



فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۳، شماره ۳، صفحات ۶۷-۵۹
(پاییز ۱۳۹۶)

خاصیت اتواللوپاتی درون‌گونه‌ای ترشحات ریشه در چند رقم برنج متداول ایرانی

سحر احمدی خیای^۱ و سلیمان جمشیدی^۲ ✉

۱ باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران

۲ گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران

s.jamshidi@m-iau.ac.ir ✉ (مسئول مکاتبات)

شناسه مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ پژوهش: ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۳/۱۱

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۹/۲۷

واژه‌های کلیدی

- ♦ خودمسمومی
- ♦ رقم چمپا
- ♦ رقم حسن سرا
- ♦ رقم علی کاظمی
- ♦ رقم هاشمی

چکیده خودمسمومی نوعی اتواللوپاتی منفی است که در گیاهان مختلف زراعی از جمله برنج گزارش شده است. برای تعیین خاصیت خودمسمومی ترشحات ریشه چهار رقم برنج ایرانی شامل حسن سرا، علی کاظمی، چمپا و هاشمی آزمایشی به روش کشت ارقام دهنده و گیرنده برنج روی محیط کشت آگار ۰/۴٪ انجام شد. ارقام گیرنده پس از استقرار هفت‌روزه ارقام دهنده در فواصل ۲، ۴ و ۶ سانتی‌متری به صورت دوایر متحد‌المركز اطراف ارقام دهنده کشت شده و ۱۰ روز بعد خصوصياتی نظیر طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک و تر گیاهچه برنج اندازه‌گیری و ثبت گردید. نتایج نشان دهنده اثر منفی ترشحات ریشه ارقام ایرانی برنج روی خود و همدیگر بود. این اثر کاهنده بر رشد ریشه‌چه تا رشد ساقه‌چه بیشتر مشهود بود. ترشحات ریشه رقم حسن سرا روی ویژگی‌های گیاهچه چمپا بیشترین تأثیر اتواللوپاتیک را داشت. وزن تر گیاهچه‌ها با افزایش فاصله کاشت از ۲ به ۴ و ۶ سانتی‌متر به طور معنی‌داری در همه ارقام مورد بررسی افزایش یافت. از لحاظ اثر بر وزن تر گیاهچه ترشحات ریشه رقم چمپا خودمسموم‌تر از بقیه تشخیص داده شد. نتایج این پژوهش استفاده از تراکم مناسب کاشت در برنج برای حصول عملکرد بهتر در این ارقام به ویژه در رقم چمپا را پیشنهاد می‌کند.



این مقاله با دسترسی آزاد تحت شرایط و قوانین The Creative Commons of BY - NC - ND انتشار یافته است.

DOI: 10.22034/AEJ.2017.537677

فیتوتوکسین‌های تولید شده در طول تجزیه بقایای برنج باقی‌مانده در خاک گزارش شده است.^[1] بررسی پتانسیل خودآسیبی پوسته ۱۰ رقم برنج ایرانی نشان داد که عصاره پوسته برخی از ارقام برنج تأثیر تحریک‌کنندگی و برخی دیگر اثر بازدارندگی روی رشد همان رقم دارند.^[5] عملکرد برنج تک‌محصولی به‌طور قابل توجهی در همان منطقه پس از دو یا سه سال کاشت متوالی کاهش می‌یابد که کاهش عملکرد به اتواللوپاتی نسبت داده شده است.^[15] همچنین، کاهش عملکرد برنج در سال سوم گزارش شده است.^[4] هنگام کشت متوالی ارقام برنج بیش از دو سال، میزان محصول کاهش قابل توجهی دارد که مربوط به اثرات خودمسمومی بقایای برنج است.^[8] اثر بازدارنده بقایای برنج مربوط به آلوکمیکال‌ها است.^[12] اسیدهای فنلی در ژرم‌پلاسِم برنج آللوپاتی شناسایی شده‌اند.^[14] این پژوهش با هدف تعیین خاصیت اتواللوپاتی ترشحات ریشه برنج ارقام مختلف ایرانی متداول در منطقه میانه بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد همدیگر در شرایط آزمایشگاهی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

بذور ارقام برنج علی کاظمی، حسن‌سرا، چمپا و هاشمی شده از اداره جهاد کشاورزی شهرستان میانه

مقدمه اتواللوپاتی^۱ یک آللوپاتی درون‌گونه‌ای است که از طریق آزاد شدن مواد شیمیایی از یک گونه گیاهی و اثر مثبت یا تحریک‌کننده و یا منفی یا بازدارنده روی همان گونه گیاهی اتفاق می‌افتد.^[13] اتواللوپاتی منفی را خودمسمومی^۲ نیز می‌نامند.^[6] اتواللوپاتی در محصولات نظیر یونجه، برنج، جو، گندم، مارچوبه و محصولات خانواده کدو شناخته شده است.^[7]

مهمترین مرکز تولید برنج قاره آسیا است که حدود ۹۰٪ برنج تولیدی جهان را به خود اختصاص داده است.^[11] زارعین به دلیل سوددهی بالا اغلب تمایل دارند تا به کشت متوالی برنج بپردازند که در این صورت بقایای برنج در سطح خاک باقی مانده و پس از شش الی هشت هفته تجزیه شدن، ترکیبات گیاهسوزی از خود منتشر می‌کنند که کشت گیاه بعدی را با اختلال مواجه می‌کند.^[1] در اکثر کشورهای آسیایی چون بلافاصله بعد از کشت اول، کشت دوم صورت می‌گیرد، کاهش عملکرد محصول نوبت دوم در مقایسه با نوبت اول مشاهده می‌گردد.^[3]

برنج از لحاظ دارا بودن خاصیت اتواللوپاتیک گیاهی شناخته شده است و ارقام مختلف برنج دارای خاصیت آللوپاتیکی متفاوتی می‌باشند.^[2] پ-کوماریک^۳، سیرینژیک^۴ و فرولیک‌اسید^۵ مهمترین موادی هستند که در تجزیه بقایای برنج شناسایی شده‌اند. فیتوتوکسین‌های^۶ حاصل از تجزیه برنج با نیتروژن مواد غذایی برهمکنش دارند.^[14] اتواللوپاتی برنج یک راهبرد برای کسب سازگاری بیشتر با شرایط محیطی محسوب می‌شود، زیرا برنج در شرایط غرقابی رشد و کمبود اکسیژن خاک به علت تجزیه بقایای برنج، پتانسیل اکسایش احیای منفی در خاک ایجاد می‌نماید.^[10] این امر مانع رشد ریشه‌های برنج به منظور دستیابی به اکسیژن بیشتر می‌گردد و مشخص شده که اثر بازدارنده این ترکیبات بیش از چهار ماه در خاک باقی می‌ماند.^[3,9]

عصاره مایع کاه و کلش برنج در خاک از رشد برنج جلوگیری می‌کند و حداکثر اثر سمی در اولین ماه شروع تجزیه بقایا بوده و بعد از آن کاهش ولی تا چهار ماه ادامه می‌یابد.^[2] کاهش ۲۵ درصدی در محصول برنج در تایوان در اثر

¹ autoallelopathy

² autotoxicity

³ p-cumaric acid

⁴ cynergic acid

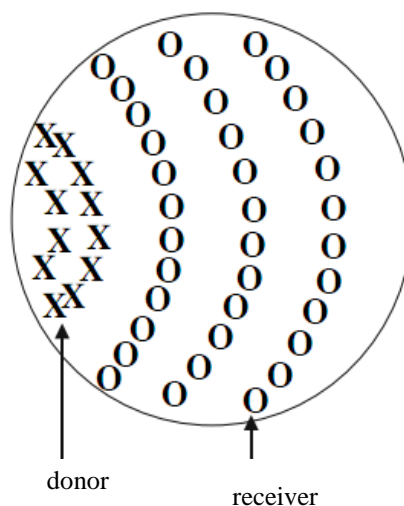
⁵ ferulic acid

⁶ phytotoxins

گیاهچه‌های برنج گیرنده پس از ده روز از رشد برنج گیرنده اندازه‌گیری شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار MSTAT-C و مقایسه میانگین با آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام شد.

نتایج بین ارقام دهنده، گیرنده و اثر متقابل آن‌ها و فاصله گیاهچه‌های برنج از هم از لحاظ طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن تر و خشک گیاهچه در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود داشت. از لحاظ وزن تر گیاهچه در سطح احتمال ۱٪ و طول ریشه‌چه در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری بود ولی از لحاظ طول ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بین اثر متقابل ارقام گیرنده در فاصله از لحاظ طول ریشه‌چه در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود داشت ولی از لحاظ طول ساقه‌چه، وزن تر و خشک گیاهچه اختلاف غیرمعنی‌دار بود. بین اثر متقابل سه جانبه ارقام دهنده در ارقام گیرنده در فاصله از لحاظ طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار ولی از لحاظ وزن تر و خشک گیاهچه اختلاف غیرمعنی‌دار بود (جدول ۱).

دریافت شد. برای ضدعفونی سطحی، بذرها در اتانول ۷۰٪ و سپس محلول هیپوکلریت سدیم ۱٪ هر کدام به مدت ۲ دقیقه قرار داده شده و هر بار چهار دفعه با آب مقطر سترون شستشو و روی کاغذ صافی سترون خشکانده شدند. بذور ارقام مورد بررسی برای جذب آب در شرایط نوری و دمای ۲۵ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت برای جوانه‌دار شدن خیسانده شدند. بذره‌های جوانه‌زده برنج در شرایط ذکر شده در بالا، به مدت ۲۴ ساعت دیگر نگهداری شدند. بیست بذر جوانه‌زده از هر رقم برنج به عنوان رقم دهنده به طور یکنواخت انتخاب و روی محیط کشت آگار ۴/۰٪ ریخته شده در ظرف پتری به قطر دهانه ۸ سانتی‌متری کاشته شدند. بذره‌های جوانه‌زده برنج به عنوان رقم گیرنده به صورت الگوی دوایر متحدالمركز روی سطح آگار از سمت دیگر تشتک پتری کشت شدند (شکل ۱). گیاهچه‌های برنج دهنده با دقت از نزدیکی سطح آگار پس از ۷ روز رشد بریده و حذف شدند. ۳۶ بذر از قبل جوانه‌دار شده هر یک از ارقام برنج به عنوان گیرنده روی سطح آگار در سه خط دایره‌ای متحدالمركز اطراف گیاهچه‌های برنج دهنده کشت شدند، در هر خط ۱۲ بذر جوانه‌زده شده برنج قرار داده شدند. فواصل سه خط متحدالمركز از گیاهچه برنج دهنده ۲، ۴ و ۶ سانتی‌متر بود. میانگین طول ریشه‌چه، ساقه‌چه، وزن تر و خشک



شکل ۱) الگوی کشت بذور برنج دهنده و گیرنده

Figure 1) planting pattern of rice receiver and donor

جدول ۱) تجزیه واریانس صفات گیاهچه چهار رقم برنج ایرانی تحت تأثیر ترشحات ریشه همدیگر در فواصل مختلف

Table 1) Variance analysis of four Iranian rice cultivars plantlet traits effected by each other root exudates in various distances

Source of variation	df	mean of squares			
		radicle length	plumule length	fresh plantlet weight	dry plantlet weight
Donor	3	1.056 **	4.079**	0.022**	0.001**
Receiver	3	0.618**	40.722**	0.048**	0.002**
Donor × receiver	9	0.365**	8.699**	0.010**	0.0001**
Distance	2	8.663**	64.566ns	0.137**	0.006**
Donor × distance	6	0.197*	0.786ns	0.002**	0.0001ns
Receiver × distance	6	0.276**	0.519ns	0.001ns	0.0001ns
Donor × Receiver × distance	18	0.272**	1.169**	0.0001ns	0.0001ns
Experimental error	96	0.070	0.379	0.001	0.0001
CV (%)	-	7.09	6.66	6.36	4.61

ns, * and ** significant at 5 and 1% probability level respectively

ns, *, ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱٪

دهنده علی‌کاظمی در شعاع ناحیه خودمسموم ۲ سانتی‌متر کمترین طول ریشه‌چه را در رقم گیرنده چمپا و بیشترین طول ریشه‌چه را در شعاع ناحیه خودمسموم ۶ سانتی‌متر در رقم گیرنده هاشمی مشاهده شد. با افزایش شعاع ناحیه خودمسموم در ارقام دهنده طول ریشه‌چه ارقام گیرنده برنج افزایش یافت (جدول ۲).

طول ریشه‌چه

رقم دهنده چمپا با شعاع ناحیه خودمسموم ۶ سانتی‌متر روی رقم گیرنده حسن- سرا بیشترین طول ریشه‌چه را داشت و بیشترین کاهش طول ریشه‌چه مربوط به رقم چمپا در شعاع ناحیه خودمسموم ۲ سانتی‌متر در رقم دهنده چمپا بود. رقم دهنده حسن‌سرا در شعاع ناحیه خودمسموم ۲ سانتی‌متر روی رقم گیرنده هاشمی کمترین طول ریشه‌چه و در شعاع ناحیه خودمسموم ۶ سانتی‌متر روی همان رقم هاشمی بیشترین طول ریشه‌چه را داشت. رقم دهنده هاشمی در شعاع ناحیه خودمسموم ۲ سانتی‌متر بیشترین کاهش را در رقم گیرنده چمپا و کمترین کاهش را در شعاع ناحیه خودمسموم ۶ سانتی‌متر در رقم گیرنده حسن‌سرا داشت. رقم

جدول ۲) طول ریشه‌چه چهار رقم برنج ایرانی تحت تأثیر ترشحات ریشه همدیگر در فواصل مختلف

Table 2) Radicle length in four Iranian rice cultivars plantlet traits effected by each other root exudates in various distances

Rice cultivars	distance (cm)	Hassansara	Hashemi	Champa	Ali Kazemi
Hassansara	2	3.433 h-n	2.933 nop	3.366 i-n	3.5 h-m
	4	3.833 d-j	3.66 f-m	3.8 d-k	3.5 h-m
	6	4.266 a-d	4.566 ab	4.266 a-d	4.033 c-q
Hashemi	2	3.166 m-p	3.566 q-m	2.8 op	3.633 f-m
	4	3.533 q-m	4.266 a-d	3.653 f-m	3.4 i-n
	6	4.393 abc	4.133 b-f	3.613 f-m	3.766 d-k
Champa	2	3.133 m-p	3.853 d-j	2.286 p	3.433 h-n
	4	4.266 a-d	4.200 b-c	3.233 l-o	3.933 c-h
	6	4.733 a	4.633 ab	4.233 a-d	4.266 a-d
Ali Kazemi	2	3.333 j-n	3.88 c-i	2.96 nop	3.133 mp
	4	3.300 k-n	3.366 i-n	3.8 d-k	3.7 e-i
	6	3.533 q-m	4.233 a-d	3.933 c-h	3.8 e-k

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ با آزمون دانکن می‌باشد.

Similar letters in each column shows non- significant difference according to Duncan test at 5% level.

جدول ۳) طول ساقه‌چه چهار رقم برنج ایرانی تحت تأثیر ترشحات ریشه همدیگر در فواصل مختلف

Table 3) Plumule length in four Iranian rice cultivars plantlet traits effected by each other root exudates in various distances

Rice cultivars	distance (cm)	Hassansara	Hashemi	Champa	Ali Kazemi
	2	7 s-x	8.56 m-s	7.9q-w	10.2 e-j
Hassansara	4	8.43 n-t	9.74 q-m	9.1 j-q	10.6 c-h
	6	8.8 l-r	11.26 c-f	12.5 ab	12.8 i
	2	8.36 n-u	9.9 q-l	8.7 l-r	10.6 c-h
Hashemi	4	9.76 q-m	26.10 q-j	10.41 c-i	10.6 f-k
	6	11.56 bc	11.4 cd	10.84 c-q	11.5 bc
	2	5.8 y	6.61 xy	7.86 r-x	7.23 ux
Champa	4	6.96 vwx	7.36 t-x	8.76 l-r	7.36 t-x
	6	8 q-v	9.53 h-n	10.4 c-i	8.2 o-u
	2	8.73 l-r	9.08 j-q	7.36 t-x	6.81 xyz
Ali Kazemi	4	10.13 f-j	9.23 i-p	8.16 p-u	8.8 l-r
	6	11.36 cde	11.32 cde	8.93 k-q	9.4 h-o

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ با آزمون دانکن می‌باشد.

Similar letters in each column shows non- significant difference according to Duncan test at 5% level.

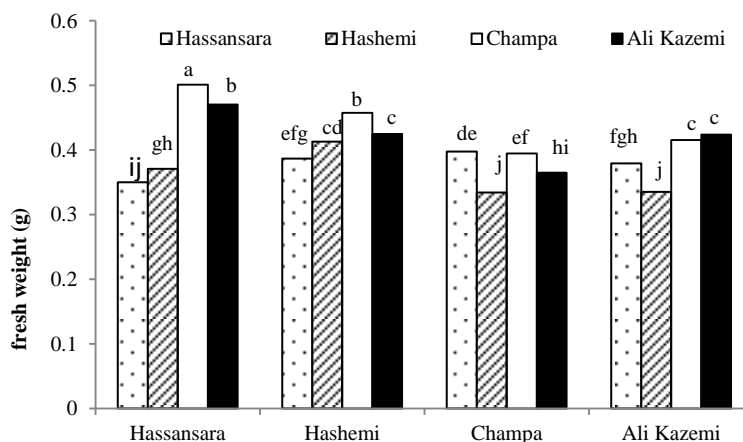
هاشمی در شعاع ناحیه خودمسموم ۲ سانتی‌متر کمترین طول ساقه‌چه را در رقم گیرنده حسن‌سرا و چمپا داشت و در شعاع ناحیه خودمسموم ۶ سانتی‌متر ارقام گیرنده هاشمی و علی‌کاظمی بیشترین طول ساقه‌چه را داشتند. رقم علی‌کاظمی در شعاع ناحیه خودمسموم ۲ سانتی‌متر بر رقم گیرنده علی‌کاظمی بیشترین کاهش را داشت و در شعاع ناحیه خودمسموم ۶ سانتی‌متر بیشترین طول ساقه‌چه را ارقام حسن‌سرا و هاشمی داشتند (جدول ۳).

وزن تر گیاه‌چه

اثر متقابل ارقام دهنده در ارقام گیرنده در آزمایش اثر شعاع ناحیه خودمسموم ارقام برنج نشان داد که در رقم دهنده حسن‌سرا بیشترین کاهش در وزن تر ارقام گیرنده مربوط به رقم حسن‌سرا کمترین کاهش در وزن تر گیاه‌چه مربوط به رقم گیرنده

طول ساقه‌چه

بیشترین کاهش طول ساقه‌چه در ارقام گیرنده مربوط به ارقام دهنده چمپا و علی‌کاظمی بود. رقم دهنده چمپا در شعاع ناحیه خودمسموم ۲ سانتی‌متر بر روی رقم گیرنده حسن‌سرا کمترین طول ساقه‌چه و بیشترین طول ساقه‌چه در رقم دهنده چمپا در شعاع ناحیه خودمسموم ۶ سانتی‌متر و بر روی رقم گیرنده چمپا بود. رقم دهنده حسن‌سرا در شعاع ناحیه خودمسموم ۲ سانتی‌متر بیشترین کاهش طول ریشه‌چه را در رقم گیرنده حسن‌سرا داشت و بیشترین طول ساقه‌چه در رقم حسن‌سرا در شعاع ناحیه خودمسموم ۶ سانتی‌متر در رقم گیرنده بود.



شکل ۱) وزن تر گیاه‌چه چهار رقم برنج ایرانی تحت تأثیر ترشحات ریشه همدیگر

Figure 1) Fresh plantlet weight in four Iranian rice cultivars affected by each other root exudates

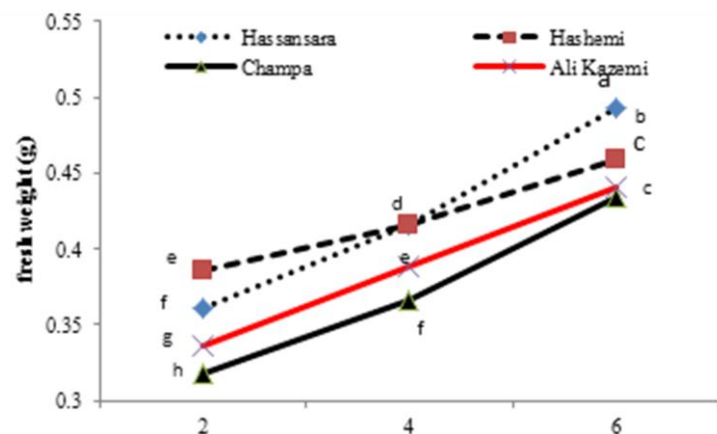
سرا بیشترین و چمپا کمترین وزن تر گیاه-چه را داشت. با افزایش شعاع ناحیه خودمسموم وزن تر گیاهچه ارقام گیرنده افزایش یافت به طوری که بیشترین وزن تر گیاهچه مربوط به رقم گیرنده حسن‌سرا و در شعاع ناحیه ۶ سانتی‌متر کمترین وزن تر گیاهچه مربوط به رقم چمپا در شعاع ناحیه ۲ سانتی‌متری بود (شکل ۲).

وزن خشک گیاهچه

اثر متقابل ارقام دهنده در گیرنده نشان داد که در رقم حسن‌سرا بیشترین وزن خشک گیاهچه مربوط به رقم گیرنده حسن‌سرا بود و در رقم دهنده هاشمی کمترین وزن خشک در رقم گیرنده هاشمی و بیشترین آن در رقم گیرنده چمپا مشاهده شد. در رقم چمپا بیشترین وزن خشک گیاهچه در رقم گیرنده چمپا و کمترین آن در ارقام حسن‌سرا و هاشمی مشاهده شد. بیشترین وزن خشک گیاهچه در رقم دهنده کاظمی در رقم گیرنده چمپا مشاهده شد. خودمسمومی درون گونه‌ای در ارقام حسن‌سرا و چمپا بیشترین و در رقم هاشمی کمترین بود (شکل ۳).

چمپا بود. در رقم دهنده هاشمی کمترین وزن تر گیاهچه مربوط به رقم گیرنده حسن‌سرا و بیشترین وزن تر گیاهچه مربوط به رقم گیرنده چمپا بود. در رقم دهنده چمپا بیشترین وزن تر گیاهچه در ارقام گیرنده چمپا، حسن‌سرا و کمترین وزن تر گیاهچه در رقم گیرنده هاشمی مشاهده شد. در رقم دهنده علی‌کاظمی بیشترین وزن تر گیاهچه در رقم گیرنده کاظمی و کمترین وزن تر گیاهچه در رقم گیرنده هاشمی مشاهده شد. از لحاظ کاهش وزن تر گیاهچه خودمسمومی درون گونه‌ای در رقم حسن‌سرا بیشترین و در ارقام علی‌کاظمی و چمپا کمترین بود (شکل ۱).

اثر متقابل شعاع ناحیه خودمسموم و ارقام گیرنده نشان داد که در شعاع ناحیه ۲ سانتی‌متر رقم هاشمی بیشترین وزن تر گیاهچه و رقم چمپا کمترین وزن تر گیاهچه را داشت. در شعاع ناحیه ۴ سانتی‌متر ارقام هاشمی و حسن‌سرا بیشترین و چمپا کمترین وزن تر گیاهچه را داشت. در شعاع ناحیه ۶ سانتی‌متری رقم حسن-

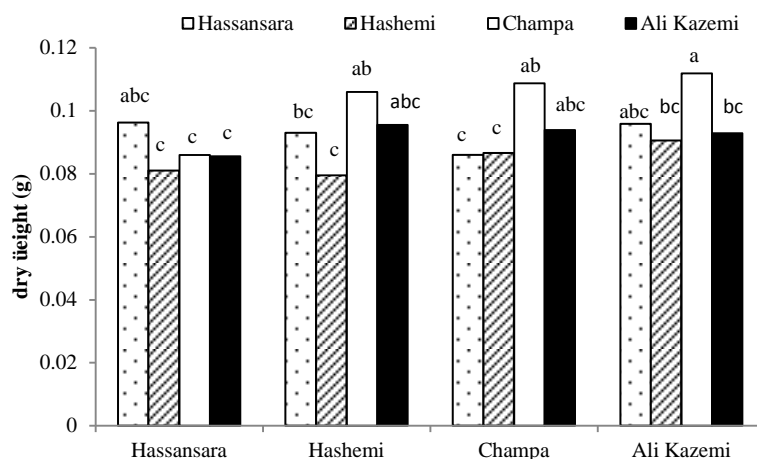


شکل ۲) اثر فاصله کاشت بر وزن تر گیاهچه چهار رقم برنج ایرانی تحت تأثیر ترشحات ریشه خود

Figure 2) the effect of planting distance in four Iranian rice cultivars affected by their root exudates

شده و به احتمال زیاد در عملکرد نیز کاهش چشمگیری مشاهده خواهد شد. لازم است این پدیده در شرایط مزرعهای هم مطالعه و مورد بررسی بیشتری قرار گیرد.

نتیجه‌گیری کلی در این پژوهش، اثر منفی ترشحات ریشه ارقام ایرانی برنج شامل علی کاظمی، چمپا، هاشمی و حسن‌سرا روی خود و همدیگر مشاهده شد. این اثر کاهنده بر رشد ریشه‌چه تا رشد ساقه‌چه بیشتر مشهود بود. ترشحات ریشه رقم حسن‌سرا روی چمپا بیشترین تأثیر اتوالوپاتیک را داشت. وزن تر گیاهچه‌ها با افزایش فاصله کاشت از ۲ به ۴ و ۶ سانتی‌متر به طور معنی‌داری در همه ارقام مورد بررسی افزایش یافت. از لحاظ اثر بر وزن تر گیاهچه ترشحات ریشه رقم چمپا خودمسموم‌تر از بقیه تشخیص داده شد.



شکل ۳) وزن خشک گیاهچه چهار رقم برنج ایرانی تحت تأثیر ترشحات ریشه همدیگر

Figure 3) Dry plantlet weight in four Iranian rice cultivars effected by each other root exudates

بحث خودمسمومی در یک گونه گیاهی ممکن است در دو فصل متوالی و در اثر رها شدن بقایای گیاهی در مزرعه بعد از برداشت و اثر منفی عصاره این بقایا روی محصول بعدی و یا در همان فصل رویشی در اثر ترشحات ریشه گیاهان در اثر تراکم کاری محصول اتفاق افتد.^[۱۰] خودمسمومی در برنج در پژوهش‌های متعدد تأیید شده است.^[۱۵،۱۴،۳،۲،۱] با این حال، در زمینه اثرات خودمسمومی ترشحات ریشه به ویژه در ارقام ایرانی اطلاعات اندکی موجود است. در این مطالعه، اثر خودمسمومی در ترشحات ریشه چهار رقم برنج ایرانی علی کاظمی، چمپا، هاشمی و حسن‌سرا به اثبات رسید. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که تراکم‌کاری بیش از حد محصول، به اثرات منفی گیاهان بر هم منجر

References

1. Chou CH (1989) Allelopathic research of subtropical vegetation in Taiwan. IV. Phytotoxic nature of leachate from four subtropical grasses. *Journal of Chemical Ecology* 15(7): 2149–2159.
2. Chou CH, Lin HJ (1976) Autointoxication mechanism of *Oryza sativa* L. Phytotoxic effects of decomposing rice residues in soil. *Journal of Chemical Ecology* 2(3): 353-376.
3. Dilday RH, Nastasi P, Smith RJ (1991) Allopathic observation in rice (*Oryza sativa* L.) to ducksalad (*Heteranthera limosa*). *The Proceedings of Arkansas Academy of Science* 43: 21-22.
4. Fegeria NK, Souza NP (1995) Response of rice and common bean crops in succession to fertilization in Cerrado soil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 30: 359-369.

5. Ghahhari S, Modarres Sani SAM, Hashemi Patroudi SHR (2009) Study the Autoallelopathic potential of seed hull of ten Iranian rice cultivars (*Oryza sativa* L.) on germination and rice seedling growth. *Journal of Plant Production Research* 16(2): 113-128.
6. Ghasempour Alamdari M, Khodabandeh (2005) Rice Cultivation. Islamic Azad University, Ghaemshahr Branch Publication: Ghaemshahr. [in Persian]
7. Hanwen, W, Pratley J, Lamerle D, An M, Liu DL (2007) Autotoxicity of wheat (*Triticum aestivum* L.) as determined by laboratory bioassays. *Plant Soil* 296(1-2): 85-93.
8. Jensen LB, Courtois B, Shen L, Li Z, Olofsdotter M, Mauleon RP (2001) Location genes controlling rice allelopathic effects against barnyardgrass in upland rice. *Agronomy Journal* 93: 21-26.
9. Kumamaru T, Satoh H, Iwata N, Omura T, Ogawa M, Tanaka K (1988) Mutants for rice storage protein. I. Screening of mutants for rice storage proteins of protein bodies in the starchy endosperm. *Theoretical and Applied Genetics* 76(1): 11-16.
10. Mighani F (2003) Allelopathy; from concept to Application. Parto-e Vaghee Publication: Tehran [in Persian]
11. Okhovvat SM, Vakili D (1997) Rice (Planting, Cultivation and Harvest). Farabi Publication: Tehran. [in Persian]
12. Olofsdotter, M (2001) Rice: A step toward use of allelopathy. *Agronomy Journal* 93: 3-8.
13. Putnam AR (1985) Allelopathic research in agriculture: past highlights and potential. In: Thompson AC (ed.) *The Chemistry of Allelopathy*, ACS Symposium Series, American Chemistry Society, Washington DC 1-8.
14. Rimando AM, Olofsdotter M, Dayan FE, Duke SO (2001) Searching for rice allelochemicals: An example of bioassay-guided isolation. *Agronomy Journal* 93:16-20.
15. Ruschell AP, Paula MM (1996) Allelopathy and autotoxicity in upland rice. In: Pinheiro BS, Guimaraes EP (Eds). *Perspectives for increasing yield and yield potential*; EMBRAPA/CNPAP: Goiania, Brazil 117.
16. Wu H, Pratley J, Lemerle D, Haig T (2000) Laboratory screening for allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) accessions against annual ryegrass (*Lolium rigidum*). *Crop and Pasture Science* 51(2): 259-266.

Intraspecies auto-allelopathic potential of root exudates in four rice Iranian cultivars



Agroecology Journal

Vol. 13 No. 3 (59-67)
(autumn, 2017)

Sahar Ahmadi¹, Soleiman Jamshidi²✉

1 Young Researchers and Elite Club, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran

2 Plant Protection Department, Agriculture and Natural Resource Faculty, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, Miyaneh, Iran

✉ s.jamshidi@m-iau.ac.ir

Received: 01 June 2017

Accepted: 18 December 2017

Abstract Autotoxicity is a negative auto-allelopathy which has been observed in different plant species including rice. To evaluate autotoxic potential of root exudates in four rice Iranian cultivars including Hassansara, Hashemi, Champa, and Ali Kazemi, an experiment was conducted using donor and receiver cultivars culturing on 0.4% agar medium. Receiver plantlets were planted on agar in a concentric circles pattern around donor plantlets in 2, 4 and 6 cm intervals after donors seven days establishment. The plantlet indices such as radicle and plumule length, plantlet dry and fresh weight were recorded. The results are indicating negative effects of root exudates of Iranian rice cultivars on themselves and each other. The negative effect was more obvious on plantlets radicle than plumule growth. Root exudates of Hassansara had the highest negative impact on Champa plantlet growth. Plantlet fresh weight increased significantly in growing intervals of 2, 4, and 6 cm in all rice cultivars. Champa root exudate was more autotoxic than others regarding plantlet dry weight. Therefore, using proper planting density in studied rice cultivar especially Champa has been suggested to get suitable yield in rice plantations.

Keywords

- ◆ Ali Kazemi
- ◆ autotoxicity
- ◆ Champa
- ◆ Hashemi
- ◆ Hassansara

This open-access article is distributed under the terms of the Creative Commons-BY-NC-ND which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

DOI: 10.22034/AEJ.2017.537677

