



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گزن

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد شانزدهم، شماره دوم، ۱۳۸۸
www.gau.ac.ir/journals

بررسی پتانسیل خود آسیمی پوسته ۱۰ رقم برنج (*Oryza sativa* L.) ایرانی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه برنج

سعید قهاری^۱، سعید علی محمد مدرس ثانوی^۲ و سید حمید رضا هاشمی پطرودی^۱
^۱دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشگاه تربیت مدرس، دانشیار گروه زراعت، دانشگاه تربیت مدرس
تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۸۸/۲/۲۸

چکیده

به منظور بررسی اثرات ۴ غلظت عصاره پوسته برنج (شاهد، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد) بر رشد آن، ۱۰ رقم برنج ایرانی در یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار و در دو شرایط آزمایشگاه و گلخانه مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج آزمایشگاهی نشان داد که عصاره پوسته برخی از ارقام برنج تأثیر تحریک‌کنندگی و برخی دیگر اثر بازدارندگی روی رشد همان رقم داشتند. میانگین سه غلظت عصاره نشان داد که رقم بهنام چالوس بیشترین تحریک‌کنندگی را بر درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و وزن خشک کل داشت. میزان تحریک‌کنندگی بر سرعت جوانه‌زنی در رقم نعمت و طول ساقه‌چه در رقم تابش معنی‌دار گردید ($P \leq 0/01$). در تحقیقات گلخانه‌ای، رقم نعمت بیشترین تحریک‌کنندگی را بر طول ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه نشان داد. طول ریشه‌چه در رقم تابش، سرعت جوانه‌زنی و وزن خشک کل در رقم گرده و وزن خشک ساقه‌چه در رقم زرک اختلاف معنی‌داری را در بین غلظت‌های مختلف عصاره نشان دادند ($P \leq 0/01$). نتایج آزمون نشان‌دهنده وجود اثرات مختلف آللوپاتیک (بازدارندگی و تحریک‌کنندگی) در ارقام مختلف برنج می‌باشد. ارقام اصلاحی برخلاف ارقام بومی بیشترین تحریک‌کنندگی را بر رشد گیاهچه خود نشان دادند. افزایش غلظت عصاره سبب بیشتر شدن تأثیر تحریک‌کنندگی ارقام اصلاحی بر صفات مورد بررسی بر گیاهچه

* مسئول مکاتبه: modaresa@modares.ac.ir

خود شد. افزایش غلظت عصاره پوسته ارقام بومی برنج سبب کاهش معنی‌دار رشد ریشه گیاهچه از نظر طول و وزن خشک گردید ($P \leq 0.01$).

واژه‌های کلیدی: برنج، ویژگی‌های رشد، آلوپاتی، خودآسیبی

مقدمه

آلوپاتی^۱ از دو طریق خودآسیبی و دگرآسیبی بر گیاهان زراعی، علف‌های هرز، آفات، عوامل بیماری‌زا و سایر عوامل مؤثر بر تولید گیاهان زراعی تأثیرگذار می‌باشد. این پدیده ارتباط تنگاتنگی با دیگر تنش‌های محیطی نظیر تنش رطوبت، نور، تغییرات غذایی و تنش آفات و بیماری‌ها دارد. این تنش‌ها در اغلب موارد باعث افزایش تولید مواد آلوپاتیک (آلوکیمیکال) می‌شوند (رستگار، ۲۰۰۵). دومین کنگره بین‌المللی آلوپاتی در سال ۱۹۹۶، هر روندی را که سبب تولید متابولیت‌های ثانویه به‌وسیله گیاهان، میکروارگانیسم‌ها، ویروس‌ها و قارچ‌ها شود و روی رشد و نمو سیستم‌های کشاورزی و بیولوژیکی تأثیر مثبت یا منفی بگذارد، آلوپاتی نامید (تورس و همکاران، ۱۹۹۶).

باقی‌مانده‌های برنج در توالی گیاهان زراعی سودمندتر تلقی می‌شدند اما اکنون شواهد گواهی می‌دهند که باقی‌مانده‌های گیاهی بعضی مواقع می‌توانند از رشد گیاهان زراعی ممانعت به عمل آورند. فیتوتوکسین‌های تولید شده توسط یک گیاه می‌تواند رشد یا اندازه جمعیت نه تنها گونه‌های دیگر، بلکه خود آن گونه را نیز محدود سازد. برای مثال یک کاهش ۲۵ درصدی در محصول برنج در تایوان در اثر ترشح فیتوتوکسین‌های تولید شده در طول تجزیه بقایای برنج باقی‌مانده در خاک گزارش شده است (چو و همکاران، ۱۹۸۱).

p-کوماریک^۲، سیرینژیک اسید^۳، فرولیک اسید^۴ مهمترین موادی هستند که در تجزیه بقایای برنج شناسایی شده‌اند. تأثیرات این ترکیبات بیش از ۴ ماه در خاک باقی می‌مانند (کومان و همکاران، ۱۹۸۸). دیلدی و همکاران (۱۹۹۱) در منطقه آرکانزاس آمریکا به توانایی آلوپاتیکی برنج پی بردند. در سال‌های بعد محققان دیگر (حسن و همکاران، ۱۹۹۵؛ الفسدوتر و همکاران، ۱۹۹۹) نیز آن را تأیید

- 1- Allelopathy
- 2- P-Coumaric Acid
- 3- Syringic Acid
- 4- Ferulic Acid

کردند. ارقام مختلف برنج دارای پتانسیل آللوپاتیکی متفاوتی می‌باشند (دیلدی و همکاران، ۱۹۹۱؛ الفسدوتر و ناوارز، ۱۹۹۶).

چو و لین (۱۹۷۶) بقایای ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ گرم کاه و کلش در حال تجزیه گیاه برنج را با ۳ کیلو خاک مخلوط کردند و به مدت دو هفته به بررسی روند رشد گیاهچه برنج پرداختند تا تأثیرات بازدارندگی بقایای کاه برنج را ارزیابی کنند. آزمایش آنها در دو شرایط هوازی (کشت آپلند) و غیرهوازی (کشت غرقابی) انجام شد. نتایج نشان داد که کنترل‌کنندگی بر طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در شرایط هوازی بیشتر است. در آزمایش دیگر ۳ کیلو خاک با ۲۰۰ گرم کاه و کلش مخلوط شد (شرایط غرقابی) و به مدت ۳ هفته در گلخانه قرار گرفت. پس از تجزیه کامل کاه و کلش اقدام به کشت برنج در این ظروف گردید. کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه برنج در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (چو و لین، ۱۹۷۶). در درون گلدان کاه و کلش برنج را با خاک مخلوط کردند و گلدان‌های غرقاب شده را در درجه حرارت‌هایی بین ۱۵ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد قرار دادند. میزان بازدارندگی ۷۵ تا ۱۰۰ درصد گزارش شد. بالاترین میزان بازدارندگی در درجه حرارت ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد (چو و همکاران، ۱۹۸۱). مشکلات کشت تک محصولی ممتد گیاهان از قبیل ضعف استقرار و رشد ممکن است ناشی از وجود این پدیده باشند. هدف این تحقیق ارزیابی پتانسیل آللوپاتیک پوسته ارقام مختلف برنج و استفاده از این توان برای دستیابی به عملکرد بیشتر و افزایش توان مدیریت آفات، بیماری‌ها، علف هرز و مصرف نهاده‌ها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

دانه ۱۰ رقم برنج ایرانی به نام‌های خزر، گرده، فجر، شفق، ندا، بهنام چالوس، طارم هاشمی، تابش و نعمت پس از رسیدگی کامل برداشت شدند. قسمتی از بذور برای جدا کردن پوسته (لما و پالئا) به شالیکوبی منتقل گشت و قسمتی نیز در بسته‌های اتیکت‌دار بسته‌بندی شد. پوسته و دانه برنج تا زمان استفاده در آزمایش در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

روش عصاره‌گیری مطابق روش پیشنهاد شده توسط آن و چانگ (۲۰۰۰) انجام شد. ۳۰ گرم سبوس با استفاده از آب مقطر به حجم ۲۰۰ سی‌سی رسید. سپس به کمک دستگاه شیکر (همزن) به مدت یک ساعت به هم زده شد و بعد عصاره مذکور از کتان شل بافت چهار لایه عبور داده شد تا بقایای فیبری خارج شود. محلول به دست آمده در درون سانتریفیوژ با سرعت کم (۳۰۰۰ دور در

دقیقه) به مدت ۴ ساعت قرار داده شد. ماده به دست آمده در شیشه‌های درب‌دار تیره رنگ و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در یخچال قرار گرفت. این محلول (محلول پایه) غلظت ۱۵ درصد در این آزمایش را تشکیل می‌داد. دو غلظت ۵ و ۱۰ درصد با افزودن آب مقطر به این محلول ساخته شدند.

الف- بخش آزمایشگاه: شلتوک برنج با محلول هیپوکلریت به نسبت حجمی $(\frac{V}{V})$ ۱:۱۰ و به مدت ۱۰ دقیقه استریل شد (چانگ و همکاران، ۲۰۰۲). در هر پتری‌دیش درب‌دار دانه‌های ضد عفونی شده شلتوک برنج قرار گرفت. از هر غلظت، ۱۰ سی‌سی به پتری‌دیش‌ها اضافه گشت. پتری‌دیش‌ها به مدت ۱۲ روز در ژرمیناتور و در دمای میانگین ۳۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و در ۴ غلظت عصاره پوسته برنج (شاهد، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد) اجرا شد.

ب: بخش گلخانه: مقدار ۵۰۰ گرم سنگ سیلیکات (شن) در گلدان‌هایی با ابعاد ۱۲×۱۵ سانتی‌متر فاقد زهکش ریخته و در گلخانه با دمای میانگین ۲۸ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. در هر گلدان ۵۰ دانه برنج کشت گردید. ۱۰ سی‌سی از عصاره در زمان کاشت بذر به آب گلدان اضافه گشت. محلول هوگلند و آرن یک بار و ۱۴ روز پس از کاشت به میزان ۲۰ سی‌سی درون هر گلدان اضافه گشت. در روز هفتم یک بار وجین انجام گرفت و در هر گلدان ۱۰ بوته نگه داشته شد. پس از گذشت ۲۱ روز بوته‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و به کمک نرم‌افزار SAS انجام شد. فرمول زیر جهت تعیین میزان کنترل‌کنندگی (بازدارندگی) و یا تحریک‌کنندگی غلظت‌های مختلف عصاره پوسته برنج مورد استفاده قرار گرفت (چانگ و همکاران، ۲۰۰۱):

$$\%IP = [(control - extracts) / control] \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

%IP: درصد بازدارندگی، **control:** شاهد صفت مورد بررسی، **extract:** گیاه تست در صفت مورد بررسی

ج: روش اندازه‌گیری صفات

۱- درصد جوانه‌زنی: تعداد دانه جوانه زده شده (خروج کلئوپتیل) از طریق معادله زیر محاسبه شد:

$$(2) \quad 100 \times \text{تعداد دانه‌های موجود در درون پتری‌دیش} / \text{تعداد دانه‌های جوانه‌زده در روز دوازدهم} = \text{درصد جوانه‌زنی}$$

۲- سرعت جوانه‌زنی: فرمول پایپر $RC = \sum \frac{NT}{N}$ (مظاهری و حسینی، ۲۰۰۱) برای اندازه‌گیری این صفت استفاده شد.

- که در آن N: تعداد روز از شروع آزمایش، T: تعداد دانه جوانه زده در هر روز می باشند.
- ۳- طول ریشه چه: طول تمام ریشه چه های موجود در پتری دیش برحسب میلی متر محاسبه شد.
- ۴- طول ساقه چه: طول تمام ساقه چه های موجود در هر پتری دیش برحسب میلی متر محاسبه شد.
- ۵- وزن خشک ریشه چه: ریشه چه های جدا شده به مدت ۴ ساعت در درون آون با دمای ۶۵ درجه سانتی گراد قرار داده شدند و وزن آنها برحسب گرم محاسبه گردید.
- ۶- وزن خشک ساقه چه: ساقه چه های جدا شده به مدت ۴ ساعت در درون آون با دمای ۶۵ درجه سانتی گراد قرار داده شدند و وزن آنها برحسب گرم محاسبه گردید.
- ۷- وزن خشک کل: کل بوته ها به مدت ۴ ساعت در آون با دمای ۶۵ درجه سانتی گراد قرار داده شد و وزن آنها برحسب گرم محاسبه گردید.
- ۸- نسبت طول ریشه چه به ساقه چه: طول ریشه چه بر طول ساقه چه تقسیم شد.
- ۹- نسبت وزن خشک ریشه چه به ساقه چه: وزن خشک ریشه چه بر وزن خشک ساقه چه تقسیم شد.

نتایج

اثرات رقم، غلظت عصاره و اثرات متقابل آنها بر صفات اندازه گیری شده شامل وزن خشک کل (در شرایط آزمایشگاه)، وزن خشک ریشه چه و ساقه چه، طول ریشه چه و ساقه چه، درصد و سرعت جوانه زنی، نسبت وزن خشک و طول ریشه چه به ساقه چه در هر دو شرایط آزمایشگاه و گلخانه معنی دار بود ($P \leq 0/01$). هم چنین، اثرات تیمار غلظت عصاره بر وزن خشک کل گیاهچه برنج در شرایط گلخانه نیز معنی دار شد ($P \leq 0/05$) (جدول های ۱ و ۲).

با مقایسه اثرات اصلی تیمار غلظت عصاره بر صفات مختلف جوانه زنی و گیاهچه ارقام مختلف برنج در هر دو حالت آزمایشگاه و گلخانه مشخص گردید به طور کلی، با افزایش غلظت از صفر به ۱۵ درصد، درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه، وزن خشک ریشه چه و ساقه چه، وزن خشک کل و نسبت وزن خشک و طول ریشه چه به ساقه چه کاهش می یابد ($P \leq 0/05$).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در شرایط آزمایشگاه.

میانگین مرعات											
منبع تغییر	درجه آزادی	وزن خشک کل	وزن خشک ساقچه	وزن خشک ریشه‌چه	طول ساقچه	طول ریشه‌چه	سورعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	نسبت طول ریشه‌چه به ساقچه	خشک ریشه‌چه به ساقچه	تکرار
	۲	۰/۰۰۰۰۰۵ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۳ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۳ ^{ns}	۲/۵۳ ^{ns}	۱/۴۲ ^{ns}	۲/۸۳ ^{ns}	۰/۳۳ ^{ns}	۳/۷۴ ^{ns}	۰/۲۶ ^{ns}	۹
رقم (A)	۹	۰/۰۰۰۰۰۱۳ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۷۵ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۱۲ ^{ns}	۵۵۸۲/۷۴ ^{ns}	۷۱۲۷/۹۵ ^{ns}	۳۵۹۶/۱ ^{ns}	۷۲۸۵/۴ ^{ns}	۲/۰۵ ^{ns}	۰/۲۳ ^{ns}	۳
غلظت (B)	۳	۰/۰۰۰۰۰۱۹ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۱۹ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۰۶ ^{ns}	۳۳۴/۵۳ ^{ns}	۳۳۲۵/۲۹ ^{ns}	۶۴۷/۰۹ ^{ns}	۵۱۸/۱۱ ^{ns}	۲/۴۹ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۲۷
AxB	۲۷	۰/۰۰۰۰۰۱۲ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۱۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۵۳ ^{ns}	۳۵۷/۰۶ ^{ns}	۸۷۹/۸۶ ^{ns}	۳۳۳/۵۷ ^{ns}	۹۱۵۳/۲ ^{ns}	۰/۰۱۲۳ ^{ns}	۰/۲۶۳ ^{ns}	۷۸
خطای آزمایشی	۷۸	۰/۰۰۰۰۰۰۶	۰/۰۰۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۰۰۱	۲/۱۷	۳/۰۱	۲/۴۷	۳/۴۹			

^{ns} غیرمعنی‌دار در سطح احتمال یک درصد، ^{ns} معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در شرایط گلخانه.

میانگین مرعات											
منبع تغییر	درجه آزادی	وزن خشک کل	وزن خشک ساقچه	وزن خشک ریشه‌چه	طول ساقچه	طول ریشه‌چه	سورعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	نسبت طول ریشه‌چه به ساقچه	خشک ریشه‌چه به ساقچه	تکرار
	۲	۰/۰۰۰۱۵ ^{ns}	۴۴/۷۵ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۶ ^{ns}	۰/۵۴۱۶ ^{ns}	۱/۲۱۸ ^{ns}	۳/۳۴۸ ^{ns}	۶/۱۰۸ ^{ns}	۰/۰۴۶ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۰۱ ^{ns}	۹
رقم (A)	۹	۱/۱۱۳۶ ^{ns}	۱۲۳۲۷/۳۷ ^{ns}	۰/۷۲۹۳ ^{ns}	۲۳۱۶/۳ ^{ns}	۴۵۶۴/۲ ^{ns}	۱۴۰۴/۳ ^{ns}	۳۱۴۶/۳ ^{ns}	۲/۱۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۱۲۱۸ ^{ns}	۳
غلظت (B)	۳	۰/۰۰۱۲۴ ^{ns}	۳۳۳۳/۰۶ ^{ns}	۰/۶۸۰۷ ^{ns}	۷۰۶/۸ ^{ns}	۳۷۰۳/۱۹ ^{ns}	۵۰/۴۱ ^{ns}	۱۰۶/۵ ^{ns}	۱/۰۹۹ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۱۱۳۶ ^{ns}	۲۷
رقم x غلظت	۲۷	۰/۱۷۱۶ ^{ns}	۱۴۱۷۷۹/۱ ^{ns}	۰/۳۵۰۴ ^{ns}	۱۸۴۶۷ ^{ns}	۴۱۷۸/۹ ^{ns}	۱۹۰/۳۴ ^{ns}	۳۹۶/۹۳ ^{ns}	۲/۱۲۵ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۰۰۷۵ ^{ns}	۷۸
خطای آزمایشی	۷۸	۰/۰۰۴۱	۸۵/۷۲	۰/۰۰۰۰۰۴	۲/۶۸	۳/۵۲۶	۳/۶۴۹	۵/۲۷۱	۰/۰۲۰۸	۰/۰۰۰۰۰۰۰۱	

^{ns} غیرمعنی‌دار در سطح احتمال یک درصد، ^{ns} معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد.

سعید قهاری و همکاران

جدول ۳- مقایسه میانگین تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره پوسته برنج بر رشد برنج در شرایط آزمایشگاه.

تیمار (غلظت عصاره)	وزن خشک کل (گرم)	وزن خشک ساقه‌چه (گرم)	وزن خشک ریشه‌چه (گرم)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)	سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه	نسبت وزن خشک
۰ (شاهد)	۰/۰۲۴ ^a	۰/۰۰۴۷ ^a	۰/۰۰۲۲ ^a	۴۶۳۵ ^a	۵۶۶۷ ^a	۴۸/۸۵ ^a	۷۸/۸۷ ^a	۱/۷۴ ^a	۱/۴۵۰ ^a
۵ درصد	۰/۰۲۴ ^b	۰/۰۰۴۲ ^b	۰/۰۰۱۸ ^b	۴۰/۸۵ ^b	۴۵/۱۳ ^b	۴۳/۳۸ ^b	۷۴/۱۰ ^b	۱/۳۸ ^b	۰/۶۸۷ ^b
۱۰ درصد	۰/۰۲۳ ^c	۰/۰۰۳۵ ^c	۰/۰۰۱۴ ^c	۳۹/۰۷ ^c	۴۳/۹۱ ^c	۳۹/۹۲ ^c	۷۰/۸۰ ^c	۱/۲۱ ^c	۰/۵۰۷ ^{bc}
۱۵ درصد	۰/۰۲۲ ^d	۰/۰۰۳۱ ^d	۰/۰۰۱۲ ^d	۳۶/۲۵ ^d	۳۹/۳۳ ^d	۳۹/۶۲ ^c	۶۹/۵۷ ^d	۱/۱۶ ^c	۰/۴۱۰ ^c

میانگین‌های هر ستون که با حروف مشابه نشان داده شده‌اند از نظر آماری تفاوت معنی‌داری ندارند و مقایسه‌ها براساس آزمون دانکن انجام گردید ($P \leq 0/05$).

جدول ۴- مقایسه میانگین تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره پوسته برنج بر رشد برنج در شرایط گلخانه.

تیمار (غلظت عصاره)	وزن خشک کل (گرم)	وزن خشک ساقه‌چه (گرم)	وزن خشک ریشه‌چه (گرم)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)	سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه	نسبت وزن خشک
۰ شاهد	۱/۰۲ ^a	۷۲۷/۹ ^a	۰/۵۱۵ ^a	۷۱/۰۴ ^a	۱۱۰/۶۵ ^a	۳۳/۳۷ ^a	۷۰/۶۶ ^a	۱/۹۶ ^a	۰/۰۰۲۳ ^a
۵ درصد	۱/۰۰۰۳ ^a	۲۲۶/۹ ^a	۰/۳۴۴ ^b	۶۵/۹۹ ^b	۹۶/۰۶ ^b	۳۲/۰۴ ^b	۶۷/۷۳ ^b	۱/۹۲ ^a	۰/۰۰۱۳ ^b
۱۰ درصد	۰/۹۹۲۷ ^{ab}	۲۲۵/۶ ^a	۰/۲۰۳ ^c	۶۱/۳۲ ^c	۹۲/۲۳ ^c	۳۱/۲۷ ^{bc}	۶۶/۷۷ ^b	۱/۶۹ ^b	۰/۰۰۱۱ ^c
۱۵ درصد	۰/۹۶۷۳ ^b	۱۹۴/۴ ^b	۰/۱۹۳ ^d	۶۰/۵۳ ^c	۸۴/۱۰ ^d	۳۰/۳۰ ^c	۶۶/۶۰ ^b	۱/۵۶ ^c	۰/۰۰۰۹ ^d

میانگین‌های هر ستون که با حروف مشابه نشان داده شده‌اند از نظر آماری تفاوت معنی‌داری ندارند و مقایسه‌ها براساس آزمون دانکن انجام گردید ($P \leq 0/05$).

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی (۱۶)، شماره (۲) ۱۳۸۸

جدول ۵- درصد بازدارندگی یا تحریک‌کنندگی غلظت‌های مختلف عصاره ۱۰ رقم برنج بر صفات مورد بررسی در شرایط آزمایشگاه.

رقم	درصد غلظت عصاره	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه	وزن خشک کل	نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه	نسبت وزن خشک ریشه‌چه به ساقه‌چه
	۵	۲۶/۴۵	-۵/۵۳	-۵۸/۴۸	-۶۰/۱۹	-۶۴/۹۹	-۵۱/۳۳	-۶۵/۰۸	-۹۱/۳۱	-۱۳۶/۸۴
خزر	۱۰	۴/۷۳	-۱۷/۷۸	-۲/۱۴	-۱۱/۳۶	-۴۸/۳۳	-۹۱/۳۳	-۸۳/۳۰	-۷۲/۵۴	-۵۶/۸۹
	۱۵	-۴/۶۳	-۲۱/۳۲	-۱/۱۵	-۱۶/۲۶	-۵۱/۶۶	-۵۸/۶۶	-۹۰/۳۰	-۶۵/۳۹	-۹۴/۸۷
	۵	-۳۱/۰۹	-۷۳/۵۳	-۲۲/۶۷	-۳۰/۶۶	-۱۲۹/۹۹	-۶۵/۵۵	-۸۸/۵۲	-۱۱۲/۶۹	-۱۲۳/۰۶
گرده	۱۰	-۱۶/۵۷	-۴۲/۱۰	۱۸/۶۰	۹/۶۱	-۱۸/۳۳	-۶۸/۸۸	-۸۲/۱۹	-۱۲۹/۴۴	-۱۵/۵۵
	۱۵	۴/۱۶	-۳۹/۱۹	۲۵/۸۹	۶۰/۹۹	-۶/۶۶	-۱۴/۴۴	-۸۹/۴۱	-۹۱/۱۳	-۲۷/۱۰
	۵	۱/۰۰	-۳۲/۳۲	-۱۴/۴۲	-۲۷/۶۹	-۱۲۹/۹۹	-۱۰۸/۳۳	-۱۰۵/۹۲	-۸۹/۵۹	-۱۰۲/۵۷
فجر	۱۰	۱/۳۳	-۳۰/۰۰۹	۱۳/۳۶	-۸/۵۶	-۵۴/۴۴	-۴۹/۱۳	-۹۳/۱۱	-۷۶/۷۱	-۹۴/۶۷
	۱۵	۱/۶۷	-۲۰/۶۵	۱۵/۴۴	-۳۲/۶۵	-۳۹/۹۹	-۶۴/۱۶	-۱۰۶/۲۳	-۵۶/۳۸	-۵۲/۶۷
	۵	-۸/۴۴	-۴۶/۱۲	-۱/۷۰	۲۶/۸۳	-۳۷/۶۶	-۱۲/۳۲	-۷/۴۷	-۲۵/۸۵	-۲۹۸/۱۳
ندا	۱۰	-۸/۷۹	-۴۶/۶۸	۳۹/۲۴	-۲۹/۶۲	-۱۰/۱۱	-۵۱/۳۲	-۶۸/۹۶	-۴۵/۶۲	-۱۹۷/۶۸
	۱۵	-۱/۴۸	-۴۷/۵۳	۲۳/۱۲	-۱۴/۰۷	-۶۳/۳۳	-۳۹/۹۹	-۹۳/۲۰	-۷۷/۶۴	-۱۵۸/۰۳
	۵	-۳۱/۶۱	-۴۵/۶۰	۵۲/۰۸	-۱/۵۵	-۹۶/۶۶	-۱۸۵/۳۳	-۱۰۶/۶۵	-۴۰/۹۰	-۲۷/۸۷
شفق	۱۰	-۲۰/۲۵	-۳۷/۵۵	۴۶/۱۷	-۳/۸۳	-۸۶/۶۶	-۱۵۹/۳۳	-۱۱۲/۱۵	-۴۸/۶۶	-۲۹/۰۷
	۱۵	-۵۳/۴۵	-۵۹/۸۰	۳۹/۱۳	۱/۰۷	-۹۱/۶۶	-۱۵۱/۳۳	-۱۲۷/۴۸	-۶۴/۹۱	-۳۲/۴۸
	۵	-۶۳/۷۶	-۵۵/۵۷	-۴۷/۰۳	-۴۴/۷۴	-۵۱۶/۶۷	-۱۳۳/۳۳	-۱۲۶/۹۸	-۱۱۲/۸۰	-۴۳۱/۳۳
بهنام	۱۰	-۱۲۴/۵۷	-۶۴/۶۱	-۱۱۷/۶۸	-۹۲/۳۶	-۵۵۰/۰۰	-۱۰۰۰/۰۰	-۱۲۳/۹۸	-۱۲۷/۰۳	-۵۳/۰۰
چالوس	۱۵	-۱۰۷/۱۹	-۷۶/۱۵	-۱۲۲/۲۰	-۱۵۵/۷۴	-۵۰۰/۰۰	-۹۳۳/۳۳	-۱۳۴/۸۱	-۸۰/۴۴	-۵۱/۷۰
	۵	-۲/۷۳	-۳۵/۷۳	-۷۳/۷۲	-۴۸/۰۰	-۱۱۸/۴۲	-۷۸/۸۸	-۱۰۰/۱۹	-۱۴۵/۵۳	-۱۵۴/۱۳
طارم	۱۰	۰/۶۹	-۴۲/۷۰	-۵۶/۹۷	-۱۰/۱۷	-۵۵/۲۶	-۵۸/۱۴	-۶۴/۴۱	-۱۵۸/۰۲	-۹۷/۷۵
هاشمی	۱۵	-۲/۳۹	-۱۱۸/۶۷	-۹۹/۸۴	-۴۳/۸۴	-۹۷/۳۶	-۳۶/۲۹	-۶۱/۴۱	-۱۴۸/۱۱	-۲۷۶/۷۲
	۵	۲۱/۹۶	-۱/۹۳	۳۹/۰۵	-۵۶/۸۲	-۷۶/۹۲	-۶/۲۶	-۹۰/۸۱	-۱۶/۲۸	-۱۰۴۱/۵۹
تابش	۱۰	۱۸/۹۹	-۶/۹۹	۳۳/۱۱	-۱۲۳/۴۸	-۲۰۵/۱۳	-۳۸/۳۳	-۹۹/۹۸	-۹/۳۷	-۴۳۸/۹۱
	۱۵	-۱/۷۲	-۵۰/۰۱	۶/۶۵	-۱۶۱/۸۰	-۱۰۲/۵۶	-۴۱/۶۶	-۱۲۴/۳۱	-۲۱/۲۸	-۱۹۶/۶۸
	۵	۱۶/۱۱	-۶۲/۲۸	۸/۸۴	-۴۴/۵۵	-۱۱/۶۶	-۱۱۶/۶۶	-۹۴/۷۰	-۳۶/۳۸	-۱۳/۴۸
نعمت	۱۰	۵/۸۶	-۷۳/۹۶	-۶۰/۱۴	-۳۶/۸۷	-۲۸/۳۳	-۱۴۳/۳۳	-۱۰۳/۳۱	-۱۳۳/۴۲	-۲۷/۵۴
	۱۵	-۱۸/۳۳	-۱۴۵/۲۹	-۱۴۲/۸۶	-۱۲۶/۹	-۵۱/۶۶	-۱۲۸/۳۳	-۸۷/۲۰	-۱۰۹/۹۰	-۵۶/۹۲
	۵	-۳/۶۳	-۱۸/۵۴	۵/۱۳	-۲۹/۰۳	-۵۹/۹۹	-۴۲/۹۱	-۱۱۹/۶۱	-۸۸/۹۸	-۱۴۱/۳۸
زرک	۱۰	۱۱/۰۴	-۱۱/۰۵	-۱۳/۰۹	-۴۵/۵۳	-۳/۹۹	-۱۲۷/۴۹	-۱۶۱/۴۶	-۹۱/۸۱	-۲/۸۵
	۱۵	۲۰/۲۵	-۲۱/۸۴	۱۷/۲۸	-۷/۳۸	-۱۰۲/۶۶	-۶۹/۵۷	-۹۸/۸۷	-۹۸/۴۳	-۱۴۸/۶۸

-: تحریک‌کنندگی، +: بازدارندگی.

سعید قهاری و همکاران

جدول ۶- درصد بازدارندگی یا تحریک کنندگی غلظت‌های مختلف عصاره ۱۰ رقم برنج بر صفات مورد بررسی در شرایط گلخانه.

رقم	درصد غلظت عصاره	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه	وزن خشک کل	نسبت طول ریشه چه به ساقه‌چه	نسبت وزن خشک ریشه‌چه به ساقه‌چه
	۵	۷/۷۷	-۲۳/۹۰	-۴/۷۲	-۴۲/۴۹	-۵۵/۲۸	۱۵۱/۲۷	-۶۴/۶۵	-۸۹/۱۲	-۹۵/۷۲
خزر	۱۰	-۲/۵۲	-۱۳/۴۷	۵۹/۱۲	۲/۸۴	-۴۲/۰۸	۱۶۷/۲۴	-۱۲۵/۴۲	-۵۰/۵۳	-۱۰۲/۶۸
	۱۵	-۲۱/۸۳	-۳۹/۷۰	۵۹/۶۱	۲۰/۱۰	-۶۰/۳۵	۹۶/۷	-۶۱/۴۱	-۷۰/۸۸	-۵۴/۱۴
	۵	-۲۲/۸۳	-۱۳۵/۸۶	۴۲/۱۸	۴۵/۹۶	-۵۴/۲۲	۱۴۹/۳۴	-۱۰۶/۰۹	-۸۲/۳۳	-۷۸/۰۳
گرده	۱۰	۵/۸۹	-۷۷/۷۸	۱۰۶/۳۴	۹۱/۲۸	-۱۵/۹۳	۱۴۹/۳۴	-۱۷۲/۲۱	-۴۲/۰۷	-۲۳/۲۹
	۱۵	-۲۵/۱۸	-۱۴۰/۴۱	۱۱۵/۳۲	۱۰۵/۵۴	-۱۹/۶۵	۱۳۹/۶۸	-۱۱۱/۵۱	-۳۶/۶۵	-۲۵/۷۹
	۵	۱۲/۴۹	-۴۳/۹۷	۵۷/۹۳	۶۹/۳۲	-۷۰/۳۵	۱۳۳/۰۰	-۶۷/۷۰	-۱۱۰/۲۷	-۹۰/۵۰
فجر	۱۰	-۰/۳۳	-۵۳/۷۹	۳۴/۸۲	۴۳/۴۵	-۱۰۹/۲۹	۱۵۲/۶۰	-۸۳/۵۰	-۱۰۳/۱۶	-۱۶۶/۰۶
	۱۵	۷/۸۳	-۲۷/۶۷	-۳/۴۶	۵۴/۶۰	-۳۰/۶۰	۱۴۱/۱۵	-۱۰۵/۹۸	-۱۷۵/۰۹	-۴۱/۱۹
	۵	-۱۵/۲۱	-۵/۳۹	۱۰۶/۳۵	۳۰/۸۴	-۴۶/۶۰	۹۸/۹۱	-۷۹/۲۳	-۱۵۰/۷۲	-۴۰/۷۶
ندا	۱۰	-۲۸/۳۰	-۱۵/۴۱	۱۰۲/۹۴	-۱۹/۳۱	-۳۴/۰۲	۱۱۴/۴۱	-۷۹/۵۱	-۷۳/۹۶	-۳۵/۰۰
	۱۵	-۵/۲۹	-۲۴/۸۳	۹۲/۱۴	-۱۶/۶۱	-۴/۱۹	۱۱۰/۸۱	-۱۰۷/۰۵	-۸۷/۷۲	-۴۱/۱۹
	۵	-۱۶/۳۵	-۱۱۱/۲۱	۵۲/۳۷	۶۰/۴۰	-۵۴/۶۰	۱۰۹/۳۸	-۱۴۱/۲۱	-۱۰۲/۵۶	-۵۲/۹۱
شفق	۱۰	-۲۵/۹۰	-۹۵/۵۴	۲۴/۳۰	۷۳/۰۳	-۵۱/۹۳	۱۱۷/۱۱	-۸۴/۸۰	-۲۴۷/۱۴	-۵۴/۲۸
	۱۵	-۲۹/۲۲	-۱۴۲/۷۸	۱۱/۱۷	۶۵/۸۸	-۴۷/۶۳	۸۳/۸۸	-۱۳۴/۹۹	-۳۴/۴۱	-۳۷/۲۸
	۵	-۱۵۱/۷۴	-۵۴/۶۷	-۱۲/۲۸	-۲۴۶/۴۷	-۳۸/۱۷	۳۰/۲۸	-۱۲۵/۱۰	-۱۵/۶۹	-۲۷/۶۶
بهنام چالوس	۱۰	-۶۴/۴۱	-۵۴/۰۴	-۴۱/۴۲	-۴۱/۱۵	-۶۲/۵۶	۴۸/۵۴	-۱۰۶/۲۹	-۱۴/۷۳	-۵۳/۲۷
	۱۵	-۱۷۴/۴۱	-۱۱۸/۴۱	-۲۳/۶۷	-۵۴۷/۳۶	-۷۲/۳۲	۵۶/۳۷	-۹۰/۴۳	-۶/۸۴	-۶۶/۶۲
	۵	-۴۳/۴۰	-۷۲/۸۵	۶/۱۶	-۳۹/۱۲	-۶۱/۸۸	۶۶/۰۹	-۱۴۵/۴۵	-۱۵۹/۸۰	-۴۴/۷۱
طارم هاشمی	۱۰	-۴۱/۴۵	-۹۴/۰۳	-۶/۴۵	-۷۵/۰۱	۰/۴۸	۱۰۸/۰۷	-۱۱۸/۳۷	-۱۱۵/۵۷	-۱/۶۴
	۱۵	-۳۴/۴۴	-۸۷/۹۸	-۵۶/۴۱	-۹۶/۲۲	۲/۱۲	۶۵/۳۰	-۱۰۹/۳	-۱۳۵/۱۳	-۰/۰۲
	۵	-۵۲/۹۹	-۸۲/۳۰	-۷۷/۲۶	-۳۸/۵۶	-۱۳۰/۶۲	۱۲۹/۳۳	-۷۵/۶۷	-۱۶۵/۶۳	-۱۷۲/۶۲
تابش	۱۰	-۵۷/۴۶	-۶۰/۰۲	-۲۹/۸۱	-۸۲/۴۱	-۱۸۵/۹۵	۱۱۳/۳۳	-۶۶/۰۹	-۴۸/۳۱	-۲۰/۸۲
	۱۵	-۱۱/۲۳	-۸۶/۷۶	-۹۵/۰۹	-۷۷/۲۵	-۱۶۹/۲۸	۱۱۷/۷۹	-۱۰۰/۵۹	-۱۱۵/۶۶	-۱۹۷/۵
	۵	-۳۹/۵۸	-۷۷/۸۱	۳/۰۸۹	-۲۵۷/۹۶	-۶۲۸/۹۷	-۰/۱۴	-۷۹/۸۳	-۵۸/۸۷	-۳۷۰/۰۱
نعمت	۱۰	-۵۹/۷۲	-۷۱/۱۸	-۱۵/۸۳	-۳۱۱/۵۲	-۳۳۳/۲۷	۵۳/۸۴	-۶۸/۲۲	-۶۱/۳۲	-۲۸۲/۷۰
	۱۵	-۹۶/۰۸	-۱۷/۹۱	-۸۳/۰۶	-۴۶۶/۹۳	-۵۳۷/۵۷	۶۷/۱۰	-۷۸/۰۵	-۷۳/۸۷	-۵۱۱/۵۰
	۵	-۲۲/۶۹	-۱۱۸/۶۱	۱۶۹/۴۳	-۰/۴۴	-۵۴/۱۰	۱۹۷/۹۲	-۶۴/۹۶	-۵۲/۴۲	-۶۶/۱۱
زرک	۱۰	-۲۳/۱۱	-۱۳۹/۸۹	۱۱۷/۱۶	۲۱/۲۷	-۸۹/۷۰	۲۰۶/۹۸	-۷۹/۷۲	-۱۰۹/۶۹	-۱۲۲/۲۶
	۱۵	-۱۶/۷۸	-۵۱/۴۷	۱۷۹/۲۲	-۸/۱۸	-۱۱۶/۹۸	۲۱۲/۰۳	-۹۱/۷۴	-۴۲/۵۱	-۱۷۰/۴۵

-: تحریک کنندگی، +: بازدارندگی.

الف: درصد جوانه‌زنی

۱- آزمایشگاه: بالاترین میزان تحریک‌کنندگی به ترتیب در ارقام بهنام چالوس و شفق و بیشترین میزان تحریک‌کنندگی در غلظت‌های ۱۰ و ۱۵ درصد عصاره پوسته رقم بهنام چالوس مشاهده شد (جدول ۵). افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۱۵ درصد، سبب تحریک جوانه‌زنی در ارقام نعمت، تابش و خزر شد. ارقام زرک، فجر و گرده کاهش معنی‌داری را در سطح احتمال یک درصد در مورد درصد جوانه‌زنی برنج نشان دادند. بالاترین میزان بازدارندگی در غلظت ۵ درصد رقم خزر و سپس در غلظت ۵ درصد رقم تابش مشاهده شد (جدول ۵).

۲- گلخانه: بیشترین میزان تحریک‌کنندگی را رقم بهنام چالوس در غلظت ۱۵ درصد عصاره نشان داد (جدول ۶). رقم نعمت کنترل بازدارندگی معنی‌داری را در سطح احتمال یک درصد نشان داد. افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۱۵ درصد در ارقام خزر، شفق و نعمت سبب افزایش درصد جوانه‌زنی و در رقم طارم هاشمی سبب کاهش درصد جوانه‌زنی شد (جدول ۶). ارقام خزر، شفق و نعمت از ارقام اصلاحی بودند و رنگ (زرد کم‌رنگ) و pH (۵/۵) عصاره آنها مشابه بود.

ب: سرعت جوانه‌زنی

۱- آزمایشگاه: بیشترین تحریک‌کنندگی در رقم نعمت و سپس در رقم طارم هاشمی مشاهده شد. با افزایش غلظت عصاره پوسته برنج از ۵ به ۱۵ درصد، میزان تحریک‌کنندگی بر سرعت جوانه‌زنی ارقام خزر، ندا، تابش و طارم هاشمی افزایش و در رقم فجر کاهش یافت (جدول ۵).

۲- گلخانه: رقم گرده و سپس رقم شفق بیشترین میزان تحریک‌کنندگی را نشان دادند. بالاترین میزان تحریک‌کنندگی در غلظت ۱۵ درصد رقم گرده مشاهده گردید. با افزایش غلظت عصاره از ۵ درصد به ۱۰ درصد، میزان تحریک‌کنندگی عصاره پوسته ارقام ندا و شفق افزایش یافت اما در رقم نعمت کاهش معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد مشاهده گردید (جدول ۶).

پ: طول ریشه‌چه

۱- آزمایشگاه: بیشترین میزان تحریک‌کنندگی بر طول ریشه‌چه را رقم بهنام چالوس و سپس رقم طارم هاشمی نشان دادند. در هر دو رقم رنگ عصاره، رنگ پوسته و pH عصاره مشابه بودند. این دو رقم ریشک‌دار و از ارقام بومی هستند. بیشترین میزان تحریک‌کنندگی به ترتیب در غلظت ۱۰ و ۱۵ درصد رقم بهنام چالوس مشاهده شد. با افزایش غلظت عصاره پوسته برنج از ۵ به ۱۵ درصد میزان

بازدارندگی ارقام شفق و تابش (از ارقام اصلاحی و دارای رنگ پوسته و رنگ عصاره یکسان) بیشتر شد. همچنین، افزایش غلظت عصاره سبب افزایش میزان تحریک‌کنندگی در رقم بهنام چالوس و افزایش میزان بازدارندگی در ارقام گرده و فجر در سطح احتمال یک درصد شد (جدول ۵).

۲- **گلخانه:** ارقام تابش و نعمت بیشترین درصد تحریک‌کنندگی و ارقام زرک و ندا بالاترین درصد بازدارندگی را نشان دادند. pH عصاره ارقام نعمت و ندا مشابه بود. افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۱۵ درصد سبب افزایش میزان بازدارندگی عصاره پوسته بر صفت طول ریشه‌چه در ارقام خزر، گرده و زرک و افزایش میزان تحریک‌کنندگی در ارقام فجر، ندا، شفق و نعمت شد (جدول ۶).

ت: طول ساقه‌چه

۱- **آزمایشگاه:** بیشترین میزان تحریک‌کنندگی بر طول ساقه‌چه در غلظت ۱۵ درصد عصاره پوسته ارقام تابش و بهنام چالوس مشاهده شد. افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۱۵ درصد سبب افزایش درصد تحریک رشد ریشه‌چه در ارقام خزر، بهنام چالوس و تابش شد (جدول ۵).

۲- **گلخانه:** رقم نعمت بیشترین درصد تحریک‌کنندگی و رقم بهنام چالوس بیشترین درصد بازدارندگی را نشان دادند. با افزایش غلظت عصاره، درصد بازدارندگی در ارقام خزر و گرده و درصد تحریک‌کنندگی در ارقام بهنام چالوس، طارم هاشمی و نعمت افزایش یافت (جدول ۶).

ث: وزن خشک ریشه‌چه

۱- **آزمایشگاه:** بیشترین میزان تحریک‌کنندگی را رقم بهنام چالوس (غلظت‌های ۵ و ۱۰ درصد) و سپس رقم تابش نشان دادند (جدول ۵). با افزایش غلظت عصاره پوسته برنج از ۵ به ۱۵ درصد، افزایش معنی‌داری در میزان تحریک‌کنندگی رقم نعمت و کاهش معنی‌داری در میزان تحریک‌کنندگی ارقام خزر و فجر مشاهده شد. کلیه ارقام وزن ریشه‌چه خود را بیشتر کردند (جدول ۵).

۲- **گلخانه:** بیشترین درصد تحریک‌کنندگی را ارقام نعمت و تابش نشان دادند. این دو رقم از ارقام اصلاحی و دیررس بودند. بالاترین میزان تحریک‌کنندگی در غلظت‌های ۵ و ۱۵ درصد رقم نعمت مشاهده شد. با افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۱۵ درصد، میزان تحریک‌کنندگی در ارقام زرک و بهنام چالوس افزایش یافت اما در رقم شفق، کاهش معنی‌داری مشاهده شد. رقم طارم هاشمی در هر دو غلظت ۱۰ و ۱۵ درصد عصاره خود اثر کنترل‌کنندگی بالایی را بر وزن ریشه‌چه خود نشان داد (جدول ۶).

ج: وزن خشک ساقه‌چه

۱- آزمایشگاه: بیشترین میزان تحریک‌کنندگی را رقم بهنام چالوس و در غلظت‌های ۱۰ و ۱۵ درصد نشان داد. افزایش غلظت عصاره سبب افزایش میزان تحریک‌کنندگی در رقم تابش و کاهش معنی‌دار در ارقام ندا و طارم هاشمی گردید. ارقام اصلاحی بیشترین میزان بازدارندگی را بر اندام‌های هوایی گیاه نشان دادند (جدول ۵).

۲- گلخانه: رقم زرک و سپس رقم گرده بیشترین میزان بازدارندگی را نشان دادند. این دو رقم از ارقام بومی بودند و رنگ عصاره آنها مشابه (زرد مایل به سفید) بود و از دوره رشدی زودرس برخوردار بودند. افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۱۵ درصد سبب کاهش معنی‌دار میزان بازدارندگی در رقم گرده و افزایش میزان بازدارندگی عصاره پوسته در ارقام بهنام چالوس و زرک شد. رقم بهنام چالوس و زرک از ارقام بومی هستند (جدول ۶).

د: وزن خشک کل

۱- آزمایشگاه: ارقام بهنام چالوس و زرک بیشترین میزان بازدارندگی را نشان دادند. این دو رقم از ارقام بومی هستند. افزایش غلظت عصاره پوسته برنج از ۵ به ۱۵ درصد، میزان تحریک‌کنندگی ارقام خزر، ندا، شفق و تابش را به‌طور معنی‌داری افزایش داد (جدول ۵).

۲- گلخانه: بیشترین میزان تحریک‌کنندگی به‌ترتیب در ارقام گرده و طارم هاشمی مشاهده شد. این دو رقم از ارقام بومی، ریشک‌دار و با دوره رشدی کوتاه‌مدت (زودرس) می‌باشند. رنگ پوسته آنها زرد مایل به قرمز است و pH عصاره آنها مشابه می‌باشد. با افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۱۵ درصد، میزان تحریک‌کنندگی بر وزن خشک کل در ارقام فجر، ندا و زرک افزایش یافت اما در ارقام بهنام چالوس و طارم هاشمی کاهش معنی‌داری در این صفت مشاهده گردید (جدول ۶).

و: نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه

۱- آزمایشگاه: بیشترین میزان تحریک‌کنندگی در ارقام طارم هاشمی و ندا مشاهده شد. این ارقام دارای رنگ عصاره و رنگ پوسته یکسانی بوده و ریشک‌دار می‌باشند. با افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۱۵ درصد، میزان تحریک‌کنندگی در ارقام زرک و شفق افزایش یافت اما در ارقام خزر و فجر کاهش معنی‌داری مشاهده گردید (جدول ۵).

۲- **گلخانه:** بیشترین میزان تحریک‌کنندگی در رقم شفق مشاهده شد. افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۱۵ درصد سبب کاهش معنی‌دار میزان تحریک‌کنندگی در ارقام گرده و بهنام چالوس گردید. این دو رقم از ارقام بومی بوده و رنگ عصاره، رنگ پوسته و pH آنها مشابه می‌باشد. با افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۱۵ درصد، طول ریشه‌چه به ویژه در ارقام بومی کاهش معنی‌دارتری نسبت به طول ساقه‌چه در سطح احتمال یک درصد نشان داد (جدول ۶).

ی: نسبت وزن خشک ریشه‌چه به ساقه‌چه

۱- **آزمایشگاه:** بیشترین میزان تحریک‌کنندگی در رقم ندا و سپس در رقم بهنام چالوس مشاهده گردید. غلظت ۵ درصد عصاره پوسته ارقام تابش و بهنام چالوس بیشترین تحریک‌کنندگی را بر خود نشان دادند. افزایش غلظت عصاره پوسته برنج از ۵ به ۱۵ درصد، میزان تحریک‌کنندگی را در ارقام شفق و نعمت افزایش داد اما در ارقام بهنام چالوس، ندا، فجر و تابش کاهش معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۵).

۲- **گلخانه:** بیشترین درصد تحریک‌کنندگی را رقم نعمت و سپس رقم تابش نشان دادند. این دو رقم اصلاحی و دیررس هستند. افزایش غلظت عصاره از ۵ به ۱۵ درصد، میزان تحریک‌کنندگی را در ارقام زرک و بهنام چالوس به‌طور معنی‌داری کاهش داد. همچنین، افزایش غلظت عصاره سبب افزایش میزان بازدارندگی بر وزن خشک ریشه‌چه نسبت به ساقه‌چه به ویژه در ارقام بومی شد (جدول ۶).

بحث

وجود پتانسیل آللوپاتیک و تفاوت این توان در ارقام مختلف برنج در تحقیق حاضر مشاهده شد که این امر با یافته‌های محققان دیگر (دیلدی و همکاران، ۱۹۹۱؛ حسن و همکاران، ۱۹۹۵؛ الفسدوتر و ناوارز، ۱۹۹۶؛ الفسدوتر و همکاران، ۱۹۹۹) مطابقت داشت. کاهش رشد ریشه‌چه، ساقه‌چه و کاهش وزن خشک گیاه برنج به دلیل وجود توان آللوپاتیک در ارقام برنج مشاهده شد که این نتایج با یافته‌های چو و لین (۱۹۷۶) مطابقت داشت. میزان خودآسیبی در شرایط آزمایشگاه نسبت به شرایط گلخانه بیشتر بود که بر یافته چو و همکاران (۱۹۸۱) منطبق بود. برخی از دانشمندان (چو و همکاران، ۱۹۸۱؛ چو و لین، ۱۹۷۶) این تفاوت را ناشی از تأثیرات محیط می‌دانستند. با افزایش غلظت عصاره آبی ارقام برنج ایرانی، کاهش طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه در گیاه برنج مشاهده شد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج تجزیه واریانس (جدول‌های ۱ و ۲) داده‌های مربوط به اجزای مورد بررسی گیاهچه برنج، بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار اثرات مواد آلوکمی‌کالی در ارقام مختلف برنج و اثرات متقابل آنها بود. دامنه تأثیرات ارقام مختلف برنج روی هر یک از اجزای رشدی رقم خود از بازدارندگی تا تحریک‌کنندگی رشد، متغیر بود (جدول‌های ۵ و ۶). نتایج این آزمایش نشان داد که ارقام اصلاح‌شده نسبت به ارقام بومی دارای خاصیت بازدارندگی پایین‌تری بر رشد خود بودند. غلظت عصاره ۱۵ درصد بیشترین کنترل‌کنندگی را بر رشد گیاه برنج نشان داد (جدول‌های ۳ و ۴).

منابع

1. Ahn, J.K., and Change, I.M. 2000. Allelopathic potential of rice hull germination and seedling growth of barnyard grass, *Agron. Journal*, 92: 1162-1167.
2. Chou, C.H., and Lin, H.L. 1976. Autointoxication mechanism of *Oryza sativa*. Phytotoxic effect of decomposing rice residues in soil. *J. Chem. Ecol.* 2: 353-367.
3. Chou, C.H., Chiang, Y.C., and Cheng, H.H. 1981. Autointoxication mechanism of rice. Effect of temperature on phytotoxin production during rice straw position in soil. *J. Chem. Ecol.* 7: 741-752.
4. Chung, I.M., Ahn, J.K., and Yun, S.J. 2001. Assessment of allelopathic potential of barnyard grass (*E. cruss-galli*) on rice (*O. Sativa* L.) cultivars. *Crop protection*, 20: 922-928.
5. Chung, I.M., Kim, J.K., Hahn, S.C., Chan, C.S., and Kim, S.H. 2002. Screening of allelochemicals on barnyard grass (*E. cruss-galli*) and identification of potentially allelopathic compounds from rice (*O. Sativa* L.) variety hull extracts. *Crop protection*, 21: 913-920.
6. Dilday, R.H., Nastasi, P., and Smith, J. 1991. Allelopathic activity in rice (*O. sativa* L.) against duck salad. *USDA. ARS. Pp*: 193-201.
7. Hassan, M., Aidy, I.R., and Bastawisi, A.O. 1995. Allelopathic potential of rice against major weed in egypt paper. Washington, USA. Weed Science Society.
8. Hoagland, D.R., and Arron, D.I. 1950. The water culture method for growing plant without soil. Review edition. *Calif. Agric. Exp. Stn. Circ. No.* 347.
9. Kuman, T., Saton, H., Njomara, T., Ogama, M., and Tanak, K. 1989. Mutants for rice storage protein bodies in the starchy endosperm. *Genet.* 76: 11-16.
10. Mazaheri, D., and Majnoon-Hoseini, N. 2001. *Fundamental of Agronomy.* Tehran Univ. Press, 320p. (In Persian)

11. Olofsdotter, M., and Navare, D. 1996. Allelopathic rice for *Echinochloa crus-galli* control. 2nd International Weed Control Denmark, Pp: 1175-1181.
12. Olofsdotter, M.N., Navarez, D.R., Rebulanan, M., and Steribig, J.C. 1999. Weed-suppressing rice cultivar-does allelopathy play roles? Weed Research, 39: 441-454.
13. Rastegar, M.A. 2005. Weeds and Methods of Controls. Tehran Univ. Press, 295p. (In Persian)
14. SAS Institute Incorporation. 1997. SAS/STAT users Guide 6.03 ed. 108p. SAS Institute, Cary, N.C.
15. Torres, A., Olive, R.M., Castella, D., and Cross, P. 1996. First world congress on allelopathy. A science of the future. University of Candiz, 278p.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Plant Production, Vol. 16(2), 2009
www.gau.ac.ir/journals

Study the Autoallelopathic potential of seed hull of ten Iranian rice cultivars (*Oriza sativa* L.) on germination and rice seedling growth

S. Ghahary¹, *S.A.M. Modarres Sanavy² and S.H.R. Hashemi Petrodi¹

¹M.Sc. student, Dept. of Agronomy, Tarbiat Modares University,

²Associate Prof., Dept. of Agronomy, Tarbiat Modares University

Abstract

In order to study the effects of four concentrations (check, 5, 10 and 15%) of hull extracts on growth of 10 Iranian rice cultivars, two experiments were conducted in completely randomized block design with factorial arrangement and three replications at two sites, laboratory and greenhouse. Laboratory study showed that same rice hull extracts had stimulat effects and the others had inhibitory effects on seedling growth of the same cultivar. Behnam Chalos cultivar showed the highest stimulation on germination percentage, root length and total dry weight of seedlings. The rice hull extract of nemat and tabesh exhibited the most stimulation on shoot length and germination rate of the same seedlings, respectively ($P \leq 0.01$). The result of greenhouse research suggested that rice hull extract of nemat cultivar had the greatest stimulatory on shoot length and root dry weight of the same seedling. Root length in tabesh cultivar, germination rate and total dry weight in gerdeh cultivar and shoot dry weight in zarak cultivar were more stimulated than other cultivars ($P \leq 0.01$). The results suggest that various allelopathic effects (inhibition and stimulation) exist in rice hull extract of different cultivars. Rice hull extract from breeding cultivar contrary to native cultivars had the greatest stimulatory on seedling growth. Enhanc of aqueous extract concentration increased stimulation effects on seedling traits in breeding cultivars. Length and dry weight of seedling root was decreased in rice native cultivars under rice hull extract ($P \leq 0.01$).

Keywords: Rice, Growth factors, Allelopathy, Autoallelopathy

* Corresponding Author; Email: modaresa@modares.ac.ir