Archive of SID

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۷۱، شماره ۱، شهریور ۱۳۸۲

ارزیابی و تعیین قدرت رقابتی گندم در برابر علف‌هرز چاودار (*Secale cereale* L.) با استفاده از مدل عکس عملکرد در منطقه کرج

Determination of competitive ability of wheat against rye (*Secale cereale* L.) using reciprocal yield model in Karaj

محمد علی باغستانی و علیرضا عطری
موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، بخش تحقیقات علف‌های هرز
(تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۱، تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۲)

چکیده

به منظور ارزیابی قدرت رقابت گندم در مقابل چاودار از طریق مدل عکس عملکرد، آزمایشی در سال‌های زراعی ۸۰-۷۹ و ۸۱-۸۰ در ایستگاه تحقیقاتی موسسه تحقیقات آفات و بیمارهای گیاهی در منطقه کرج انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲٤ تیمار و ٤ تکرار انجام شد. الگوی طرح رقابتی فاکتوریل دو متغیره در نظر گرفته شد. تیمارها شامل کشت‌های خالص گندم در تراکم‌های ۳۵۰، ٤۵۰، ۵۵۰ و ٦۵۰ و چاودار در تراکم‌های ۱۰، ۳۰، ۵۰ و ۷۰ بوته در متر مربع وکلیه ترکیبات تراکمی بین گندم و چاودار بود. نتایج دوساله آزمایش نشان داد که چاودار همواره نسبت به گندم رقابتگر قوی‌تری می‌باشد. عملکرد بیولوژیک و اقتصادی گندم بیشتر از رقابت درون گونه‌ای تحت تاثیر رقابت برون گونه‌ای قرار گرفت. تاثیر رقابت چاوداربر عملکرد اقتصادی بیشتر از عملکرد بیولوژیک بود. محاسبه ضرایب رگرسیونی نشان داد که اثر هر بوته چاودار بر عکس عملکرد دانه گندم در سال اول و دوم به ترتیب معادل ۳ و ۲ بوته گندم از نظر رقابتی بود. نتایج نشان داد که هر

www.SID.ir

Archive of SID

۰/۳٦ و ۰/۵۱ بوته چاودار اثری معادل یک بوته گندم بر عکس عملکرد دانه گندم در سال اول و دوم داشت.

واژه‌های کلیدی: رقابت، مدل عکس عملکرد، فاکتوریل دو متغیره

مقدمه

کشت چاودار نخستین بار در آسیای غربی و جنوب روسیه به عنوان گیاه زراعی آغاز گردید (Leonard and Martin, 1963). امروزه چاودار در بسیاری از مناطق دنیا به عنوان مسئله سازترین علف هرز باریک برگ در مزارع گندم پاییزه مطرح می‌باشد (Pester *et al.*, 2000; Stump and Westra, 2000). در ایران نیز مزارع گندم استان‌های تهران، اردبیل، قزوین، آذربایجان شرقی و غربی، خراسان، اصفهان، فارس، خوزستان و همدان با این مشکل روبرو هستند (Mirkamali 2000). علاوه بر آن، دانه این گیاه جهت تغذیه انسان و علوفه دام به مصرف می‌رسد (Blackshaw., 1993). چاودار بدلیل انعطاف‌پذیری رشد، عملکرد بالا و نیاز رطوبتی پایین بصورت یک گیاه پوششی در کنار جاده‌ها، آبراهه‌ها و در خاک‌های فقیر جهت جلوگیری از فرسایش خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

چاودار دارای اثرات دگرآسیبی بر روی گیاهان دیگر است (Barenes and Putnam, 1987; Chase *et al.*, 1991). توقعات کم این گیاه همراه با توانائی دگرآسیبی آن و مرفولوژی و چرخه زندگی مشابه گندم، باعث پایداری و افزایش سطح آن در مزارع گندم پاییزه شده است (Pester *et al.*, 2000; Anderson, 1992). درباره زمان ورود این علف‌هرز به مزارع گندم کشور اطلاع دقیقی در دست نمی‌باشد. مطالعات انجام شده در منطقه کانزاس ایالات متحده آمریکا بیانگر آن است که این گیاه بیش از ٤٠ سال پیش به عنوان گیاه زراعی در این منطقه کشت شده و سپس تبدیل به علف‌هرز مزارع گندم زمستانه گردیده است (Pester *et al.*, 2000).

درباره میزان خسارت این علف هرز در مناطق مختلف کشور نیز اطلاع دقیقی در دست نیست. بررسی‌های انجام شده نشان داده است که هر بوته این گیاه قادر به تولید ۵۰۰ تا ۸۰۰ بذر می‌باشد. لذا تعدادکمی از این علف‌هرز قادر است خسارت شدیدی در مزارع گندم زمستانه ایجاد نماید (Anderson, 2003). مطالعه ویژگی‌های رشدی چاودار در حضور گندم

www.SID.ir

Archive of SID

نشـان داد کـه بیومـاس تولیـدی ایـن علـف هـرز حـدود ۱۵ برابـر بیشـتر از علـف پشـمکی (*Bromus tectorum* L.) و ٦/٥ برابر بیشتر از علف‌هرز مادر گندم (*Aegilops cylinderica* L.) در مزارع گندم زمستانه می‌باشد و میزان خسارت این علف‌های‌هرز به این محصول نیز بـه همیـن نسبت بوده است (Anderson, 1992). گزارش دیگری در بارهٔ سه گونه علف هرز مذکورنشـان می‌دهد که تراکم یک بوته در متر مربع از علف‌های هرز چاودار خودرو، مـادر گنـدم و علـف پشـمکی بـه ترتیـب سـبب کـاهش عملکـرد گنـدم بـه مـیزان ۳٪، ۱٪ و ۰/۵٪ شـده اسـت (Anderson, 1992). مطالعه دیگر روی میزان خسارت چاودار در مزارع گندم نشان داد که ایـن گیاه قادر است تا ۹۲ درصد عملکرد گندم را کاهش دهد و در بذر گندم برداشت شده تـا ۷۳٪ آلودگی ایجاد نماید (Stump and Westra, 2000). طبق بررسی دیگری کـه در ایـالات مونتانـا و کانزاس انجام شده این علف هرز عملکرد گندم را تا ۵۰٪ کاهش داد (Coble and Fay, 1985). در این بررسی‌ها علت عمده خسارت بالای ایـن علـف هـرز را عـدم وجـود یـک علف‌کـش انتخابی جهت کنترل چاودار در مزارع گندم آلوده می‌دانند. در همین گزارش‌ها آمده اسـت کـه تناوب گندم با محصولات بهاره سبب کاهش جمعیت این علف‌هرز می‌گـردد. دلیـل ایـن امـر افزایش تعداد عملیات خاک‌ورزی و کاربرد روش‌های مختلف زراعی در ایـن برنامـه مدیریتـی کشت گزارش شده است (Stump and Westra 2000; Daugovish *et al*., 1999; Anderson 2003). در همین ارتباط در طی یک بررسی نشان داده شده است که تنـاوب گنـدم-آفتـابگردان-آیـش باعث کاهش جمعیت چاودار از ۱٤۸ بوته به ۰/۲ بوته در متر مربع می‌شـود (Lyon, 2003). در مطالعهٔ دیگری نشان داده شده که اگر مدت پنج سال مانع از تولیـد بـذر چـاودار در مزرعـه‌ای گردیم، بانک بذر آن مزرعه بطور کلی از بذر این علف هرز تهی می‌گردد. عملیات خـاک‌ورزی همراه بـا کـاربرد علف‌کش‌هـای عمومـی نظیـر گلایفوسـیت و پـاراکوات در زمـان آیـش در تناوب‌های گندم - آیش از عواملی هستند که در تهی نمودن بانک بذر، از این علف هرز مؤثـر می باشند. شخم عمیق نسبت به شخم سطحی اثرات بیشتری در کاهش بانک بـذر ایـن علـف هرز دارد (Stump and Westra, 2000; Tanior and Bussan, 2003; Stump and Westra, 1993). عملیات زراعی نظیر تراکم کشت، تاخیر در زمان کشت، و محل قرار گرفتن نیتروژن در نیم‌رخ خاک از روش‌های مدیریتی دیگری است که قادر است در کاهش قدرت رقـابتی ایـن گیـاه بـا گندم موثر باشد (Coble and Fay, 1985).

www.SID.ir

Archive of SID

محققان دیگر نیز چاودار را بعنوان یک علف هرز سمج در مزارع گندم ایران و دنیا معرفی نموده‌اند. عمده مطالعات انجام شده روی بیولوژی (Anderson, 1998) و اثرات تناوب و عملیات زراعی در پویایی جمعیت این علف‌هرز (Stump and Westra, 2000; Daugovish *et al.*, 1999) بوده‌اند. اما مطالعات بسیار اندکی در بارهٔ رقابت چاودار با گندم و اثرات آن بر تولید اقتصادی گندم صورت گرفته است. در این مورد آزمایش انجام شده پیرامون تداخل چاودار و تعیین آستانه خسارت اقتصادی آن در گندم با استفاده از آزمایش سری‌های افزایشی نشان داد که آستانه زیان اقتصادی این گیاه در گندم زمستانه بین ٤ تا ٥ بوته چاودار در متر مربع می‌باشد (Pester *et al.*, 2000).

در بررسی روش‌های تداخل از متغیرهای وابسته‌ای نظیر تراکم گیاه زراعی، علف هرز و یا هر دو، آرایش کشت، نسبت گونه‌ای، سطح برگ، زمان سبز شدن محصول یا علف هرز و غیره استفاده می‌گردد (Cousens, 1991; Radosevich, 1987; Jasieniuk, 2001; Norris et al., 2001a; Kropff *et al.*, 1992). از انواع طرح‌های رقابتی که امروزه بیشترین کاربرد را در تحقیقات رقابت بخود اختصاص داده‌اند، می‌توان به طرح‌های رقابتی جانشینی، افزایشی، مجاورتی و سیستماتیک اشاره نمود (Radosevich, 1987; Connolly, 1986; Kropff *et al.*, 1992). در بین آنها سری‌های جایگزینی و افزایشی متداول‌ترند. در سری‌های جایگزینی معمولا تراکم گیاه زراعی ثابت گرفته می‌شود و تراکم علف‌های هرز افزایش می‌یابد. در این سری از آزمایش‌ها مقدار ضریب ازدحام نسبی[1] ثابت نبوده و می‌تواند بر اساس تراکم کل تغییر نماید، لذا کارایی مدل بر اساس تراکم کل تغییر می‌یابد (Panton and Baker, 1991; Connolly, 1986; Rejmank *et al.*, 1989).

طرح ایده‌آل جهت مطالعات کشاورزی از نوع طرح آزمایشی افزایشی کامل (Complete additive experimental design) می‌باشد. در این طرح تمام ترکیبات ممکنه از تراکم علف‌هرز و گیاه زراعی بعنوان تیمار بکار برده می‌شود و داده‌های بدست آمده با استفاده از مدل‌های مختلف‌ریاضی و تجزیه رگرسیون چند متغیره روابط رقابتی بین گیاه‌زراعی‌وعلف‌هرز تفسیر می‌گردد و در نهایت تراکمی از گیاه زراعی را که بالاترین قدرت رقابتی را با علف هرز دارد و عملکرد اقتصادی بیشتری نیز بدست آورده است، را مشخص می‌نمایند. از بین این

1- Relative Competitive Ability

www.SID.ir

Archive of SID

مدل‌ها، مدل عکس عملکرد که بر اساس عکس متوسط عملکرد گیاه به عنوان متغیر وابسته و تراکم‌های گیاه رقابت کننده دیگر (علف‌هرز) به عنوان متغیر مستقل استفاده می‌شود، استوار است (Radosevich, 1987; Radosevich, 1988; Panton and Baker, 1991; Rejmank *et al.*, 1989). مدل عکس عملکرد دارای مزایای متعددی نسبت به سری‌های جایگزینی می‌باشد. به عنوان مثال برای این مدل احتیاج به تعداد زیاد تکرار در آزمایشات نمی‌باشد. چون این مدل رگرسیونی، از تراکم‌های مختلف و نسبت‌های بین دو گونه استفاده می‌نماید، در نتیجه درجه آزادی اشتباه بالا می‌باشد. علاوه برآن برخلاف R CC، شاخص رقابتی این مدل با تغییر تراکم کل تغییر نمی‌یابد. در این مدل برخلاف طرح‌های جانشینی، از دست دادن یک یا چند گیاه باعث عدم اعتبار نتایج نمی‌گردد. بدین ترتیب، این روش بسیار ایده‌آلی برای آزمایشات مزرعه‌ای است که اجرای طرح‌های جانشینی و استقرار آن مشکل می‌باشد (Panton and Baker 1991; Rejmank *et al.*, 1989). اگرچه متغیر وابسته مورد استفاده در مدل عکس عملکرد، عملکرد بیوماس هوایی می‌باشد (Blackshaw and Schaalje, 1993) ولی می‌توان از متغیرهای دیگری نظیر عملکرد دانه نیزاستفاده نمود (Panton and Baker, 1991; Tanji *et al.*, 1997).

در مطالعات متعددی جهت بررسی قدرت رقابتی علف‌های هرز با گندم و جو، از مدل عکس عملکرد استفاده شده است. در طی یک بررسی قدرت رقابتی چچم (*Lolium rigidum*) و *Vaccaria hispanica* در رقابت با گندم با استفاده از مدل عکس عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که قدرت رقابتی یک بوته گندم به ترتیب ۱۱ و ۱۹ برابر دو علف هرز مورد اشاره می‌باشد (Tanji *et al.*, 1997). در بررسی دیگر قدرت رقابتی جو با یولاف وحشی (*Avena fatua* L.) با استفاده از مدل عکس عملکرد مورد مطالعه قرار گرفته و نشان داده شد که قدرت رقابتی درون گونه‌ای جو ۷/۳ برابر بیشتر از قدرت رقابتی بین گونه‌ای آن با یولاف وحشی می‌باشد (Dunan and Zimdahl; 1991).

هدف این مطالعه تعیین ضرایب رقابتی گندم و علف هرز چاودار با استفاده از دامنه وسیعی از تراکم‌های مختلف این دو گونه و نسبت‌های آنها در یک مدل عکس عملکرد بود. نتایج این بررسی ما را در پیش بینی افت عملکرد در تراکم‌های مختلف چاودار کمک خواهد

www.SID.ir

Archive of SID

نمود. در نهایت قدرت رقابت درون و برون گونه‌ای این دو گونه مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

روش بررسی

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌ها واقع در کرج به مدت دو سال انجام شد. بافت خاک مزرعه از نوع شنی رسی بود. آزمایش در قالب آماری طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار و الگوی طرح رقابتی، طرح فاکتوریل دو متغیره بود (Roush *et al.*, 1989). تیمارهای آزمایش شامل کشت خالص گندم در تراکم‌های ۳۵۰، ٤٥٠، ٥٥٠ و ٦٥٠ بوته در متر مربع و کشت خالص علف هرز چاودار در تراکم‌های ۱۰، ۳۰، ۵۰ و ۷۰ بوته در مترمربع و کلیه ترکیبات ممکنه تراکمی بین گندم رقم مهدوی و چاودار به صورت ۳۵۰:۱۰، ۳۵۰:۳۰، ۳۵۰:۵۰، ۳۵۰:۷۰، ٤٥٠:۱۰، ٤٥٠:۳۰، ٤٥٠:٥٠، ٤٥٠:۷۰، ٥٥٠:۱۰، ٥٥٠:۳۰، ٥٥٠:٥٠، ٥٥٠:۷۰، ٦٥٠:۱۰، ٦٥٠:۳۰، ٦٥٠:٥٠ و ٦٥٠:۷۰ بودند. در طول انجام آزمایش کلیه علف‌های هرز بجز چاودار با دست حذف شدند. تراکم‌های مورد نظر چاودار با احتساب وزن ۱۰۰۰ دانه، درصد قوه نامیه و بذور شکسته تعیین شد. زمین مورد نظردر بهار شخم زده شد. در پاییز قبل از شخم مجدد، از خاک مزرعه آزمایشی نمونه برداری شده و مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت. این خاک در بردارنده ۵/. پی پی ام ازت، ۳/۸ پی پی ام فسفر و ۲٤۰ پی پی ام پتاسیم بود. براساس نتیجه آزمایش خاک ۱۵۰ کیلو گرم کود فسفات آمونیوم به زمین اضافه گردید. ضمنا قبل از کشت ۱۰۰ کیلو گرم کود ازته بصورت اوره مصرف شد و دو بار کود اوره بصور ت سرک در مراحل پنجه زنی و خوشه دهی گندم (در هر مرحله ۵۰ کیلو کود سرک) به زمین اضافه گردید. ابعاد کرت ۲/٤ × ۳ متر در نظر گرفته شد. کاشت در تاریخ ۲ آبان ۱۳۷۹ و ۲۵ مهر ۱۳۸۰ ، به صورت خشکه‌کاری و با دست انجام شد. بذور چاودار نیز به صورت دستی و همزمان با گندم بر روی هر پشته در دو طرف آن کشت گردید. قبل از کشت فاروهایی به فاصله ٦۰ سانتی‌متر از یکدیگر در آورده شد و بر روی هر پشته ۲ ردیف کشت گردید. بدین ترتیب هر کرت آزمایشی در بردارنده ۸ خط کشت بود. کلیه تراکم‌ها بر اساس فاصله ردیف ثابت و تغییر بر روی فواصل بوته‌ها روی هر ردیف تنظیم گردید. اولین

www.SID.ir

Archive of SID

آبیاری یک روز پس از کاشت صورت گرفت. دور و فاصله آبیاری بر اساس بارندگی محل در طول فصل زراعی و عرف منطقه صورت گرفت.

مدل عکس عملکرد بر مبنای رابطه هذلولی مستطیلی عملکرد ـ تراکم استوار است که در آن از تکنیک رگرسیون خطی به صورت زیر استفاده می‌شود (Spiters, 1983; Roush *et al*, 1989; Kropff and lotz, 1993):

$$W_1^{-1} = a_{10} + b_{11} N_1 + b_{12} N_2$$

$$W_2^{-1} = a_{20} + b_{22} N_2 + b_{21} N_1$$

W_1^{-1} و W_2^{-1} به ترتیب عکس عملکرد تک بوته گونه های اول و دوم، N_1 و N_2 به ترتیب تراکم هر یک از گونه های اول و دوم و a_{10} ، a_{20} به ترتیب عکس حداکثر عملکرد تک بوته گونه اول و دوم در شرایط عاری از رقابت است. b_{11} و b_{22} رقابت درون گونه‌ای، و b_{12} و b_{21} بیانگر رقابت برون گونه‌ای است. نسبت ضریب رقابت درون گونه‌ای به ضریب رقابت برون گونه‌ای قدرت رقابتی یک گونه را نسبت به گونه دیگر نشان می‌دهد. چنانچه حاصل این نسبت بزرگتر از یک باشد، رقابت درون گونه‌ای بیشتر از رقابت برون گونه‌ای است و چنانچه برابر با یک باشد، رقابت درون گونه‌ای برابر رقابت برون گونه‌ای است و اگر کوچکتر از یک باشد، رقابت برون گونه‌ای بیشتر از رقابت درون گونه‌ای است (Spiters, 1983; Kropff and Lotz, 1993).

محاسبه شیب رقابتی تاثیر تراکم‌های مختلف گندم و چاودار از طریق فرمول‌های زیر انجام گرفت.

تراکم چاودار ∂N/ عملکرد بیولوژیک گندم ∂W> تراکم گندم/ عملکرد بیولوژیک گندم ∂W

تراکم چاودار ∂N/ عملکرد اقتصادی گندم ∂W> تراکم گندم/ عملکرد اقتصادی گندم ∂W

شیب رقابتی بر اساس مشتق معادلات رگرسیونی بر ضرایب رقابتی محاسبه می‌شود. مقدار عددی بدست آمده نسبت به ضرایب رقابت درون و برون گونه‌ای بیانگر غالبیت ضریب رقابت مربوطه است.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه و بحث

به منظور تعیین کمی قدرت رقابتی بین گندم و چاودار در طول دو سال آزمایش از معادلات خطی عکس عملکرد استفاده شد (جدول ۱). با توجه به نتایج موجود در این جدول ملاحظه می‌شود که ضریب رقابت برون گونه‌ای در گندم (b_{12}) بیشتر از ضریب رقابت درون گونه‌ای (b_{11}) آن می‌باشد. با مراجعه به نمودارهای سه بعدی مدل خطی عکس عملکرد (شکل ۱) نیز مشاهده می‌شود، شیب صفحات رگرسیون مربوط به ضرایب رقابتی در امتداد تراکم‌های چاودار بیشتر از شیب مربوط به تراکم‌های گندم می‌باشد. هر اندازه شیب صفحه رگرسیون بیشتر باشد، ضریب رقابتی مربوطه نیز بیشتر خواهد بود (Panton and Baker, 1991). این مطلب نشان می‌دهد که تراکم‌های مختلف چاودار توانسته‌اند تاثیر بیشتری نسبت به تراکم‌های گندم بر عکس عملکرد اقتصادی و بیولوژیک تک بوته گندم داشته باشند. قابلیت رقابت نسبی بالای چاودار نسبت به گندم نشان داد که اثر یک بوته چاودار بر روی عکس عملکرد دانه گندم درسال اول تقریباً معادل با ۳ بوته و در سال دوم معادل با ۲ بوته گندم است. به عبارت دیگر هر ۰/۳۶ و ۰/۵۱ بوته چاودار به ترتیب درسال‌های اول و دوم اثری معادل یک بوته گندم برعکس عملکرد دانه گندم داشته است. تفاوت موجود در نتایج حاصله به علت بارندگی بیشتر درسال دوم آزمایش بود. برخی از محققان معتقدند که در بین غلات، چاودار به علت نیاز رطوبتی پایین دارای قدرت تحمل به خشکی بالاتری نسبت به گندم می‌باشد(Barenes and Putnam, 1987; Chase *et al*., 1991). به همین علت قدرت رقابتی این گیاه در سال اول بیشتر از سال دوم آزمایش بوده است.

بررسی قابلیت رقابت نسبی چاودار نسبت به عملکرد بیولوژیک گندم نشان داد که اثر یک بوته چاودار روی عکس عملکرد بیولوژیک گندم در سال اول تقریباً معادل ۲/۵ بوته ودر سال دوم معادل با ۱/۵ بوته گندم بوده است. به عبارت دیگر هر ۰/۴۲ و ۰/۵۸ بوته چاودار به ترتیب در سال‌های اول و دوم اثری معادل یک بوته گندم بر عکس عملکرد بیولوژیک گندم داشته است.

ملاحظه می‌گردد که عملکرد بیولوژیک گندم کمتر تحت تاثیر تراکم‌های چاودار در دو سال آزمایش قرار گرفته است. برخی از محققین نیز نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند (Pester *et al*, 2000). علت این امر حساسیت بیشتر عملکرد اقتصادی نسبت به عملکرد

www.SID.ir

جدول۱، نتایج حاصل از برآورد عملکرد دانه و بیولوژیک تک بوته گندم با استفاده از مدل خطی عکس عملکرد

Table 1, Results of economic and biologic individual plant yield of wheat, using reciprocal yield model $W_w^{-1} = a_{10} + b_{11} N_w + b_{12} N_r$

Response variable $^{1}(w)^{-}$ $(gr)^{-1}$	Max weight of single plant under non-competitive condition $(a_{10})^{-1}$ (gr)		(Intraspecific competition) b_{11} $\frac{m2}{gr \times no.}$		(Interspecific competition) b_{12} $\frac{m2}{gr \times no.}$		Max weight of single plant under non-competitive condition $(a_{10})^{-1}$ (gr)		Relative of competition $\frac{b_{11}}{b_{12}}$		Coefficient of determination (R^{2})	
	1st year	2nd year	1st year	2nd year	1st year	2nd year	1st year	2nd year	1st year	2nd year	1st year	2nd year
	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
Reciprocal yield of seed	0.2047[e]	-0.2566ns	0.0031 **	0.0034 **	0.0086 **	0.0067 **	4.89	----	0.36	0.51	%96	%90
Wheat single plant	(0.0942)	(0.1603)	(0.0002)	(0.0003)	(0.0008)	(0.0013)						
Biological reciprocal yield	0.0616	0.0561	0.0014	0.0011	0.0033	0.0019	16.23	17.8	0.42	0.58	%97	%81
Wheat single plant	(0.0343)	(0.0723)	(0.0001)	(0.0001)	(0.0003)	(0.0006)						

N_w and N_r showing wheat and rye density respectivly

N_w و N_r بیانگر به ترتیب بیانگر تراکم های گندم و چاودار می باشد.

ns= non significant, * significant at 1% , ** significant at 5%

ns ، *، ** نشانگر عدم تفاوت معنی دار، معنی داری در سطح ۵٪ و ۱٪ می باشد.

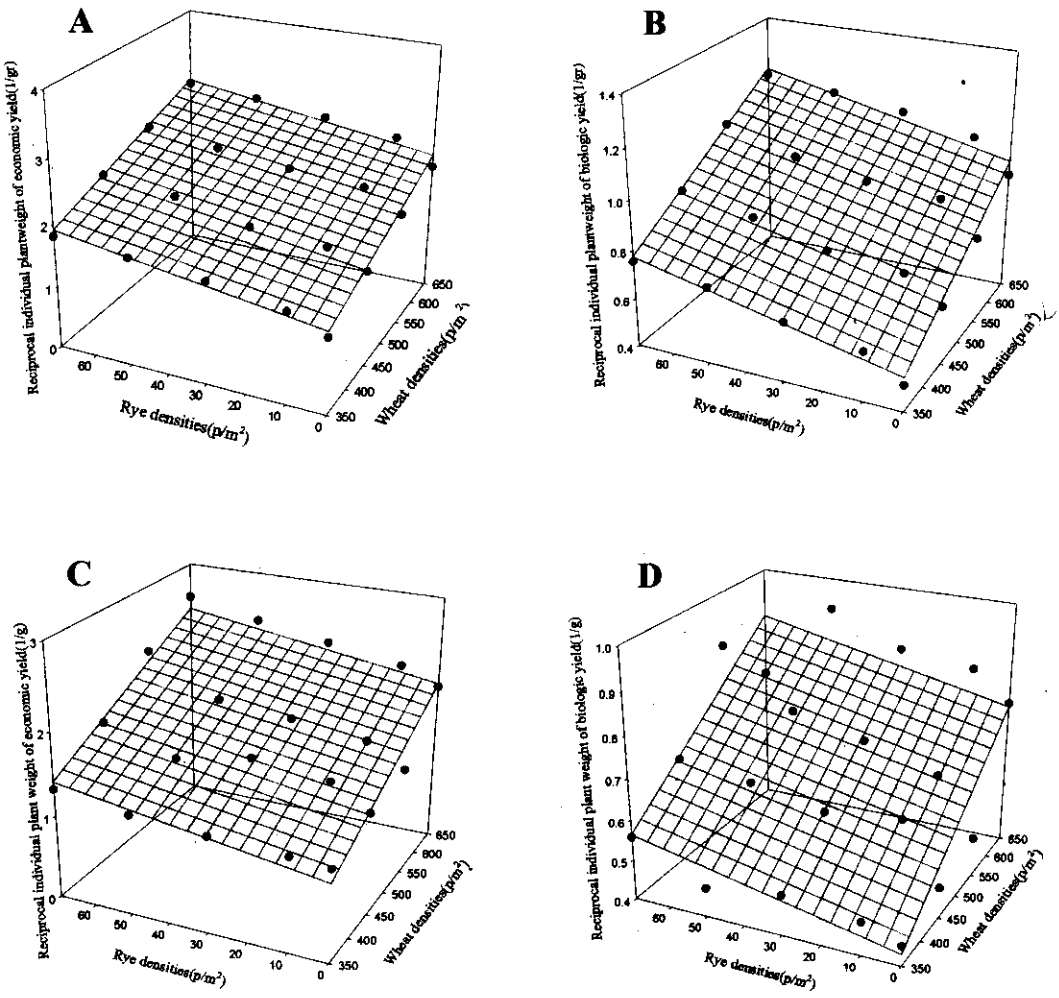
e = SD

ع نشانگر انحراف استاندارد می باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID



شکل ۱، تاثیر تراکم‌های مختلف گندم و چاودار برعکس وزن تک بوته اقتصادی(A و C) و بیولوژیک (B و D) در سال اول (بالا) و دوم (پایین) ازمایش معادلات رگوسیونی به صورت:

Fig.1-Effect of wheat and rye densities on reciprocal individual plant weight of economic (A and C) and biologic (B and D) yield at first (up) and second (down) experimental years. Relations were described by the regression equations : (A) : $W_w^{-1} = 0.2047 + 0.0031\ Nw + 0.0086Nr$, (B) : $W_w^{-1} = 0.0616 + 0.0014Nw + 0.0033Nr$, (C) : $W_w^{-1} = -0.2566 + 0.0034Nw + 0.0067\ Nr$, (D) : $W_w^{-1} = 0.0561 + 0.0011Nw + 0.0019Nr$

www.SID.ir

Archive of SID

بیولوژیک از نظر توان رقابتی می‌باشد. به بیان دیگردر مواردی که هدف از عملکرد اقتصادی دانه محصول می‌باشد، کوچکترین تنش به هر یک از اجزای گیاه در طول دوره رویش، نمود بیشتری در قسمت دانه محصول خواهد داشت.

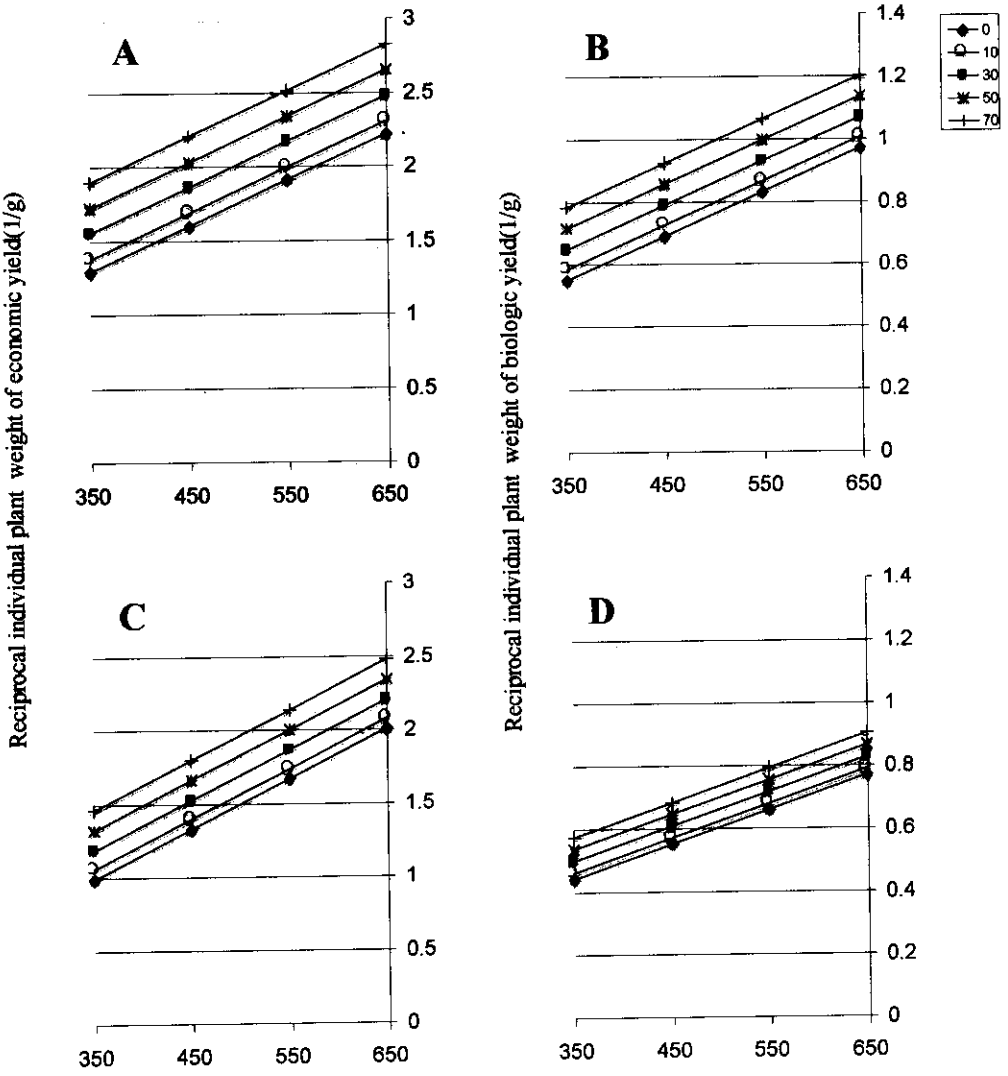
استفاده از نمودارهای خطی نیز تاثیر بیشتر عملکرد بیولوژیک گندم نسبت به عملکرد اقتصادی را نشان می‌دهد (شکل ۳). در نمودارهای خطی هر یک از خطوط نشانگر تراکم‌های مختلف گونه دوم می‌باشد. فاصله بین خطوط نسبت به یکدیگر بیانگر تاثیر رقابت گونه دوم بر اول است (Atri *et al.*, 2000) به این مفهوم که هر چه فاصله بین آنها بیشتر باشد تاثیر تراکم‌های گونه دوم بیشتر است. مراجعه به شکل ۲ نیز نشان می‌دهد که در سال اول و دوم همواره فاصله خطوط عکس عملکرد بیولوژیک به مراتب کمتر از عکس عملکرد اقتصادی است که نتیجه گرفته شده قبلی مبنی بر تاثیر پذیری بیشتر عملکرد اقتصادی نسبت به بیولوژیک را توجیه می کند.

مقایسه فاصله خطوط بین عملکردهای اقتصادی و بیولوژیک در سال‌های اول و دوم نشان می‌دهد که این فاصله در سال دوم کمتر از سال اول است. به عبارت دیگر تراکم‌های چاودار در سال دوم تاثیر کمتری از نظر رقابتی بر گندم داشته‌اند. به بیان دیگر قدرت رقابتی چاودار در برابر گندم در سال دوم آزمایش کاهش یافته است که علت آن به تفاوت شرایط اقلیمی دو سال آزمایش بر می‌گردد. این مقایسه همچنین افزایش عملکرد در سال دوم نسبت به سال اول را تایید می‌کند زیرا خطوط در سال دوم در فاصله کمتری نسبت به محور افقی قرار گرفته‌اند.

عرض از مبدا (a.۱)در معادلات رگرسیونی بیانگر عکس حداکثر عملکرد تک بوته در شرایط عاری از رقابت می‌باشد. هر چه مقدار عددی عرض از مبدا کوچکتر باشد، عملکرد تک بوته در شرایط عاری از رقابت بیشتر خواهد بود (Wright, 1981; Spitters, 1983; Panton and Baker, 1991; Pester *et al.*, 2000). در سال دوم آزمایش، عرض از مبدا عکس عملکرد دانه تک بوته گندم منفی شد که از نظر بیولوژیک قابل توجیه نمی‌باشد. مقادیر منفی عرض از مبدا نیز در برخی گزارشات ذکر شده است (Atri *et al.*, 2000; Panton and Baker; 1991; Rejemanke *et al.*, 1989). علت این امر به خطای نمونه برداری در آزمایش بر می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

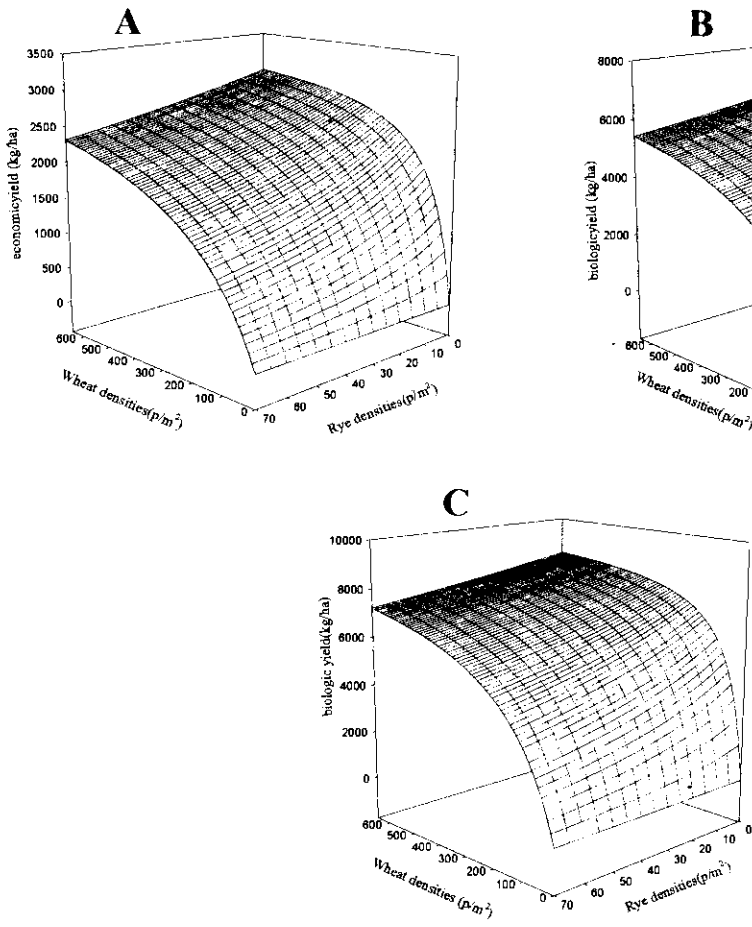


شکل ۲، عکس وزن تک بوته اقتصادی (A و C) و بیولـوژیـک (B و C) در سـال اول (بـالا) و دوم (پایین) آزمایش

Fig. 2, Reciprocal individual weight of economic (A and C) and biologic (B and D) yield at first (up) and second (down) experimental years

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳، تاثیر تراکم‌های گندم و چاودار بـر عملکـرد اقتصـادی (A) و بیولـوژیـک (B و C) در واحد سطح در سال اول (بالا) و دوم (پایین) آزمایش

Fig. 3, Effcet of wheat and rye densitics on economic (A) and biologic (B and C) yield per unit area at first (up) and second (down) experimental years

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد گندم بر حسب کیلوگرم در هکتار با استفاده از معادلات رگرسیون خطی عکس عملکرد برآورد شد (شکل ۳). ملاحظه می‌گردد عملکرد اقتصادی و بیولوژیک گندم تحت تاثیر تراکم‌های مختلف چاودار قرار گرفته و با افزایش تراکم چاودار روند نزولی داشته است ولی این افت عملکرد در کلیه تراکم‌ها با روند ثابتی صورت نگرفته است به طوری که درصد افت عملکرد در تراکم‌های پایین چاودار بیشتر از تراکم‌های بالا بود. بنابر این، به نظر می‌رسد که در تراکم‌های پایین چاودار عمده فشار رقابت از نوع برون گونه‌ای بوده که منجر به افت شدید عملکرد گندم شده است. با افزایش تراکم چاودار علاوه بر رقابت برون گونه‌ای بین بوته‌های چاودار رقابت درون گونه‌ای نیز ایجاد شده است. همین امر سبب تاثیر کمتر افزایش تراکم چاودار بر عملکرد گندم شده است.

از نتایج به دست آمده چنین استنباط می‌شود که مدیریت کنترل چاودار در مزارع گندم وابسته به میزان بارندگی منطقه است. در مناطقی که علف هرز چاودار به عنوان علف هرز مهم مزارع گندم می‌باشد چنانچه احتمال بروز تنش خشکی وجود داشته باشد، خسارت چاودار بیشتر خواهد بود. این مشکل خصوصاً در مناطقی که گندم به صورت دیم کاشته می‌شود، نمود بیشتری دارد. به نظر می‌رسد استفاده از ارقام مناسب گندم مقاوم به خشکی در سال‌های خشک می‌تواند تا حدود زیادی به کنترل و عدم خسارت چاودار، کمک شایانی نماید.

نشانی نگارندگان: دکتر محمد علی باغستانی و مهندس علیرضا عطری، بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، کدپستی ۱۹۳۹۵، صندق پستی ۱٤٥٤، تهران

www.SID.ir