی‌طارم بیشترین درصد جوانه‌زنی را نشان دادند ولی حداکثر سرعت جوانه‌زنی به رقم موسی‌طارم، حداکثر طول ساقه‌چه به رقم غریب و حداکثر وزن تر ساقه‌چه به رقم حسن‌سرائی تعلق داشت. بنابراین به‌نظر می‌رسد نتایج حاصله از سطوح شوری بالا در سطوح شوری پایین در جهت تمایز ارقام تکرار نشده و اگر فقط صفات درصد و وزن تر ساقه‌چه را مد نظر قرار دهیم باز هم رقم حسن‌سرائی تمایز نشان می‌دهد.

**تقدیر و تشکر**

از دانشجویان عزیز خانم‌ها شهناز طاهری بویراحمدی، زینب تقی‌نژاد و میترا شاه‌کرمی که ما را در انجام این پروژه یاری داده‌اند کمال تشکر را داریم.

**منابع**

حاتمی، ه. و گالشی، س. ۱۳۷۹. اثر سطوح مختلف شوری روی جوانه زنی گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱و ۲: ۳۱-۳۵.

خالص‌رو، ش .و آقا علیخانی، م. ۱۳۸۶. اثر تنش شوری و کم آبی بر جوانه‌زنی بذور سورگوم علوفه ای و ارزن مرواریدی. پژوهش و سازندگی( در زراعت و باغبانی)، ۷: ۱۵۳- ۱۶۳.

سلطانی، ا.، خدارحم‌پور، ز. و اشرف جعفری، ع. ۱۳۹۱. بررسی تنوع ژنتیکی تحمل به تنش شوری در ارقام یونجه (*Medicago sativa* L.). پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی، ۱۰: ۲۹-۴۵.

شجیع، ا.، گواهی، م. و شجیع، ر. ۱۳۸۴. بررسی اثر سطوح مختلف شوری بر جوانه‌زنی و رشد اولیه لوبیا جیرفتی. مقالات اولین همایش ملی حبوبات، مشهد، ۵۲۵- ۵۲۷.

شهبازی، م. و کیانی، ع. ۱۳۷۷. ارزیابی تحمل به شوری گیاه روغنی کلزا. گزارشات سالیانه پژوهشکده بیوتکنولوژی موسسه تحقیقات اصلاح وتهیه نهال و بذر.

صفر نژاد، ع.، صدر، ع. و حمیدی، ح. ۱۳۸۶. اثر تنش شوری بر خصوصیات مورفولوژی سیاه دانه(*Nigella sativa*) فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۵: ۷۵-۸۴.

صفرنژاد، ع.، سلامی، م .ر. و حمیدی، ح. ۱۳۸۶. بررسی خصوصیات مورفولوژی گیاهان دارویی اسفرزه ( *Plantago ovate* و *Plantago psyllium*) در برابر تنش شوری. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۷۵ : ۱۵۲-۱۶۰ .

گواهی، م. و شجیع، ا. ۱۳۸۴. بررسی اثر سطوح مختلف شوری بر جوانه‌زنی و رشد اولیه عدس محلی شهر بابک. مقالات اولین همایش ملی حبوبات، مشهد، ۵۲۲- ۵۲۴.

محمدزاده م.، نوروزی، م.، پیغمبری، س.ع. و نبی پور، ع.ر. ۱۳۸۸. ارزیابی واکنش رقم های برنج به تنش شوری در مرحله جوانه‌زنی. پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی. ۱: ۱۰-۲۱.

مهدوی، ب.، مدرس ثانوی، س.ع.م. و بلوچی، ح.ر. ۱۳۸۶. تأثیر کلرید سدیم بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ارقام خلر (*Lathyrus sativus* L.). مجله زیست شناسی ایران. ۲۰ : ۳۶۳- ۳۷۴ .

همائی، م. ۱۳۸۱. واکنش گیاهان به شوری. چاپ اول. انتشارات کمیتهٔ ملّی آبیاری و زهکشی شماره ۵۸، تهران. ۹۷ ص.

یارنیا م.، حیدری شریف آباد، ح.، هاشمی دزفولی، ا.، رحیم زاده خویی، ف. و قلاوند، ا. ۱۳۸۰. اثر کربنات کلسیم روی تحمل به شوری در یونجه. مجله علوم کشاورزی، ۲: ۹-۲۱.

Akita, S., and Cabuslay, G.S. 1990. Physiological basic of different response to salinity in rice cultivars. Plant and Soil, 123: 227-249.



[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-25 ]

[ DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.1.7.2 ]

[ DOI: 10.29252/yujs.1.1.20 ]

Akram, M.S., Athar, H.R., and Ashraf, M. 2007. Improving growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) by foliar application of potassium hydroxide (KOH) under salt stress. Pakistan Journal of Botany, 39 (3):769-776.

Ansari, R., Shereen, A., Flowers, T.J., and Yeo, A.R. 2001. Identification rice lines for improved salt tolerance from a mapping population. In: Peng, S. and B. Hardy (eds.). Rice research for food security and poverty alleviation. Proceeding of the International Rice Research Conference, 31 March- 3 April 2000, Los Banos, Philippines. pp: 285-291.

Bybordi, A., and Tabatabaei, J. 2009. Effect of salinity stress on germination and seedling properties in canola cultivars (*Brassica napus* L.). Notula Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 37 (2): 71-76.

Fougere, F., Rudulier, D.L., and Streeter, J.G. 1991. Effects of salt stress on amino acid, organic acid, and carbohydrate composition of roots bacteroids, and cytosol of alfalfa (*Medicago sativa* L.). Plant Physiology, 96(4): 1228-1236.

Janrdhan, R.P., and Vaid Yanaht, R. 1982. Note on the salt tolerance of some rice varieties of Andra prafesh during germination and early seedling growth. Indian Journal of Agriculture Science, 52(7): 472-474.

Karimi, N., Soheilikhah, Z., Ghasmpour, H.R., and Zebarjadi, A.R. 2011. Effect of salinity stress on germination and early seedling growth of different safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes. Journal of Ecobiotechnology, 3 (10): 07-13.

Kaya, M., and Ipek, D.A. 2003. Effects of different soil salinity levels on germination and seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27(4): 221-227.

Khodarahmpour, Z. 2011. Screening maize (*Zea mays* L.) hybrids for salt stress tolerance at germination stage. African Journal of Biotechnology, 10 (71): 15959-15965.

Lang, N.T., Yanagihara, S., and Buu, B.C. 2001a. A microsatellite marker for a gene contributing salt tolerance on rice at the vegetative and reproductive stages. SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 33: 1-10.

Lang, N.T., Yanagihara, S., and Buu, B.C. 2001b. QTL analysis of salt tolerance in rice (*Oryza sativa* L.). SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 33: 11-20.

Mensuh, J.K., Akomeah, P.A., Ikhajiagbe, B., and Ekpekurede, E.O. 2006. Effects of salinity on germination, growth and yield of five groundnut genotypes. African Journal of Biotechnology, 5 (20): 1973-1979.

Mohammad, El.M., Benbella, M., and Talouizete, A. 2002. Effect of sodium chloride on sunflower (*Helianthus annuus* L.) seed germination. Helia Journal, 25 (37): 51-58.

Moradi, F. 2002. Physiological characterization of rice cultivars for salinity tolerance during vegetative and reproductive stages. Ph.D. thesis. University of Philippines, Los Banos. Philippines.

Mostafavi, K. 2011. An Evaluation of Safflower Genotypes (*Carthamus tinctorius* L.), Seed Germination and Seedling Characters in salt Stress Conditions. African Journal of Agricultral Research, 6 (7): 1667-1672.

Noor, E., Azhar, F.M., and Khan, A.L. 2001. Differences in responses of *gossypium hirsutum* L. varieties to NaCl salinity at seedling stage. International Journal of Agriulture Biology, 3 (4): 345-347.

Oksu, G., Kaya, M.D., and Atak, M.2005. Effects of salt and drought stresses on germination and seedling growth of pea (*Pisum sativum* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 29(4): 237-242.

Shahid, M., Pervez, M.A., and Ashraf, M.Y. 2011. Characterization of salt tolerant and salt sensitive pea (*Pisum sativum* L.) genotypes under saline regime. Pakistan Journal of Life and Social Science, 9 (2):145-152.



[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-25 ]
[ DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.1.7.2 ]
[ DOI: 10.29252/yujs.1.1.20 ]

Tunçtürk, M., Tunçtürk, R., Yildirim, B., and Çiftçi, V. 2011. Changes of micronutrients, dry weight and plant development in canola (*Brassica napus* L.) cultivars under salt stress. African Journal of Biotechnology. 10 (19): 3726-3730.

Turhan, H., and Ayaz, C. 2004. Effect of salinity on seedling emergence and growth of sunflower (*Helianthus annus* L.) cultivars. International Journal of Agriculture and Biology, 6(1): 149-152.

Yildirim, E., and Guvenc, I. 2006. Salt tolerance of pepper cultivars during germination and seedling growth Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 30(5): 347-353.

[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-25 ]

[ DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.1.7.2 ]

[ DOI: 10.29252/yujs.1.1.20 ]

# The reaction of different cultivars of rice (*Oryza sativa* L.) to high and low salinity in vitro condition

Asad Masoumi Asl*[1], Reza Amiri Fahliani[1], Hamidreza Balouchi[2]
[1]*Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Yasouj University*
[2]*Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Yasouj University*
*Corresponding Author E-mail: masumiasl@yahoo.com

(Received: 2014/01/13 - Accepted: 2014/04/11)

## Abstract

Salinity is one of the most extensive environment stresses and is a limiting factor for the growth and development of crops, such as rice. Then, an experiment based upon completely randomized design with four low levels (0, 7.5, 15, 22.5) and four high of salinity (75, 150, 225 and 300 mM) with control as the first factor and nine cultivars of rice (dollars, Hasan Saraii, Mousa Tarom, Kamfiruz, Lenjan Askari, Gharib, Domsiah Mamassani, 304, Champa Yasouj) as the second factor with three replications was conducted in 2012 in the Yasouj University. Results showed that Hasan Saraii had salinity tolerance with the most germination percentage, germination rate and shoot length at high salinity levels (more than 75 mM), and Domsiah Mamassani with the minimum of that traits had not any salinity tolerance. But in the low salinity (less than 22.5 mM), Hasan Saraii, Lenjan and Mousa Tarom had the highest percentage of germination. The maximum germination rate was due to Mousa Tarom and the maximum shoot length observed in Gharib variety. So it seems, if we would only consider the germination percentage, Hasan Saraii is the best variety and if the maximum germination percentage and rate are considered, the variety that would be considered is Mousa Tarom. Therefore, high salinity we should not just rely on the germination; but the germination rate should also be noted and in lower salinity due to different cultivars germination percentage, germination rate and dry weight of root should be paid much more attention.

***Keywords: Rice, Salinity, Germination Percentage, Germination Rate, Seed Vigor***

[ Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-25 ]

[ DOR: 20.1001.1.23831251.1393.1.1.7.2 ]
[ DOI: 10.29252/yujs.1.1.20 ]