علـوم محـیـطی سال پنجم، شماره سوم، بـهار ۱۳۸۷
ENVIRONMENTAL SCIENCES Vol.5, No.3 , Spring 2008
۱-۱۰

بررسی توانایی دگرآسیبی ارقام گندم (*Triticum aestivum* L.) بر رشد پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) و چاودار (*Secale cereale* L.)

محمدرضا لبافی حسین‌آبادی[۱،۲*]، اسداله حجازی[۱]، فریبا میقانی[۲]، حمیده خلج[۱]، محمدعلی باغستانی[۲]

۱- گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران
۲- بخش تحقیقات علف‌های‌هرز، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

چکیده

روش هم‌ارز کده-آگار برای بررسی توانایی دگرآسیبی ارقام گندم (*Triticum aestivum*) بر رشد گیاهچه علف‌های‌هرز پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*) و چاودار (*Secale cereale*) مورد استفاده قرارگرفت. آزمایش طی سال ۱۳۸۴ بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در آزمایشگاه بخش تحقیقات علف‌های‌هرز موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور انجام شد. در این آزمایش اثر ۴ رقم گیاهچه گندم: شیراز و نیک‌نژاد (ارقام با قدرت رقابت بالا) و طبسی و روشن (ارقام با قدرت رقابت پایین) در ۴ تراکم: ۰، ۸، ۱۶ و ۲۴ بر طول گیاهچه، ریشه‌چه و ساقه‌چه علف‌های‌هرز پیچک صحرایی و چاودار مورد بررسی قرار گرفت. ارقام گندم باعث کاهش صفات مذکور در چاودار شدند. بالاترین تراکم گیاهچه‌های گندم یعنی ۲۴، حداکثر کاهش را در طول گیاهچه، ریشه‌چه و ساقه‌چه این علف‌هرز ایجاد نمود. تمام ارقام گندم، به‌ویژه در بالاترین تراکم، باعث کاهش طول گیاهچه و ریشه‌چه پیچک شدند، در حالی‌که طول ساقه‌چه این علف هرز تحت تأثیر تراکم و رقم گندم افزایش یافت.

کلیدواژه‌ها: گندم، علف‌هرز، دگرآسیبی، روش هم‌ارز کده- آگار.

A Study of the Allelopathic Potential of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars on the Growth of Field Bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) and Rye (*Secale cereale* L.)

Mohammad Reza Labbafi[*1,2], Assadollah Hejazi[1], Fariba Meighani[2], Hamideh Khalaj[1], Mohammad Ali Baghestani[2]

1- Department of Agronomy and Plant Breeding, Abooreihan Campus, University of Tehran.
2-Weed Research Department, Iranian Crop Protection Research Institute.

Abstract
The 'equal compartment-agar method' was used to evaluate the allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) cultivars on the seedling growth of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) and rye (*Secale cereale*). The experiment was carried out during 2005 at the Weed Research Department of the Iranian Crop Protection Research Institute, in a factorial form on a completely randomized design with three replications. Wheat cultivars in four levels (Shiraz and Niknejad, as more competitive cultivars; Tabasi and Roshan, as less competitive cultivars) and the density of wheat seedlings on four levels − 0 (control), 8, 16 and 24 − were considered as factors. Mean comparison showed that higher seedling density (at 24) had the greatest effect on decreasing rye growth (seedling, radicle, and hypocotyl) and all of the wheat cultivars showed a decrease in seedling, radicle and hypocotyl length in comparison with the control. All the wheat cultivars, especially at the highest density, decreased seedling and radicle length, but increased the hypocotyl length of field bindweed.

Keywords: wheat, weed, allelopathy, equal-compartment-agar method.

* Corresponding author. *E-mail Address*: mohammad1700@yahoo.com

مقدمه

گندم در الگوی غذایی بسیاری از کشورهای دنیا از جمله ایران از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. برای تأمین گندم مورد نیاز کشور و رسیدن به خودکفایی، باید به افزایش توان تولید و حفظ حداکثر پتانسیل موجود توجه داشت. یکی از روش‌های موثر برای افزایش پتانسیل تولید گندم، مدیریت علمی علف‌های‌هرز آن است (Montazeri *et al*., 2005). روش‌های مختلفی برای کنترل علف‌های‌هرز توصیه می‌شود که از میان آنها، می‌توان به بهره‌گیری از گیاهان پوششی و دگرآسیبی[1] اشاره‌نمود (Wu *et al*., 2000). دگرآسیبی نوعی برهم‌کنش شیمیایی بین گیاهان است که از طریق آزادسازی مواد آللوشیمیایی[2]، اثرات معمولاً زیانباری بر یکدیگر وارد می‌نمایند. واژه دگرآسیبی نخستین‌بار در سال ۱۹۳۷ به‌وسیله مولیش برای بیان روابط شیمیایی (خواه بازدارندگی یا تحریک کنندگی) بین گیاهان به‌کاربرده شد. در سال ۱۹۶۰ سمیت عصاره آبی بقایای گندم بر علف هرز چچم گزارش شد (Wu *et al*., 2000).

پدیده دگرآسیبی از دو جنبه برای پژوهشگران حائز اهمیت است: یکی به حداقل رساندن اثرات منفی دگرآسیبی علف‌های‌هرز بر رشد و عملکرد گیاهان زراعی و دیگری استفاده از مکانیسم‌های دگرآسیبی برای مدیریت علف‌های‌هرز (Putman, 1985). مواد آللوشیمیایی معمولاً مانع رشد و جوانه‌زنی گیاهان می‌شوند. این مواد به‌وسیله آبشویی، تجزیه بقایای گیاهی یا تراوش از ریشه‌چه به محیط رشد آزاد می‌شوند (Rovira, 1969). نکته مهم در بررسی پدیده دگرآسیبی، توجه به تفاوت این پدیده با رقابت و تفکیک اثرات مستقیم دگرآسیبی از اثرات غیر مستقیم ناشی از سایر موجودات و تغییرات محیطی است (Qasem *et al*., 1989). تداخل بین گیاه زراعی و علف هرز در اوایل مرحله رشد، بحرانی است و اگر بتوان رشد یک گونه علف هرز را با استفاده از دگرآسیبی گیاهان زراعی طی دوره استقرار کاهش داد، گیاه زراعی بعدی برتری بیشتری نسبت به علف‌های هرز خواهد یافت (Wu *et al*., 2000).

در بررسی ریزوی و همکاران (Rizvi *et al*., 2000) برای ارزیابی توانایی دگرآسیبی گندم بر رشد علف‌هرز یولاف، ارقام گندم تفاوت ژنتیکی معنی‌داری با یکدیگر نشان دادند. وو و همکاران (Wu *et al*,. 1998)، ۳۸ رقم گندم نان و یک رقم گندم دوروم را از نظر توانایی دگرآسیبی بر چچم[3] مورد بررسی قرار دادند. شدت بازدارندگی بین ارقام، تفاوت معنی‌داری داشت. عصاره آبی ساقه‌چه گندم، باعث کاهش معنی‌دار جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه چچم گردید. به گزارش تورک و همکاران (Turc *et al*., 2002) با افزایش غلظت عصاره آبی اندام‌های مختلف خردل سیاه، درصد جوانه‌زنی بذر، طول هیپوکوتیل و وزن گیاهچه‌های عدس کاهش می‌یابد.

چما و همکاران (Chema *et al*., 1988) پتانسیل دگرآسیبی عصاره بقایای گندم را بر جوانه‌زنی و رشد پیچک صحرایی و علف پنجه‌ای[4] در آزمایشگاه و گلخانه مورد ارزیابی قرار دادند و مشاهده کردند که عصاره آبی گندم باعث کاهش معنی‌دار رشد هر دو علف‌هرز در همه غلظت‌ها شد. به گزارش جانگ و همکاران (Jung *et al*., 2004) ارقام مختلف برنج توانایی دگرآسیبی متفاوتی بر ظهور و رشد علف‌هرز سوروف[5] دارد. در آزمایش اصغری و تواری (2006) برای بررسی توانایی دگرآسیبی ارقام جو بر جوانه‌زنی بذر خردل‌وحشی[6] و دم‌روباهی[7]، تأثیر عصاره ارقام جو بر جوانه‌زنی بذر و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاهچه علف‌های هرز بسیار معنی‌دار بود، به‌طوریکه با افزایش غلظت عصاره، درصد جوانه‌زنی بذر و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه هر دو علف‌هرز کاهش یافت. جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز پهن‌برگ حساسیت بیشتری نسبت به انواع باریک‌برگ نشان داد. در بررسی نارول و همکاران (Narwal *et al*., 1996)، عصاره خاکی گندم باعث تحریک جوانه‌زنی تریانتما[8] و علف پنجه‌ای شد،

درحالی‌که این عصاره بازدارنده جوانه‌زنی تاج‌خروس[9]، فیزالیس[10] و سوروف بود.

با توجه به اینکه پتانسیل دگرآسیبی ارقام گندم (به صورت گیاهچه و نه عصاره) تا کنون مورد بررسی جامعی قرار نگرفته و با ذکر این نکته که بهره‌گیری از پتانسیل دگرآسیبی این ارقام، ابزار توانایی برای مدیریت علف‌های هرز مشکل ساز گندم و کاهش مصرف علفکش محسوب می شود، اهمیت اجرای بررسی حاضر روشن می شود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر سال ۱۳۸۴ در آزمایشگاه بخش تحقیقات علف‌های هرز موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. اثر ۴ رقم گندم که توانایی رقابت آنها در آزمایش‌های قبل مقایسه شده بود (Zand and Baghestani, 2004): شیراز و نیک‌نژاد (ارقام با قدرت رقابت بالا) و طبسی و روشن (ارقام با قدرت رقابت پایین) و ۴ تراکم گیاهچه گندم: ۰، ۸، ۱۶ و ۲۴ بر رشد گیاهچه‌های دو گونه علف هرز چاودار[11] و پیچک صحرایی[12] مورد بررسی قرارگرفت. ضدعفونی بذور گندم و علف‌هرز پس از ۳ دقیقه تیمار آنها با اتانول ۷۰ درصد و ۴ بار شستن با آب مقطر استریل و ۱۵ دقیقه تیمار با سدیم‌هیپوکلریت ۲/۵ درصد و سپس ۵ بار شستشو با آب مقطر استریل، انجام گرفت. بذرهای استریل ارقام گندم و علف‌هرز، برای جذب آب ۲۴ ساعت در آب استریل و روشنایی در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. برای دستیابی به گیاهچه، بذور آماس کرده به مدت ۴۸ ساعت در ظروف پتری محتوی کاغذ صافی در ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرارگرفتند.

در روش هم‌ارز کده- آگار (equal – compartment- agar)، یک بشر شیشه‌ای ۸۰۰ میلی‌لیتری محتوی ۵۰ میلی‌لیتر محلول آگار ۰/۳ درصد (فاقد مواد غذایی) اتوکلاو شد. سپس گیاهچه‌های ارقام گندم زیر دستگاه لامینار ایرفلو روی نیمی از سطح آگار کشت شدند. پس از پوشاندن سطح بشر با فویل آلومینیومی، در اتاقک رشد با دوره روشنایی/ تاریکی به ترتیب ۸/۱۶ ساعت و دمای ۱۸/۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. پس از یک هفته، ۱۶ گیاهچه علف‌هرز در شرایط استریل روی نیمه دیگر آگار کشت گردید و در اتاقک رشد در شرایط مشابه قبل، قرار گرفت. پس از ۱۰ روز، طول گیاهچه، ساقه‌چه و ریشه‌چه علف‌های هرز اندازه‌گیری شد (Wu *et al.*, 2000). لازم به ذکر است که از نوک بلندترین ریشه چه تا انتهای بلندترین برگ به عنوان طول گیاهچه و از طوقه تا محل آخرین گره به عنوان طول ساقه چه در نظر گرفته شد.

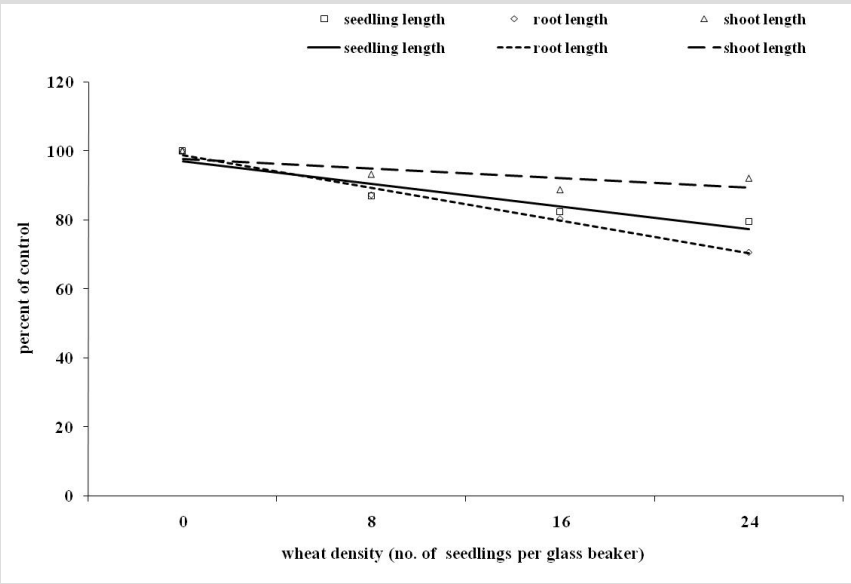
داده‌های به‌دست‌آمده از آزمایش، با استفاده از نرم افزار آماری SAS 9.1 آنالیز گردید و مقایسه میانگین‌ها با روش دانکن در سطح پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

چاودار

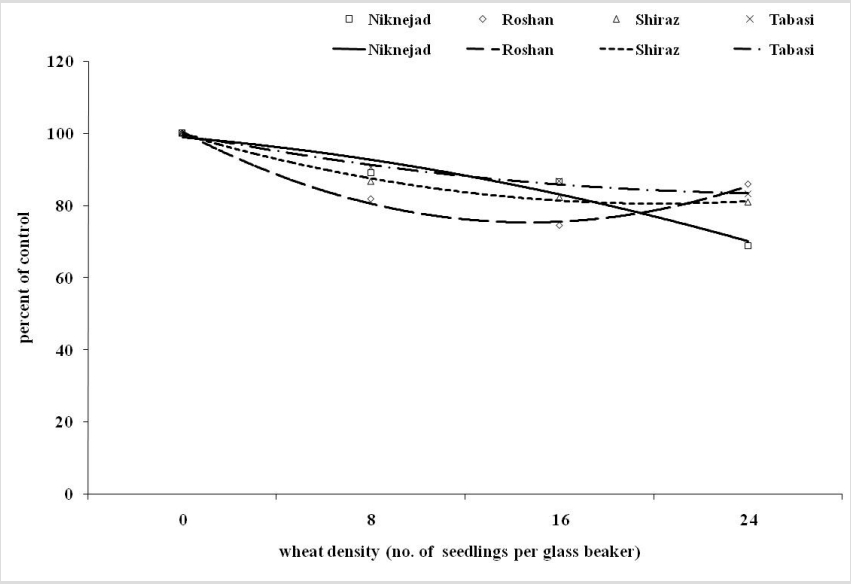
طول گیاهچه: نتایج تجزیه واریانس تفاوت معنی‌داری را در سطح ۱ درصد بین ارقام و تراکم گیاهچه‌های گندم روی طول گیاهچه چاودار نشان داد اما اثر متقابل این دو تیمار معنی دار نشد. بین تراکم‌های مختلف ارقام گندم نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده شد، به طوری که تمام ارقام گندم باعث کاهش رشد چاودار شدند. رقم روشن با ۱۹/۳۴ درصد کاهش رشد در چاودار نسبت به شاهد بیشترین کاهش را به خود اختصاص، اما تنها با رقم طبسی تفاوت معنی‌داری نشان داد (جدول ۱). نتایج حاصل با نتایج آلساداوی و همکاران (1985) روی سورگوم؛ چما و همکاران (1988) روی گندم؛ لی و همکاران (2000) روی گندم؛ کوک آهن و همکاران (2000) روی برنج و اصغری و تواری (2006) روی جو هم‌خوانی دارد. با افزایش تراکم گیاهچه‌های گندم، رشد چاودار روند رو

به کاهشی نشان داد، به‌طوری‌که در تراکم ۲۴ گیاهچه گندم با ۲۰/۳۷ درصد کاهش، بیشترین بازدارندگی را نسبت به شاهد نشان داد (شکل ۱). به گزارش ایندرجیت و همکاران (2001) رشد چچم بعد از کشت گندم کاهش می‌یابد که شدت آن بستگی به تراکم گندم دارد که با نتایج حاصل از این آزمایش هم‌خوانی دارد. افزایش تراکم رقم نیک‌نژاد نسبت به ارقام دیگر موجب کاهش بیشتر رشد چاودار شد، به‌طوری‌که در تراکم ۲۴ ، باعث ۳۱/۱۳ درصد کاهش رشد گیاهچه آن شد (شکل ۲). ارقام با قدرت رقابت بالا در مقایسه با ارقام با قدرت رقابت پایین، تفاوت معنی‌داری (**۰/۴۳۶) از نظر اثر بر این صفت داشتند (جدول ۲).



seedling length = -6.5612x + 103.67 R^2 = 0.8841 **root length** = -9.5015x + 108.3 R^2 = 0.9866 **shoot length** = -2.7882x + 100.56 R^2 = 0.5945

شکل ۱- روند تغییرات طول گیاهچه، ریشه‌چه و ساقه‌چه چاودار در تراکم‌های مختلف گیاهچه ارقام گندم



Niknejad = 2.6858x^2 - 23.516x + 117.01 R^2 = 0.6478 **Tabasi** = 0.3608x^2 - 2.6005x + 104.85 R^2 = 0.0264
Roshan = -1.2525x^2 - 1.1998x + 99.751 R^2 = 0.6611 **Shiraz** = -10.747x^2 + 44.431x + 64.813 R^2 = 0.9519

شکل ۲- روند تغییرات طول گیاهچه چاودار در تراکم‌های مختلف گیاهچه ارقام گندم

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر ارقام گندم بر طول گیاهچه، ریشه‌چه و ساقه‌چه پیچک و چاودار نسبت به شاهد

رقم گندم	طول گیاهچه		طول ریشه‌چه		طول ساقه‌چه	
	چاودار	پیچک	چاودار	پیچک	چاودار	پیچک
نیک نژاد	۸۱/۴۹±۳/۲۸b	۶۹/۷۸±۴/۰۸c	۷۷/۳۵±۶/۸۷a	۴۲/۲۶±۴/۰۷b	۸۶/۷۶±۵/۲۷ab	۱۱۷/۱۶±۷/۶۱b
روشن	۸۰/۶۶±۱/۹۵b	۸۳/۱۴±۳/۷۸b	۷۸/۹۱±۴/۹۰a	۶۲/۴۴±۶/۰۹a	۸۴/۶۵±۵/۲۳b	۱۲۸/۳۱±۷/۹۸ab
شیراز	۸۳/۶±۱/۴۹b	۹۳/۷۲±۶/۹۲a	۸۲/۳۸±۵/۵۲a	۷۶/۲۵±۹/۲۷a	۹۳/۱۱±۴/۱۲ab	۱۱۶/۷۸±۱۲/۷۶b
طبسی	۸۶/۷۹±۱/۲۲a	۱۰۱/۴±۳/۱۸a	۸۰/۲۴±۲/۷۹a	۷۰/۷۲±۶/۷۹a	۱۰۱/۴۲±۶/۲۳a	۱۷۶/۸۴±۳۲/۰۸a

ستون هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند تفاوت معنی‌داری ندارند. دانکن ٪۵ = α

جدول۲- نتایج مقایسه‌های متعامد بین ترکیب‌های مختلف ارقام گندم بر طول گیاهچه، ریشه‌چه و ساقه‌چه پیچک و چاودار نسبت به شاهد

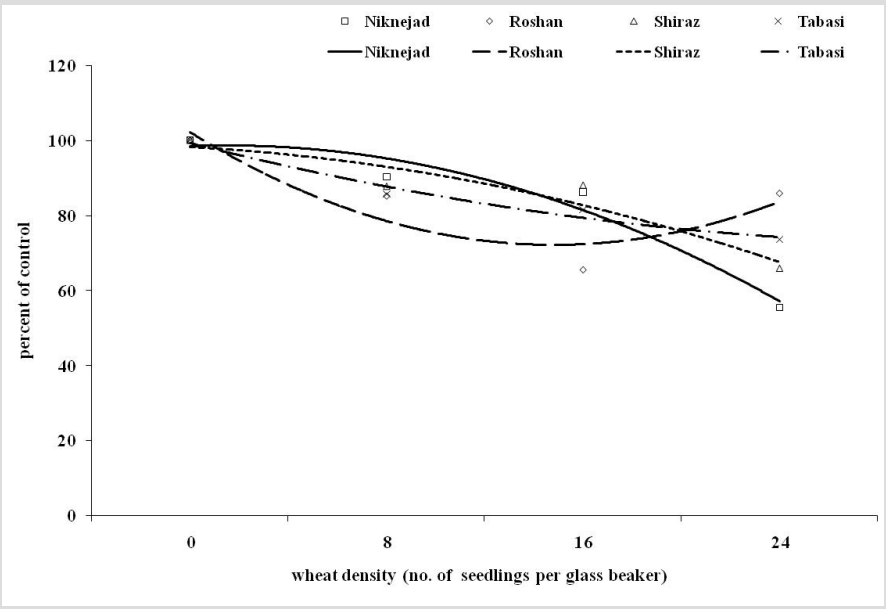
	طول گیاهچه		طول ریشه‌چه		طول ساقه‌چه	
	چاودار	پیچک	چاودار	پیچک	چاودار	پیچک
ارقام رقیب در برابر ارقام غیر رقیب	۴۳۶/۰ **	۱۰/۱۸۰ **	۰/۲۰۴ ns	۱۴/۳۴۵ **	۳/۴۴۲ *	۳/۸۳۱ ns
رقم نیک نژاد در برابر رقم شیراز (ارقام رقیب)	۰/۰۰۶ ns	۰/۹۷۱ **	۰/۰۲۷ ns	۶/۹۹۲ *	۰/۰۵۶ ns	۰/۶۷۸ ns
رقم روشن در برابر رقم طبسی (ارقام غیر رقیب)	۰/۱۴۹ *	۰/۸۴۳ ns	۰/۰۰۱ ns	۰/۳۴۸ ns	۰/۵۲۵ ns	۱۸/۷۰۲ *

*، ** و ns به‌ترتیب بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد و عدم تفاوت معنی‌دار می‌باشد.

طول ریشه‌چه: بر اساس نتایج آنالیز واریانس، بین تراکم گیاهچه‌های گندم در سطح ۱ درصد و بین ارقام گندم در سطح ۵ درصد از لحاظ اثر بر طول ریشه‌چه چاودار تفاوت معنی‌داری وجود دارد. تمام ارقام گندم موجب کاهش رشد ریشه‌چه شدند، اما تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (جدول ۱). مشابه طول گیاهچه، طول ریشه‌چه چاودار نیز با افزایش تراکم گندم، کاهش نشان داد. بیشترین تراکم گیاهچه‌های گندم، باعث ۲۹/۳۸ درصد کاهش رشد ریشه‌چه چاودار شد (شکل ۱). احتمالا افزایش تراکم گیاهچه باعث افزایش غلظت مواد آللوشیمیایی گندم می‌شود که پیامد آن بازدارندگی بیشتر رشد خواهد بود. به اعتقاد وو و همکاران (2000) با افزایش تراکم گیاهچه‌های گندم، کاهش رشد ریشه‌چه چچم نیز شدت می‌یابد که با نتایج بررسی حاضر روی چاودار هم‌خوانی دارد. افزایش تراکم رقم نیک‌نژاد نسبت به ارقام دیگر موجب کاهش چشمگیرتر رشد گیاهچه چاودار شد، به‌طوری‌که در تراکم ۲۴ ، طول ریشه‌چه چاودار را ۴۴/۴۷ درصد کاهش داد (شکل ۳).

ارقام با قدرت رقابتی متفاوت، تفاوت معنی‌داری از نظر اثر بر طول ریشه‌چه چاودار نداشتند ($۰/۲۰۴^{ns}$) (جدول ۲). در بررسی هوآکین و همکاران (2004)، از ۵۷ رقم برنج، ۵ رقم رشد ریشه سوروف را بیش از ۵۰ درصد کاهش داد که با نتایج به‌دست‌آمده از این آزمایش هم‌خوانی دارد.

طول ساقه‌چه: نتایج تجزیه واریانس، تفاوت معنی‌داری بین ارقام گندم نشان نداد، اما در مقایسه میانگین‌ها، رقم روشن با ۱۵/۳۵ درصد کاهش طول ساقه‌چه چاودار نسبت به شاهد، بیشترین بازدارندگی را موجب شد که تفاوت معنی‌داری با ارقام دیگر محسوب می‌شود (جدول۱). تغییر در تراکم گندم، باعث کاهش چشمگیر طول ساقه‌چه چاودار نشد (شکل ۱). تفاوت معنی داری ($۳/۴۴۲^{\times}$) بین ارقام با توانایی رقابت متفاوت مشاهده شد (جدول ۲). نتایج این آزمایش با نتایج گوئنزی و همکاران (1967) روی گندم، یعقوبی و رهبری (2006) روی اویارسلام و اصغری و توازی (2006) روی جو هم‌خوانی دارد.



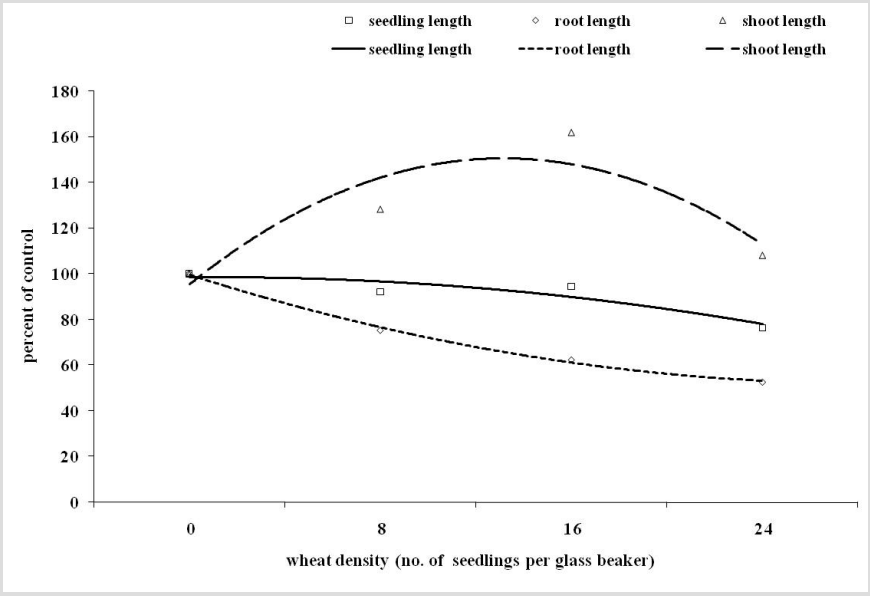
Niknejad = $-5.2508x^2 + 12.503x + 91.139$ $\mathbf{R^2} = 0.9533$ **Tabasi** = $1.6142x^2 - 16.409x + 114.1$ $\mathbf{R^2} = 0.9737$
Roshan = $8.7742x^2 - 50.056x + 143.52$ $\mathbf{R^2} = 0.8334$ **Shiraz** = $-2.4721x^2 + 2.1532x + 98.567$ $\mathbf{R^2} = 0.8989$

شکل ۳- روند تغییرات طول ریشه‌چه چاودار در تراکمهای مختلف گیاهچه ارقام گندم

پیچک

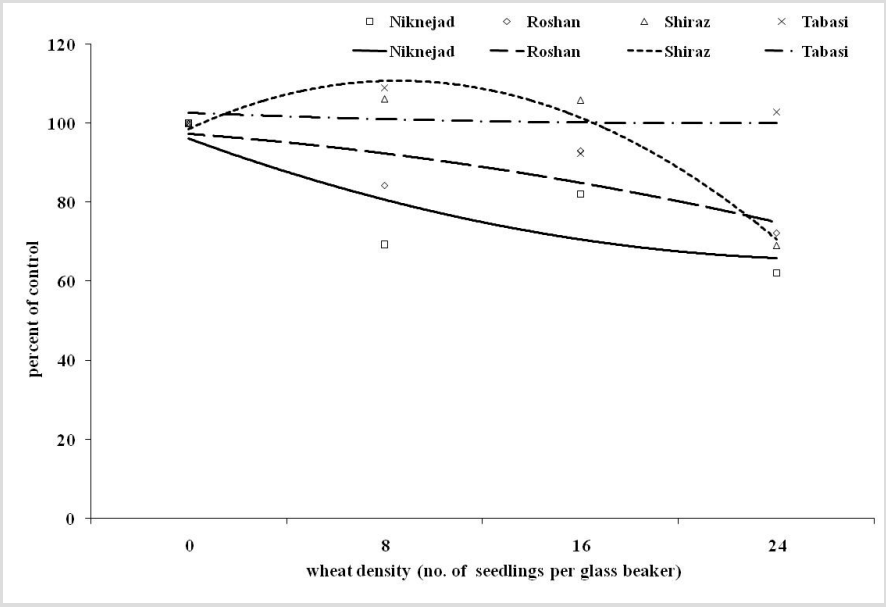
طـــول گیاهچـــه: نتـایج تجزیـه واریـانس، تفـاوت معنی‌داری را در سطح ۱ درصد بـین ارقـام و تـراکم‌هـای گیاهچه گندم از نظر اثر بر طـول گیاهچـه پیچـک نـشان داد. بـین تـراکم‌هـای مختلـف ارقـام گنـدم نیـز تفـاوت معنی‌داری مـشاهده‌شـد، بـه‌طوریکـه تمـامی ارقـام گنـدم موجب کاهش رشـد پیچـک شـدند و رقـم نیـک‌نـژاد بـا ۳۰/۲۲ درصـد کـاهش رشـد نـسبت بـه شـاهد، بیـشترین بازدارنـدگی را بـه خـود اختـصاص داد (جـدول ۱). بـا افزایش تراکم گیاهچه‌های گندم، رشد پیچـک رونـد رو به کاهـشی را نـشان داد، بـه‌طوریکـه تـراکم ۲۴ گیاهچـه گندم باعث ۲۳/۴۵ درصـد یعنـی بیـشترین کـاهش رشـد نسبت به شاهد شد (شکل ۴). رقم نیک‌نژاد نسبت به ارقام دیگر، با افزایش تراکم با شدت بیـشتری موجـب کـاهش رشد پیچـک شـد، بـه‌طـوری‌کـه در تـراکم ۲۴ بـا ۳۷/۹۱ درصـد کـاهش، بیـشترین بازدارنـدگی را موجـب شـد (شـکل۵). تفـاوت معنـی‌داری (**) ۱۰/۱۸۰ بـین ارقـام بـا توانایی رقابت متفاوت از نظر اثر بـر ایـن صـفت مـشاهده شد (جدول ۲). تأثیر رقم و تراکم‌هـای مختلـف بـا نتـایج چمـا و همکـاران (1988) روی گنـدم؛ لـی و همکـاران (2000) روی گندم، کوک آهن و همکاران (2000) روی برنج و اصغری و توازی (2006) روی جو همخوانی دارد.

طول ریشه‌چه: نتایج آنالیز واریانس نـشان داد کـه بـین تراکم گیاهچه‌های گندم در سطح ۱ درصـد و بـین ارقـام گندم در سطح ۵ درصد از لحاظ اثـر بـر طـول ریـشه‌چـه پیچک تفاوت معنی‌داری وجود دارد. رقـم نیـک‌نـژاد بـا ۵۷/۷۴ درصد کاهش در طول ریشه‌چه پیچک نـسبت بـه شاهد بیشترین بازدارندگی را موجب گردیـد (جـدول ۱) که نشان‌دهنده توانایی ژنتیکی ارقام گندم در بازدارندگی رشـد ریـشه‌چـه پیچـک اسـت. نتـایج بـه‌دسـت آمـده از تأثیر رقم بر رشـد ریـشه‌چـه پیچـک در ایـن آزمـایش بـا نتـایج هـوآکین و همکـاران (2004)، روی بـرنج، وو و همکاران (1998) روی گندم و اصـغری و تـواری (2006)



seedling length = -2.494x^2 + 5.6602x + 95.326 R^2 = 0.8495 **root length** = 3.7525x^2 - 34.233x + 130.05 R^2 = 0.997
shoot length = -20.482x^2 + 108.22x + 7.6475 R^2 = 0.8123

شکل ٤- روند تغییرات طول گیاهچه، ریشه‌چه و ساقه‌چه پیچک در تراکمهای مختلف گیاهچه ارقام گندم



Niknejad = $2.6858x^2 - 23.516x + 117.01$ $R^2 = 0.6478$ **Tabasi** = $0.3608x^2 - 2.6005x + 104.85$ $R^2 = 0.0264$
Roshan = $-1.2525x^2 - 1.1998x + 99.751$ $R^2 = 0.6611$ **Shiraz** = $-10.747x^2 + 44.431x + 64.813$ $R^2 = 0.9519$

شکل ۵- روند تغییرات طول گیاهچه پیچک در تراکمهای مختلف گیاهچه ارقام گندم

روی جو هم‌خوانی دارد. مشابه طول گیاهچه، طول ریشه‌چه پیچک نیز با افزایش تراکم روند رو به کاهشی را نشان داد، به‌طوریکه بیشترین تراکم گیاهچه با ۴۷/۲۸ درصد، بیشترین بازدارندگی رشد ریشه را موجب گردید (شکل ۴). زنگ و همکاران (2005) بیان داشتند که توانایی بازدارندگی با افزایش تراکم گندم شدت می‌یابد که با نتایج این آزمایش هم‌خوانی دارد. تفاوت معنی‌داری (۱۴/۳۴۵**) بین ارقام با توانایی رقابت متفاوت مشاهده شد (جدول ۲).

طول ساقه‌چه: نتایج تجزیه واریانس، بیانگر تفاوت معنی‌داری در سطح ۱ درصد بین اثر تراکم‌های گیاهچه گندم بر طول ساقه‌چه است. بر اساس مقایسه میانگین‌ها، تمامی ارقام موجب تحریک طول ساقه‌چه پیچک شدند (جدول۱). تمام تراکم‌های گیاهچه گندم نسبت به شاهد موجب تحریک رشد ساقه‌چه شدند (شکل ۴). احتمالاً کوچک‌بودن سطح برگ پیچک در اوایل دوره رشد، باعث افزایش طول ساقه‌چه آن برای کسب نور بیشتر می‌شود. ارقام دارای قدرت رقابتی متفاوت، تفاوت معنی‌داری از نظر اثر بر طول ریشه‌چه پیچک نداشتند (۳/۳۸۱^{ns}) (جدول ۲). گوئنزی و همکاران (1967) تفاوت سمیت عصاره آبی کاه‌وکلش ۹ رقم گندم را نشان دادند. ارقام گندم باعث بازدارندگی ۱۱ تا ۳۶ درصدی رشد ساقه گیاهچه گندم شدند که با نتایج حاصل از این آزمایش هم‌خوانی ندارد. نتایج به‌دست‌آمده از بررسی حاضر نشان می‌دهد که:

- بین تراکم گیاهچه‌های گندم با شدت بازدارندگی این گیاه زارعی بر علف‌های هرز رابطه‌ای وجود دارد، به‌طوریکه گیاهچه‌ها در حداکثر تراکم، باعث بیشترین بازدارندگی می‌شوند.
- گونه‌های علف هرز از لحاظ حساسیت به ارقام گندم متفاوتند.

- ارقام گندم از نظر بازدارندگی رشد گونه‌های علف هرز، تفاوت معنی‌داری نشان می‌دهند. به‌طورکلی، رقم نیک‌نژاد بیشترین بازدارندگی را بر صفات مورد ارزیابی نشان داد.

- کارایی روش هم‌ارز-کده آگار در جداسازی رقابت و دگرآسیبی، به اندام مورد بررسی بستگی دارد.

پی‌نوشت‌ها

1- Allelopathy
2- allelochemicals
3- *Lolium rigidum* Gaud.
4- *Dactyloctenium aegyptium* L.
5- *Echinochloa crus-galli* L.
6- *Sinapis arvensis* L.
7- *Setaria viridis* L.
8- *Trianthema portulacastrum* L.
9- *Amaranthus albus* L.
10- *Physalis minima* L.
11- *Secale cereale* L.
12- *Convolvulus arvensis* L.

منابع

Alsaadawi, I. S., J. K. Al-Uquaili, A. J. Al-Rubeaa and S. M. Al-hadithy (1985). Effect of gamma irradiation on allelopathic potential of sorghum against weeds and nitrification. *J. Chem. Ecol.*, 12: 1737-1745.

Asghari, J. and J. P. Tewari (2006). Allelopathic potential of barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars on seed germination and growth of some weeds. *The 1st Iranian Weed Science Congress.*

Chema, Z. A., S. Ahmed, S. Majeed and N. Ahmed (1988). Allelopathic effects of wheat (*Triticum aestivum* L.) straw on germination and seedling growth of two weed species and cotton. *Pak. J. Weed Sci. Res.*, 1: 118-122.

Guenzi, W. D., T. M. McCalla and F. A. Norstadt (1967). Presence and persistence of phytotoxic substances in wheat, oat, corn and sorghum residues. *Agron. J.*, 59: 163-165.

Hua-qin H., S. Li-hua, G. Yu-chun, W. Jing-Yuan and L. Wen-xiong (2004). Genetic diversity in allelopathic rice accessions (*Oryza sativa* L.). *Proceedings of the 4th International Crop Science Congress. Brisbane, Australia*.

Inderjit, Olofsdotter M. and J. C. Streibig (2001). Wheat (*Triticum aestivum*) interference with seedling growth of perennial ryegrass (*Lolium perenne*) of density and age. *Weed Technol.*, 15: 807-812.

Jung, W. S., K. H. Kim, J. K. Ahn, S. J. Hahn and I. M. Chung (2004). Allelopathic potential of rice (*Oryza sativa* L.) residues against *Echinochloa crus-galli*. *Crop Protec.*, 23: 211-218.

Kuk Ahen J. and I. M. Chung (2000). Allelopathic potential of rice hulls on germination and seedling growth of barnyard grass. *Agro. J.*, 92: 1162-1167.

Li, X. J., Li, B. H. and D. Z. Lu (2000). A preliminary study on allelopathic effect of wheat plant extracts on *Digitaria ciliaris* (L.) *Scop. Weed Sci.*, 3: 4-6.

Montazeri, M., E. Zand and M. A. Baghestani (2005). *Weed and their control in wheat fields of Iran.* Agricultural Education Press.

Narwal S. S. and M. K. Sarmah (1996). Effect of wheat residues and forage crops on the germination and growth of weeds. *Allelopath. J.*, 3: 229-240.

Putman, A. R. (1985). *Allelopathic Research in Agriculture, in the Chemistry of Allelopathy, Biochemical Interaction among Plants.* Thompson, C., Ed., American Chemical Society, Washington.

Qasem, J .R. and T. A. Hill (1989). On difficulties with allelopathy methodology. *Weed Res.*, 29: 345-347.

Rizvi, S. J. H., V. Rizvi, M. Tahir, M. H. Rahimian, P. Shimi and A. Atri (2000). Genetic variation in allelopathic activity of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Wheat Information Service.* 91: 25-29

Rovira, A. D. (1969). Plant root exudates. *Bot. Rev.* 35: 35-37.

Turc, M. A. and A. M. Tawaha (2002). Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of lentil. *Pakistan J. Agron.*, 1: 28-30.

Wu, H., J. Pratley, D. Lemerle and T. Haig (2000). Laboratory screening for allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) accessions against annual ryegrass (*Lolium rigidum*). *Aust. J. Agric. Res.*, 51: 259-266

Wu, H., J. Pratley, D. Lemerle, T. Haig and B. Verbeek (1998). Management of wild oats and paradoxa grass with reduced dependence on herbicides. *Proceedings 9th Australian Agronomy Conference, Wagga Wagga*, pp. 567-571.

Yaghoubi, Z. and A. Rahbari. (2006). Inhibition effect of purple nutsedge (*Cyprus rotundus*) on growth of tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *The 1st Iranian Weed Science Congress.*

Zand, E. and M. A. Baghestani (2004). Evaluation of competition ability of wheat cultivar againt broadleaved weeds. *Final report of research project.* Iranian Research Institute of Plant Protection.

Zheng Y. Q., Y. Zhao, F. S. Dong, J. R. Yao and H. Karl (2005). Allelopathic effects of extracts from wheat and its secondary metabolite 2,4-dihydroxy- 7- methoxy -1, 4-benzoxazin-3-one on weeds. *Proceedings of the 4th World Congress on Allelopathy, Wagga, Australia*.