Archive of SID

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۷۲، شماره ۲، اسفند ۱۳۸۳

بررسی قدرت رقابت شش رقم کلزا (*Brassica napus* L.) در مقابل علف‌هرز یولاف وحشی (*Avena fatua* L.)

Determination of competitive ability of six canola cultivars (*Brassica napus*) with wild oat (*Avena fatua*)

علیرضا عطری و اسکندر زند
مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی
(تاریخ دریافت: آبان ۱۳۸۲، تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۸۳)

چکیده

به منظور بررسی رقابت شش رقم کلزا (سه رقم حساس به علف‌کش و سه رقم مقاوم به علف‌کش) در برابر دو توده علف‌هرز یولاف وحشی (ارگانیک و UM5) آزمایشی تحت شرایط کنترل شده آزمایشگاهی در پنج نسبت کلزا: یولاف (۰:۱۰۰، ۲۵:۷۵، ۵۰:۵۰، ۷۵:۲۵، ۱۰۰:۰) و در دو تراکم کل بالا (۲۰ بوته در مترمربع) و پایین (۱۲ بوته در مترمربع) توده یولاف وحشی در مرکز تحقیقات ساسکاچوان کانادا در سال ۲۰۰۰ انجام شد. نتایج بدست آمده با استفاده ه از تجزیه سری‌های جایگزینی پاسخ وزن بوته و سطح برگ ارقام کلزا و ضریب ازدحام نسبی نشان داد که در مجموع کلزا رقابتی‌تر از یولاف وحشی است. همچنین مشخص شد که در تراکم‌های کل پایین، در هر دو توده یولاف وحشی، ارقام مقاوم همواره قدرت رقابتی بالاتری نسبت به ارقام حساس نشان دادند ولی در تراکم کل بالا ارقام حساس نسبت به ارقام مقاوم برتری رقابتی نشان دادند. مقایسه ارقام حساس و مقاوم کلزا با دو توده یولاف وحشی نشان داد که توده یولاف وحشی UM5 رقابتگر قوی‌تری نسبت به یولاف وحشی ارگانیک است.

واژه های کلیدی: سری‌های جایگزینی، رقابت، ضریب ازدحام نسبی

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در کانادا کلزای مقاوم به علف‌کش از سال ۱۹۹۵ به صورت تجاری تولید می‌شود. در این کشور در سال ۱۹۹۸ سطح زیر کشت کلزا ۵/۲ میلیون هکتار بود که ۵۱٪ آن به ارقام مقاوم به علف‌کش اختصاص داشت (به نقل از Hall *et al.*, 2000). معرفی ارقام کلزای مقاوم به علف‌کش باعث شده است که کشاورزان برای کنترل علف‌های هرز به روشی جدید، مطمئن و کارآمد دست یابند (Hall *et al.*, 2000). تا کنون انوع مختلفی از کلزا تولید شده است که نسبت به علف‌کش‌هایی مانند گلیفوزینت، گلیفوزیت، بروموکسینیل، امیدازولینون‌ها و تریازین‌ها مقاوم هستند (Hall *et al.*, 2000; Anonymous, 2000). در سال ۲۰۰۰ از ٤٧ رقم کلزای معرفی شده در استان ساسکاچوان کانادا، ۱۷ رقم نسبت به علف‌کش‌ها مقاوم بودند. از این تعداد، ۸ رقم نسبت به گلیفوزیت، ٤ رقم نسبت به گلیفوزینت و ۵ رقم نیز نسبت به بقیه علف‌کش‌ها مقاومت داشتند (Anonymous, 2000). در حال حاضر بیشترین سطح زیر کشت کلزای مقاوم به علف‌کش مربوط به ارقام مقاوم به گلیفوزیت و گلیفوزینت است (Powles & Shaner, 2001).

برای ارقام کلزای مقاوم به علف‌کش‌ها محاسن و معایب زیادی ذکر شده است. از مهم‌ترین محاسن این ارقام آن است که در مواردی که کشاورزان هیچ گزینه‌ای برای کنترل علف‌های‌هرز ندارند، استفاده از این ارقام توانسته است به خوبی مشکل آنها را بر طرف کند (McMullan *et al.*, 1994). از مهم‌ترین معایب ارقام مقاوم به علف‌کش می‌توان به: ۱- خود این ارقام به صورت علف‌هرز درآیند، ۲- بین ارقام مقاوم و علف‌های‌هرز هم‌خانواده تبادل ژنتیکی برقرار شده و منجر به تولید علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش شود و ۳- کلزای زراعی که به صورت علف‌هرز در می‌آید، مقاومت چندگانه پیدا نماید (Hall *et al.*, 2000).

آنچه مسلم است عمده نگرانی‌ها آن است که ارقام مقاوم به طریقی به صورت علف‌هرز درآیند، ولی نکته‌ای که زیاد روشن نیست این است که اگر ارقام مقاوم به عنوان علف‌هرز مطرح شوند، قدرت رقابت آنها چه تغییری خواهد کرد؟

Schweizer & Westra (1991) معتقدند که قدرت رقابت بیوتیپ‌های مقاوم به علف‌کش‌ها متفاوت است. Macmullan *et al.*, (1994) رقابت خردل وحشی (*Brassica kaber*) با ارقام کلزای مقاوم و حساس به تریازین را مورد مطالعه قرار دادند و اظهار داشتند که ارقام مقاوم به تریازین نسبت به ارقام حساس از قدرت رقابت کمتری برخوردار هستند.

www.SID.ir

Archive of SID

Forcella (1987) ارقام کلزای حساس و مقاوم به آترازین را مورد مقایسه قرار داد و ملاحظه کرد که عملکرد ارقام مقاوم نسبت به ارقام حساس ۱۰ تا ۲۰ درصد کمتر است. تحقیقاتی که Marshall *et al.*, (2001) بر روی ارقام آفتابگردان مقاوم و حساس به علف‌کش ایمازاتاپیر نمودند، نشان داد که در شرایط بدون رقابت، سطح برگ و ماده خشک ارقام مقاوم کمی بیشتر از ارقام حساس بود، ولی در شرایط رقابت، هر دو رقم از نظر سطح برگ، فتوسنتز، جذب نور و وزن خشک مشابه بودند.

مطالعاتی که توسط Radosevich (1977) و Halt & Radosevich (1983) در مورد خصوصیات رقابتی، سرعت رشد و خصوصیات فیزیولوژیک بیوتیپ‌های حساس و مقاوم به علف‌کش انجام شده حاکی از آن است که بیوتیپ‌های حساس از نظر صفات فوق نسبت به بیوتیپ‌های مقاوم برتری دارند. Alcocer-Ruthling *et al.*, (1992) توانایی رقابتی بیوتیپ‌های علف‌هرز گاوچاق‌کن (*Lactuca serriola*) مقاوم و حساس به علف‌کش‌های سولفونیل اوره را مطالعه نمودند. این محققان اظهار داشتند که بیوتیپ‌های حساس از نظر تولید بیوماس و سرعت رشد نسبت به بیوتیپ‌های مقاوم برتری دارند، ولی قدرت رقابتی هر دو بیوتیپ یکسان است. Wiederholt & Stoltenberg (1996) قدرت رقابت بیوتیپ‌های نوعی چسبک (*Setaria fabarica*) مقاوم و حساس به علف‌کش‌های بازدارنده آنزیم استیل-کوآنزیمآ کربوکسیلاز را در مقابل گیاه زراعی ذرت بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که قدرت رقابت درون گونه‌ای و برون گونه‌ای بیوتیپ‌های حساس و مقاوم یکسان است و مقاومت به بازدارنده‌های آنزیم استیل- کوآنزیم آ کربوکسیلاز، شایستگی نسبی بیوتیپ‌های مقاوم را کاهش نداده است. Christoffoleti *et al.*, (1997) و Thompson *et al.*, (1994) بیوتیپ‌های جارو (*Kochia scoparia*) حساس و مقاوم به علف‌کش‌های سولفونیل اوره را در دو آزمایش گلخانه‌ای مجزا مورد مطالعه قرار دادند و مشاهده کردند که بیوماس اندام هوایی و سطح برگ، سرعت رشد، تولید بذر و توانایی رقابت بیوتیپ‌های حساس و مقاوم تحت تأثیر اختلافات ژنتیکی و بیوشیمیایی قرار نمی‌گیرد. Ahrens & Stoller (1983) با مقایسه بیوتیپ‌های نوعی تاج‌خروس (*Amaranthus hybridus*) حساس و مقاوم به تریازین به این نتیجه رسیدند که قدرت رقابت بیوتیپ‌های حساس بیشتر از بیوتیپ‌های مقاوم است. آنها علت این برتری را بیشتر بودن سرعت رشد بیوتیپ‌های حساس ذکر نمودند.

www.SID.ir

Archive of SID

این تحقیق به منظور بررسی قدرت رقابت ارقام مقاوم و حساس به علف‌کش کلزا در مقابل دو توده یولاف وحشی در تراکم‌های مختلف صورت گرفت.

روش بررسی

مواد گیاهی: این آزمایش در طی سال ۲۰۰۰ میلادی در مرکز تحقیقات ساسکاچوان کانادا انجام شد. ارقام کلزا شامل سه رقم مقاوم به علف‌کش و سه رقم معمولی (مشخصات ارقام در جدول ۱ ذکر شده است) بودند. در این آزمایش از دو توده یولاف وحشی به نام‌های UM5 و ارگانیک که به ترتیب از ایالت‌های مانی توبا و ساسکاچوان کانادا انتخاب شدند، استفاده گردید. لازم به ذکر است که هر دو توده یولاف وحشی به علف‌کش حساس می‌باشند.

شرایط آزمایش: آزمایش از ماه می تا اکتبر سال ۲۰۰۰ در شرایط گلخانه و به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی در ٤ تکرار و در دو تراکم کل انجام شد. عوامل آزمایشی عبارت بودند از: ارقام کلزا (شامل ٦ رقم به شرح مندرج در جدول ۱)، توده‌های یولاف وحشی (دو توده) و نسبت گونه‌ای (۵ نسبت) دو تراکم یاد شده عبارتند از ۱۲ و ۲۰ بوته در گلدان‌هایی به قطر ۱۵ سانتی‌متر که معادل ۱۱۳ و ٦۸ بوته در مترمربع بود. پنج نسبت به کار رفته نیز شامل: کشت خالص هر رقم از کلزا و یولاف وحشی و سه نسبت به صورت ۵: ۱۵، ۱۰:۱۰ ، ۵:۱۵ در تراکم کل بالا و سه نسبت به صورت ۳:۹، ٦:٦ و ۹:۳ در تراکم کل پایین بود. هر چند تراکم‌های به کار رفته برای یولاف وحشی بیشتر از حداکثر تراکم معمول آن در مزارع بود (Thomas *et al.*, 1998)، ولی این تراکم‌ها برابر تراکم‌هایی است که قبلاً در تعدادی از آزمایش‌های انجام شده به روش سری‌های جایگزینی بکار رفته‌اند (Fleming *et al.*, 1988; Roush *et al.*, 1989; O'Donovan *et al.*, 1999)، به منظور شکستن خواب بذر یولاف وحشی، پوست بذور جدا شد و برای یکنواخت نمودن جوانه‌زنی بذور کلزا و یولاف وحشی، بذور بر روی کاغذ صافی مرطوب و در درون ظرف پتری قرار داده شد و به مدت ٢٤ تا ٤٨ ساعت در شرایط دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و در تاریکی جوانه‌دار شدند. جوانه‌هایی که از لحاظ طول ریشه‌چه (۵-۳ سانتی‌متری) دارای یکنواختی نسبی بودند انتخاب و در عمق ۱ سانتی‌متری در گلدان‌هایی که حاوی مخلوطی از خاک، پیت، ورمی‌کولیت و شن (با نسبت جمعی: ۲: ۲: ۳) بودند، کشت شدند.گلدان‌ها تحت رژیم حرارتی، روز/ شب ۱٦/۲۰

www.SID.ir

Archive of SID

با ۱۶ ساعت طول روز و با ۲۳۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه نور انجام گرفت. گلدان‌ها به صورت روزانه آبیاری گردیدند.

جدول ۱- ارقام کلزای مورد استفاده در آزمایش.

Table 1- Cultivars of canola used in the experiment

نام رقم Cultivar	سال معرفی Year of release	مقاومت به علف‌کش Herbicide resistance
45A71	1995	امیدازولینون
LG- 3295	1997	گلیفوزیت
Invigor 2275	1998	گلیفوزینت
Hyola 401	1991	ندارد
AC-H102	1991	ندارد
LG3220	1997	ندارد

تجزیه داده‌ها

به منظور تجزیه داده‌ها، تعیین و ارزیابی رقابت بین ارقام حساس و مقاوم کلزا با دو توده علف‌هرز یولاف وحشی از دو روش تجزیه آماری استفاده شد. ابتدا با استفاده از روش سری‌های جایگزینی، وزن و سطح برگ ارقام حساس و مقاوم در برابر دو توده علف‌هرز یولاف وحشی UM5 و ارگانیک در نسبت‌های مختلف ارزیابی شد و سپس جهت تعیین قدرت رقابتی از شاخص ضریب ازدحام نسبی (RCC)[1] استفاده گردید. از آنجایی که در محاسبه RCC برخی اشکالات آماری و بیولوژیک وجود داشت، از فرمول تصحیح شده آن استفاده شد (O'Donavan *et al.*, 1999 و Novak *et al.*, 1993). چنانچه مقدار عددی ضریب ازدحام نسبی برابر یک باشد نشان می‌دهد که دو گونه کلزا و یولاف وحشی از نظر رقابتی یکسان می‌باشند. چنانچه عدد حاصله بزرگ‌تر از یک باشد، کلزا رقابتگر قوی‌تری نسبت به

1- Relative crowding coefficient

www.SID.ir

Archive of SID

یولاف وحشی خواهد بود و عدد پایین‌تر از یک نشان دهنده قوی‌تر بودن یولاف وحشی از نظر رقابتی نسبت به کلزا است. جهت محاسبه RCC در هر یک از نسبت‌های کلزا: یولاف وحشی، از معادله زیر استفاده شد.

$$RCC_{c/w}= ((W_c^{۷۵:۲۵}/ W_w^{۷۵:۲۵}) + (W_c^{۵۰:۵۰}/ W_w^{۵۰:۵۰}) + (W_c^{۲۵:۷۵}/ W_w^{۲۵:۷۵})/ ۳ / (W_c^{۱۰۰:۰}/ W_w^{۱۰۰:۰})$$

در این معادله $W_c^{n:n}$ نشان دهنده وزن بوته یا سطح برگ کلزا در نسبت‌های n:n و $W_w^{n:n}$ بیانگر وزن بوته یا سطح برگ یولاف وحشی در نسبت‌های n:n می‌باشد.

نتیجه و بحث

۱- روش سری‌های جایگزینی: در تجزیه سری‌های جایگزینی کلیه ارقام کلزای مقاوم به علف‌کش شامل Invigur2273، LG3295، 45A71 و ارقام کلزای حساس به علف‌کش شامل Hyola 401، AC-H102 و LG3220 تحت عنوان ارقام مقاوم و حساس ترکیب و مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفتند و با استفاده از ترسیم نمودارهای سری‌های جایگزینی رقابت بین ارقام حساس و مقاوم به علف‌کش کلزا و دو توده یولاف وحشی UM5 و ارگانیک مورد ارزیابی قرار گرفتند. نحوه ارزیابی از طریق پاسخ وزن بوته و سطح برگ ارقام کلزای حساس و مقاوم با دو توده یولاف وحشی انجام گرفت. اشکال سری‌های جایگزینی از طریق مقایسه عملکرد مشاهده شده[۱] یا عملکرد بدست آمده از آزمایش، با عملکرد مورد انتظار[۲] یا عملکرد در شرایطی که دو گونه هیچ نوع رقابتی با یکدیگر نداشتند، ارزیابی شدند. مقایسه شکل‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ با شکل‌های ۵، ۶، ۷ و ۸ نشان می‌دهد که سطح برگ می‌تواند یکی از شاخص‌های مناسب برای ارزیابی رقابت باشد. زیرا روند تغییرات سطح برگ کلزا و یولاف وحشی تا حدود بسیار زیادی تابع تغییرات وزن بوته است. بنابراین می‌توان نتایج مربوط به وزن بوته را به نتایج مربوط به سطح برگ تعمیم داد. چنانچه یک گونه قدرت رقابتی بالاتری نسبت به گونه دیگر داشته باشد منحنی به صورت محدب[۳] و چنانچه قدرت رقابتی

۱- Observed yield

۲- Expected yield

۳- Concave

www.SID.ir

Archive of SID

ضعیف‌تری داشته باشد به صورت مقعر[1] خواهد بود. با مراجعه به اشکال ۱، ۲، ۳ و ۴ به نظر می‌رسد که در کلیه حالات، ارقام مقاوم و حساس به علف‌کش کلزا برتری رقابتی بالاتری نسبت به یولاف وحشی دارند. در ارزیابی شکل‌های سری‌های جایگزینی چنانچه منحنی دو گونه در نسبت ۵۰:۵۰ همدیگر را قطع نمایند، نشان دهنده عدم وجود رقابت بین گونه‌ای است (Anderson *et al.*, 1996). از آنجایی که نقطه برخورد دو محور ارقام حساس و مقاوم کلزا با دو توده یولاف وحشی در نسبت ۵۰:۵۰ حادث نشده است، لذا رقابت بین گونه‌ای کاملاً مشهود است. علت برتری رقابتی ارقام حساس و مقاوم کلزا نسبت به دو توده یولاف وحشی را می‌توان به وزن بوته و سطح برگ بالاتر کلزا نسبت به یولاف وحشی نسبت داد.

مقایسه قدرت رقابتی ارقام مقاوم با ارقام حساس کلزا از طریق مقایسه نمودارهای سری‌های جایگزینی (شکل‌های۱ ۲ ۳ و۴)، برتری ارقام مقاوم را نسبت به ارقام حساس نشان می‌دهد. علت این امر را می‌توان به تحدب نسبی بیشتر منحنی ارقام مقاوم نسبت به ارقام حساس و اختلاف نسبی بیشتر وزن بوته کلزا و یولاف وحشی در ارقام مقاوم نسبت به ارقام حساس نسبت داد. نکته قابل بحث دیگر این است که ارقام مقاوم کلزا در حالت کشت خالص، یعنی زمانی که یولاف وحشی وجود نداشت، همواره وزن بوته و سطح برگ بالاتری نسبت به ارقام حساس داشتند.

مقایسه منحنی‌های ارقام حساس و مقاوم کلزا نسبت به دو توده یولاف وحشی نشان داد که یولاف وحشی رقم UM5 قدرت رقابت بیشتری نسبت به یولاف رقم ارگانیک دارد. این امر را می‌توان از طریق مقایسه تحدب نمودارهای ارقام حساس و مقاوم کلزا با دو توده یولاف وحشی و همچنین محل برخورد دو منحنی ارقام حساس و مقاوم با دو توده یولاف وحشی مقایسه کرد. در شرایطی که کلزا با توده UM5 در رقابت بوده است، منحنی ارقام حساس و مقاوم کلزا تقعر بیشتری نسبت به توده ارگانیک دارا بود. مقایسه محل تلاقی منحنی ارقام مقاوم و حساس کلزا با دو توده یولاف وحشی نشان داد که محل تلاقی منحنی ارقام مقاوم و حساس کلزا با توده یولاف وحشی UM5 از نظر وزن بوته و سطح برگ به نقطه ۵۰:۵۰ نزدیک‌تر بود. هر چه محل تلاقی دو منحنی به نسبت ۵۰:۵۰ نزدیک‌تر باشد رقابت کمتر

۱- Convex

www.SID.ir

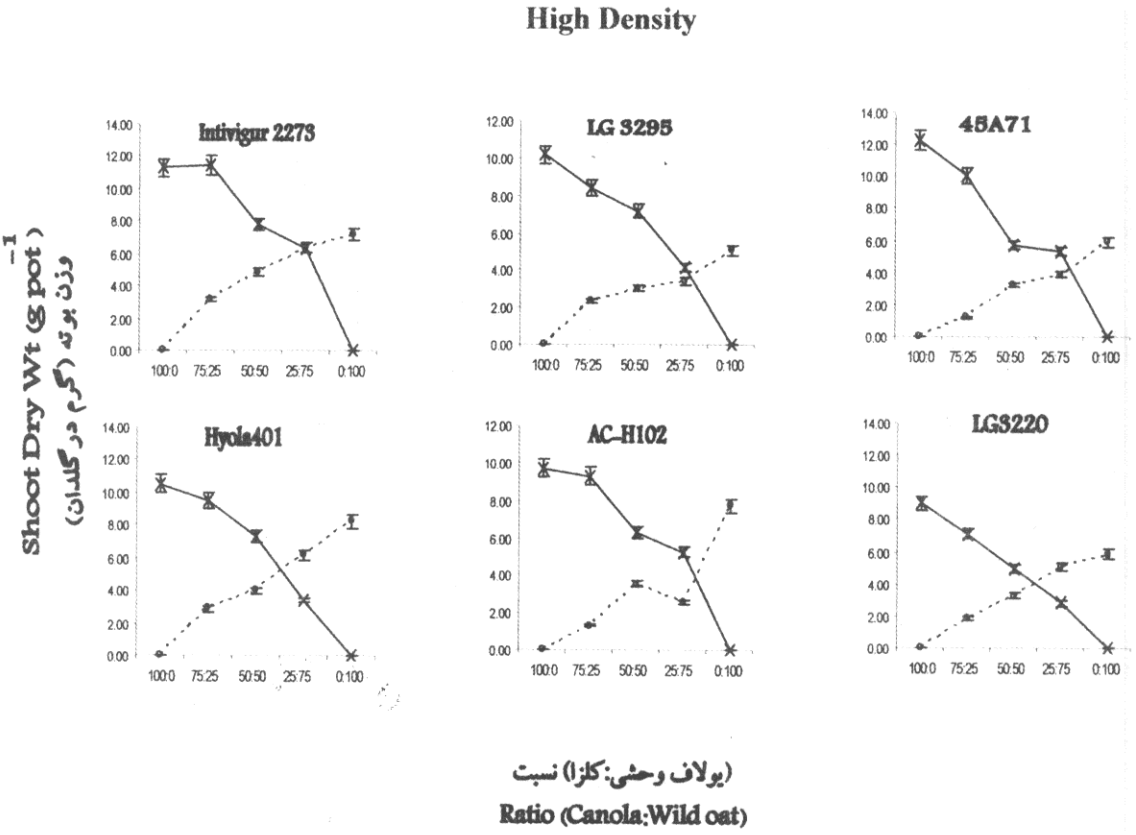
Archive of SID

خواهد بود. با مراجعه به شکل ۳ و ۴ به نظر می رسد که تأثیرپذیری توده یولاف UM5 بر ارقام حساس بیشتر از ارقام مقاوم بوده است به طوری که رقم کلزای حساس LG3220 در تراکم بالای یولاف قدرت رقابتی کمتری از خود نشان داد و به عبارت دیگر مغلوب رقابتی یولاف وحشی شد.

مقایسه منحنی ارقام کلزا نسبت به هر یک از توده‌های یولاف وحشی در دو تراکم کل بالا (۲۰ بوته در مترمربع) و پایین (۱۲ بوته در مترمربع) نشان داد که منحنی کلزا در تراکم کل پایین، در هر دو توده یولاف وحشی، حالت محدب‌تری نسبت به تراکم کل بالا دارد. تأثیر تراکم‌های کل بالا و پایین توده یولاف وحشی ارگانیک بر ارقام حساس و مقاوم یکسان نبود. ارقام حساس برتری رقابتی بیشتری نسبت به این توده در تراکم‌های پایین نسبت به تراکم‌های بالا نشان دادند، زیرا نقطه برخورد دو منحنی در تراکم‌های بالا به نقطه ۵۰:۵۰ نزدیک‌تر بود ولی این مطلب در ارقام مقاوم از طریق مقایسه منحنی محسوس نبود. مقایسه چشمی منحنی وزن بوته توده یولاف وحشی ارگانیک در تراکم کل بالا و پایین با ارقام حساس و مقاوم کلزا نشان می‌دهد که در تراکم کل پایین، منحنی توده یولاف وحشی تقعر بیشتری نسبت به تراکم بالا نشان می‌دهد. این امر نشان دهنده قدرت رقابتی بالاتر کلزا در تراکم کل پایین نسبت به تراکم بالا می‌باشد. Zand & Beckie (2002) و Sharma & Vanden Born (1978) گزارش کردند که اختلاف توده‌های یولاف از نظر رقابتی به دامنه وسیع واکنش‌های فنوتیپیک این گونه به شرایط محیطی و یا آزمایشی برمی‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

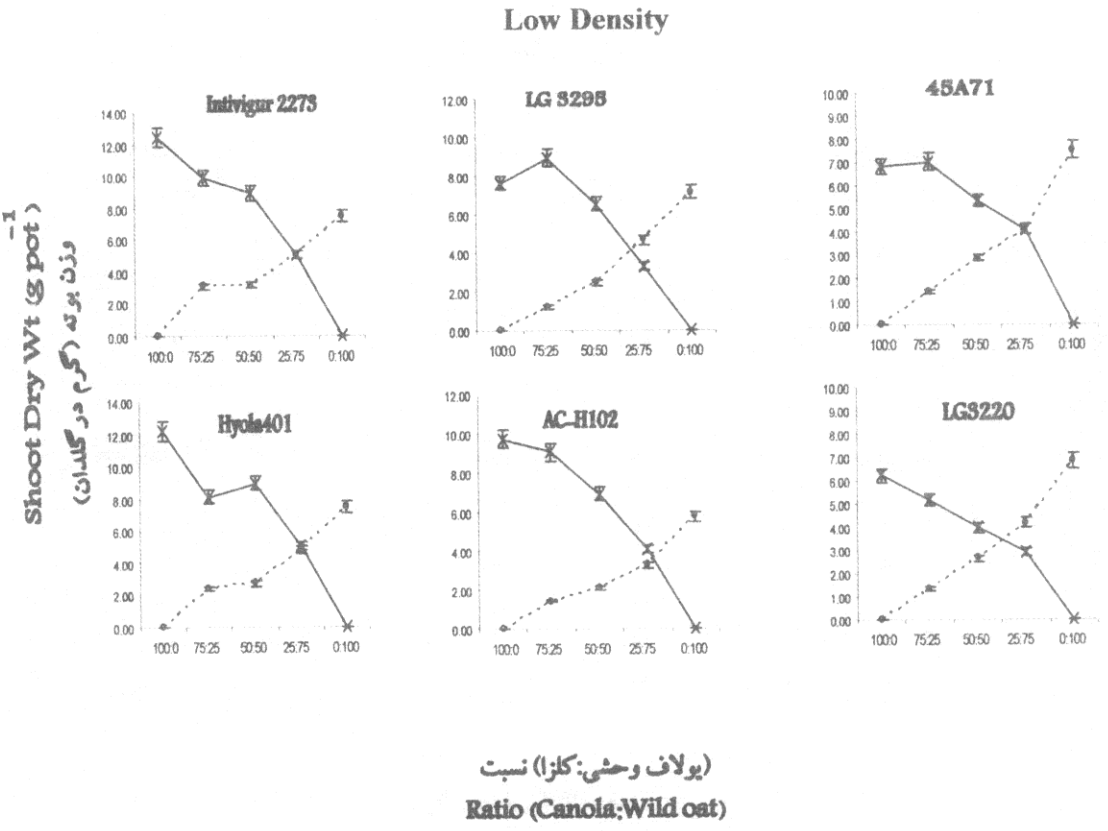


شکل ۱- نمودارهای سری‌های جایگزینی بر حسب وزن بوته ارقام مقاوم (بالا) و حساس (پایین) کلزا (خطوط ممتد) و توده یولاف وحشی ارگانیک (خطوط منقطع) در تراکم کل بالا (۲۰ بوته در مترمربع). ستون‌ها معرف انحراف از خطای میانگین می‌باشند.

Fig. 1- Replacement series diagrams for shoot dry weight of resistant (up) and susceptible (down) canola cultivars (solid line) and wild oat population' Organic' (dashed line) at high density (20 plants m^{-2}). Bars indicate standard errors of means.

www.SID.ir

Archive of SID

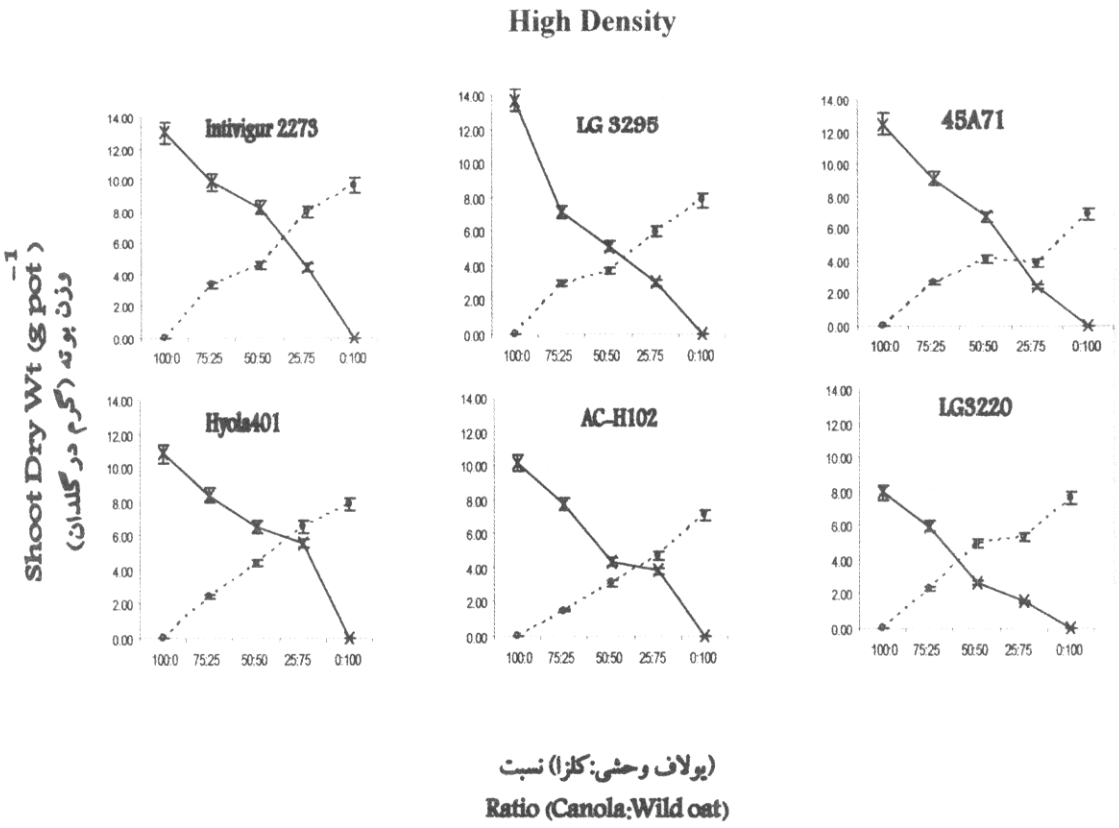


شکل ۲- نمودارهای سری‌های جایگزینی بر حسب وزن بوته ارقام مقاوم (بالا) و حساس (پایین) کلزا (خطوط ممتد) و توده یولاف وحشی ارگانیک (خطوط منقطع) در تراکم کل پایین (۱۲ بوته در مترمربع). ستون‌ها معرف انحراف از خطای میانگین می‌باشند.

Fig. 2- Replacement series diagrams for shoot dry weight of resistant (up) and susceptible (down) canola cultivars (solid line) and wild oat population' Organic' (dashed line) at low density (12 plant m^{-2}). Bars indicate standard errors of means.

www.SID.ir

Archive of SID

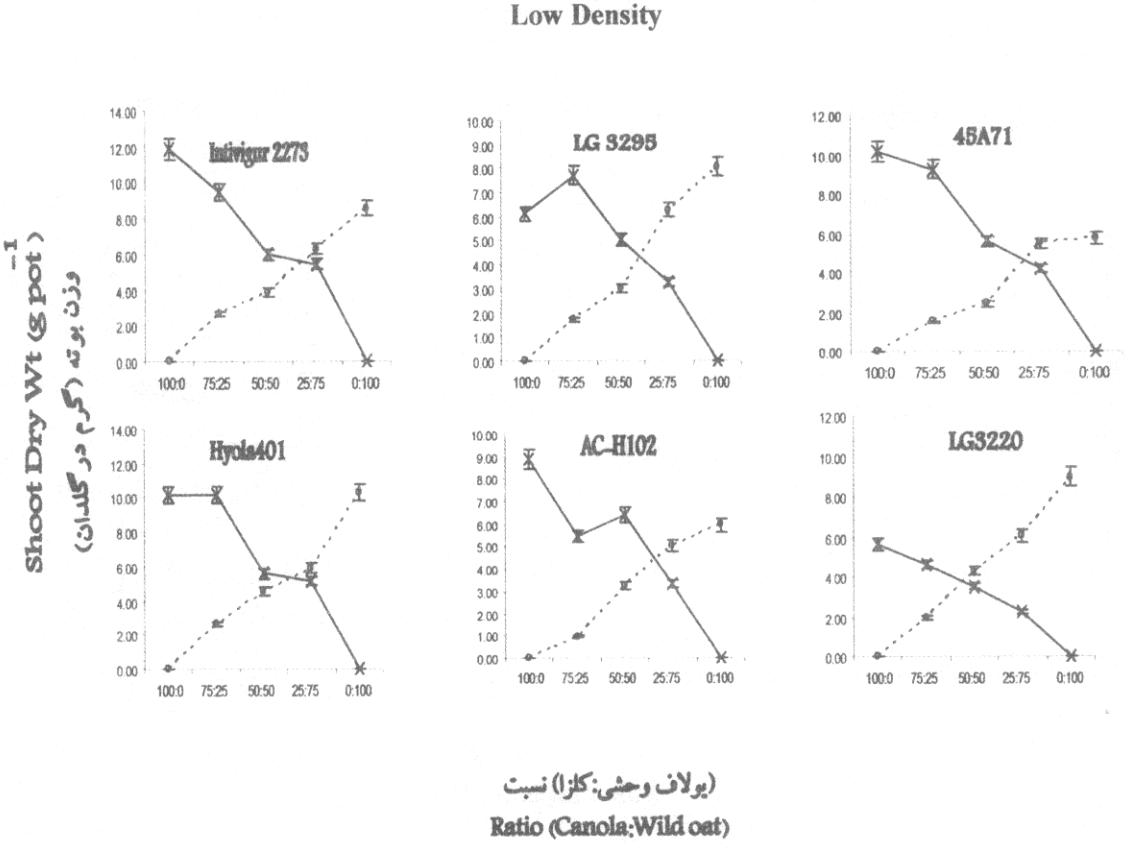


شکل۳- نمودارهای سری‌های جایگزینی بر حسب وزن بوته ارقام مقاوم (بالا) و حساس (پایین) کلزا (خطوط ممتد) و توده یولاف وحشی UM5 (خطوط منقطع) در تراکم کل بالا (۲۰ بوته در مترمربع). ستون‌ها معرف انحراف از خطای میانگین می‌باشند.

Fig. 3- Replacement series diagrams for shoot dry weight of resistant (up) and susceptible (down) canola cultivars (solid line) and wild oat population' UM5' (dashed line) at high density (20 plant m^{-2}). Bars indicate standard errors of means.

www.SID.ir

Archive of SID

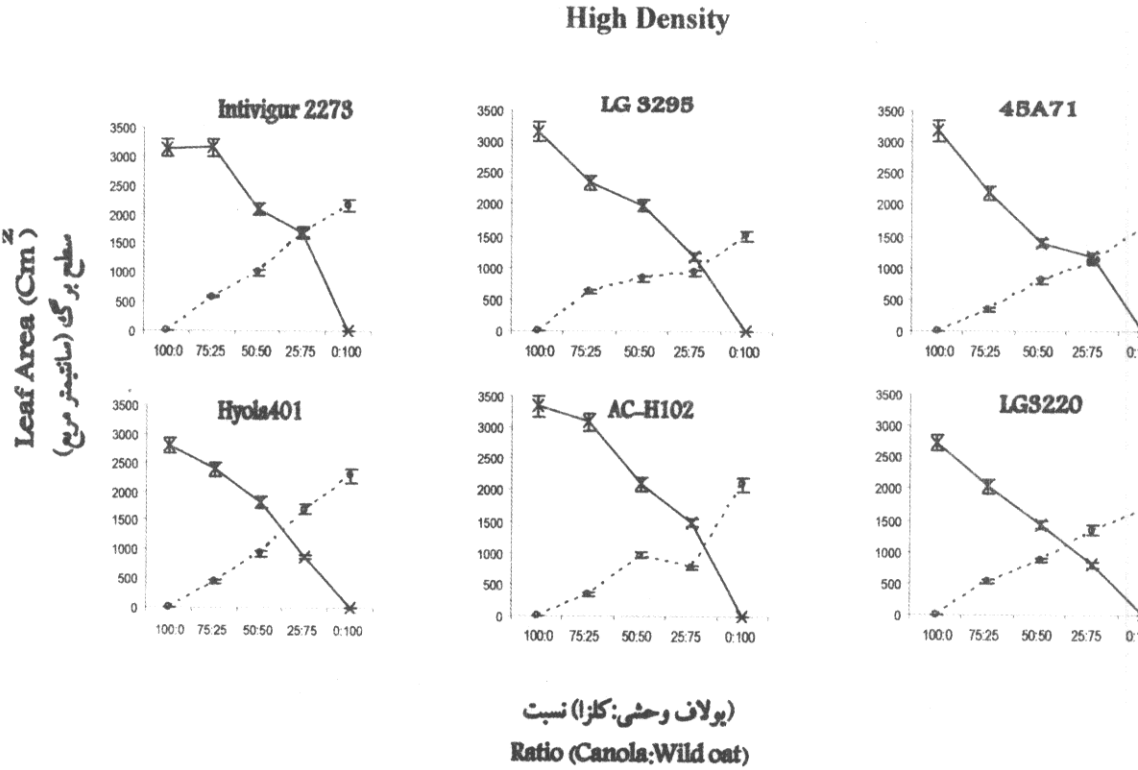


شکل ٤- نمودارهای سری‌های جایگزینی بر حسب وزن بوته ارقام مقاوم (بالا) و حساس (پایین) کلزا (خطوط ممتد) و توده یولاف وحشی UM5 (خطوط منقطع) در تراکم کل پایین (۱۲ بوته در مترمربع). ستون‌ها معرف انحراف از خطای میانگین می‌باشند.

Fig. 4- Replacement series diagrams for shoot dry weight of resistant (up) and susceptible (down) canola cultivars (solid line) and wild oat population' UM5' (dashed line) at low density (12 plant m^{-2}). Bars indicate standard errors of means.

www.SID.ir

Archive of SID

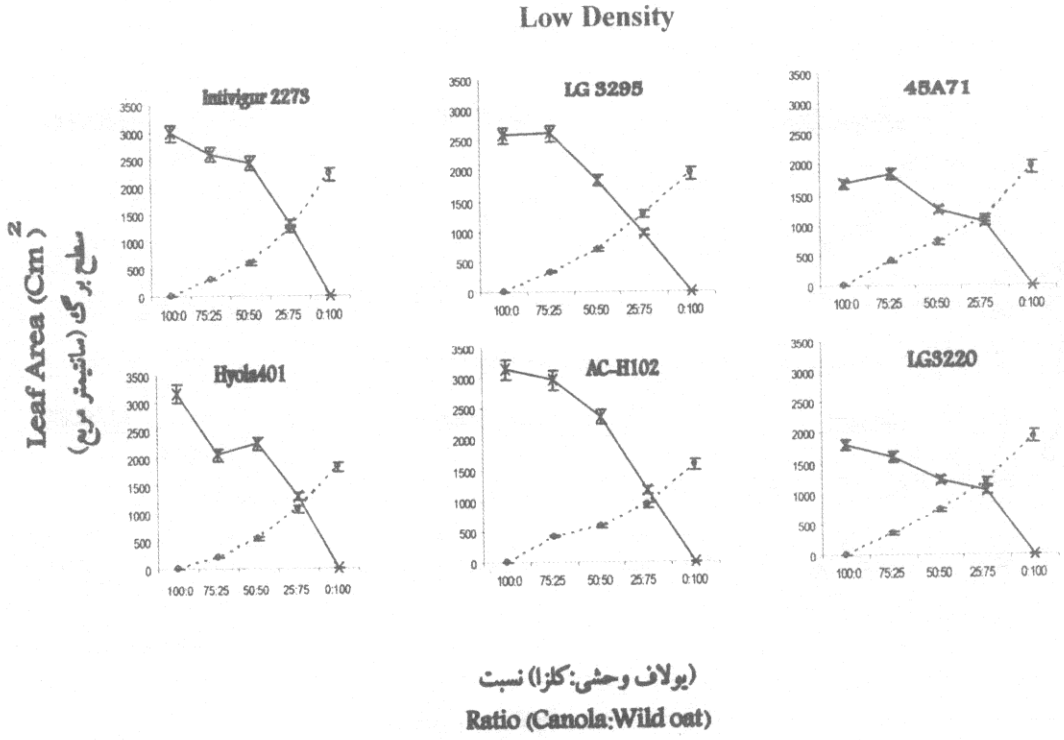


شکل۵- نمودارهای سری‌های جایگزینی بر حسب سطح برگ ارقام مقاوم (بالا) و حساس (پایین) کلزا (خطوط ممتد) و توده یولاف وحشی ارگانیک (خطوط منقطع) در تراکم کل بالا (۲۰ بوته در مترمربع). ستون‌ها معرف انحراف از خطای میانگین می‌باشند.

Fig. 5- Replacement series diagrams for leaf area of resistant (up) and susceptible (down) canola cultivars (solid line) and wild oat population' UM5' (dashed line) at high density (20 plant m^{-2}). Bars indicate standard errors of means.

www.SID.ir

Archive of SID

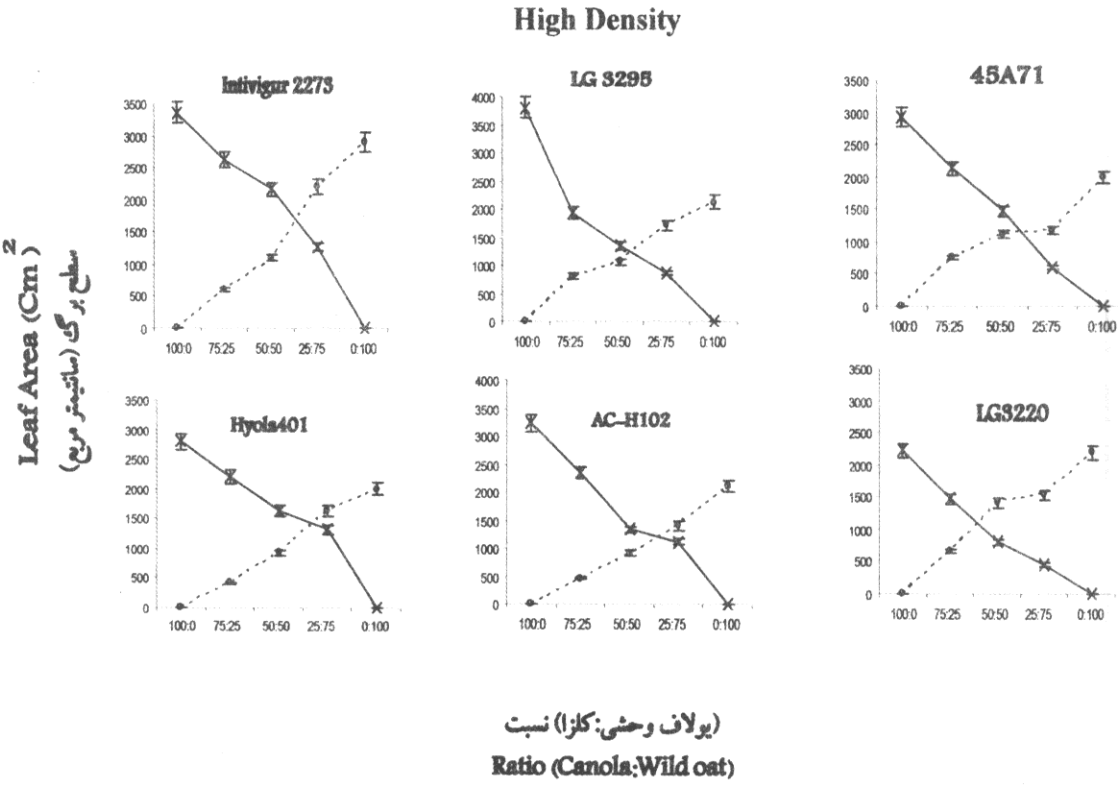


شکل٦- نمودارهای سری‌های جایگزینی بر حسب سطح برگ ارقام مقاوم (بالا) و حساس (پایین) کلزا (خطوط ممتد) و توده یولاف وحشی ارگانیک (خطوط منقطع) در تراکم کل پایین (۱۲ بوته در مترمربع). ستون‌ها معرف انحراف از خطای میانگین می‌باشند.

Fig. 6- Replacement series diagrams for leaf area of resistant (up) and susceptible (down) canola cultivars (solid line) and wild oat population' UM5' (dashed line) at low density (12 plant m^{-2}). Bars indicate standard errors of means.

www.SID.ir

Archive of SID

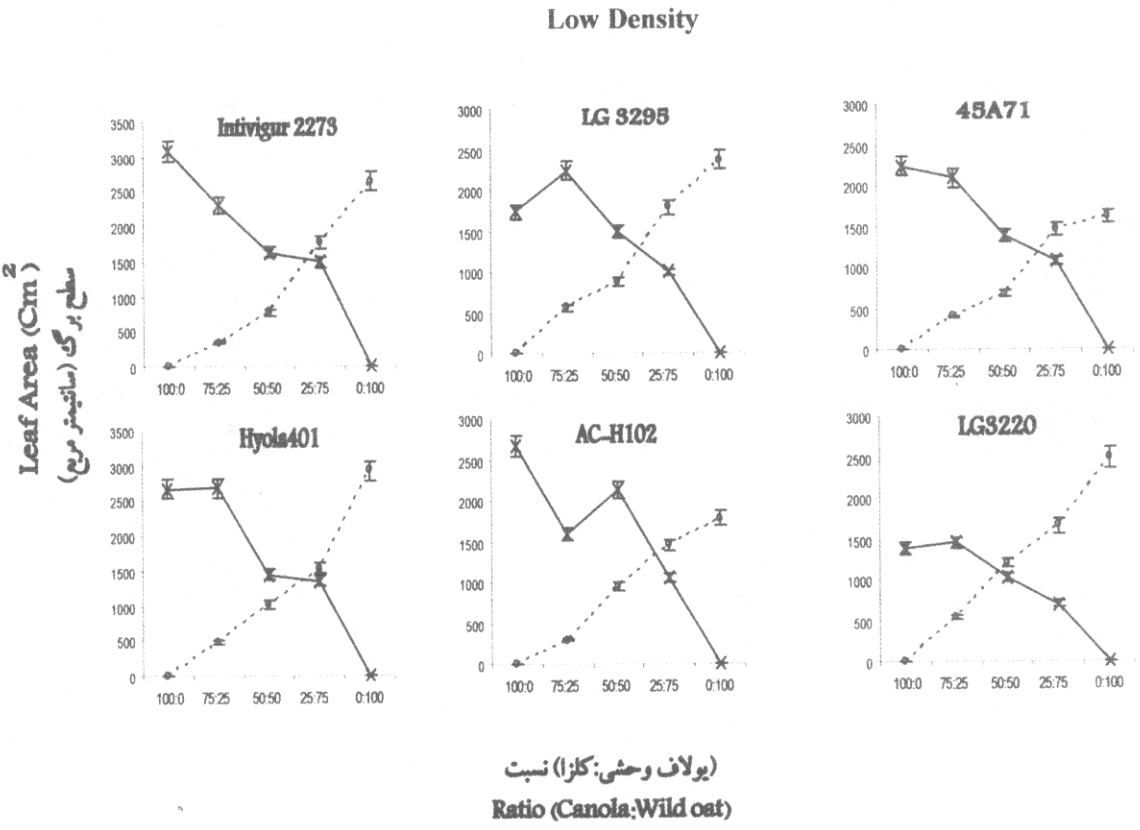


شکل۷- نمودارهای سری‌های جایگزینی بر حسب سطح برگ ارقام مقاوم (بالا) و حساس (پایین) کلزا (خطوط ممتد) و توده یولاف وحشیUM5 (خطوط منقطع) در تراکم کل بالا (۲۰ بوته در مترمربع). ستون‌ها معرف انحراف از خطای میانگین می‌باشند.

Fig. 7- Replacement series diagrams for leaf area of resistant (up) and susceptible (down) canola cultivars (solid line) and wild oat population' UM5' (dashed line) at high density (20 plant m^{-2}). Bars indicate standard errors of means.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۸- نمودارهای سری‌های جایگزینی بر حسب سطح برگ ارقام مقاوم (بالا) و حساس (پایین) کلزا (خطوط ممتد) و توده یولاف وحشی ارگانیک (خطوط منقطع) در تراکم کل پایین (۱۲ بوته در مترمربع). ستون‌ها معرف انحراف از خطای میانگین می‌باشند.

Fig. 8- Replacement series diagrams for leaf area of resistant (up) and susceptible (down) canola cultivars (solid line) and wild oat population' UM5' (dashed line) at low density (12 plant m^{-2}). Bars indicate standard errors of means.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- ضریب ازدحام نسبی وزن بوته و سطح برگ ارقام کلزا و دوتوده یولاف وحشی در دو تراکم کل بالا (۲۰ بوته در مترمربع) و پایین (۱۲ بوته در مترمربع)

Table 2- Relative crowding coefficient of dry matter and leaf area of canola cultivars and two wild oat population combinations at two totals high (20 pm^{-2}) and low density (12 pm^{-2})

سطح برگ Leaf area				ماده خشک Dry matter				ارقام کلزا Canola ciltivars	
یولاف توده UM5 Wild oat'UM5'		یولاف توده ارگانیک Wild oat'Organic'		یولاف توده UM5 Wild oat'UM5'		یولاف توده ارگانیک Wild oat'Organic'			
تراکم پایین low density	تراکم بالا high density	تراکم پایین low density	تراکم بالا high density	تراکم پایین low density	تراکم بالا high density	تراکم پایین low density	تراکم بالا high density		
2.81	2	3.43	1.93	1.44	1.31	1.4	1.33	Invigor	ارقام مقاوم کلزا
2.88	0.78	2.87	1.2	2.99	0.82	3.34	1.2	LG 3295	Resistant
1.93	1.06	2.84	1.59	1.76	1.04	2.83	1.86	45A71	Canola Cultivars
2.91	1.9	3.04	2.14	2	1.38	1.56	1.48	Hyola	ارقام حساس کلزا
1.9	1.59	2.07	2.74	1.86	1.7	2.13	2.92	AC-H102	Suceptible
2.4	1.02	2.53	1.22	1.9	1.07	2.22	1.29	LG 3220	Canola Cultivars

www.SID.ir

Archive of SID

۲- ضریب ازدحام نسبی: ضریب ازدحام نسبی برای هر یک از ارقام با استفاده از وزن بوته و سطح برگ در دو تراکم محاسبه شد (جدول ۲). با استفاده از ضریب ازدحام نسبی می‌توان به صورت کمی توان رقابتی دو گونه را با یکدیگر مقایسه کرد. با مراجعه به جدول ۲ ملاحظه می‌شود که مقدار عددی ضریب ازدحام نسبی با در نظر گرفتن وزن بوته و سطح برگ در کلیه حالات، به استثناء رقم مقاوم کلزای LG 3295، در تراکم بالای توده یولاف وحشی UM5 بالاتر از یک بود که نشان دهنده برتری رقابتی کلزا نسبت به یولاف وحشی است. مقایسه قدرت رقابتی ارقام حساس کلزا با ارقام مقاوم از طریق محاسبه ضریب ازدحام نسبی نشان داد که در تراکم‌های کل پایین (۱۲ بوته در مترمربع) در دو توده یولاف وحشی ارقام مقاوم نسبتاً قدرت رقابتی بالاتری نسبت به ارقام حساس نشان دادند. این در حالی است که در تراکم‌های کل بالا (۲۰ بوته در مترمربع) در دوتوده یولاف وحشی ارقام حساس نسبتاً قدرت رقابتی بالاتری نسبت به ارقام مقاوم نشان دادند. به نظر می‌رسد ارقام مقاوم قدرت رقابت برون گونه‌ای ضعیف‌تری نسبت به ارقام حساس دارند. در میان ارقام مقاوم به کلزا رقم LG3295 ضعیف‌ترین توان رقابتی را نسبت به سایر ارقام نشان داد، به طوریکه در تراکم کل بالا در رقابت با توده یولاف وحشی UM5 مغلوب رقابتی شد. تعیین قدرت رقابتی ارقام کلزا با دو توده یولاف وحشی UM5 و ارگانیک نشان داد که مقدار عددی ضریب ازدحام نسبی در توده یولاف وحشی ارگانیک به مراتب بالاتر از مقدار عددی در توده یولاف وحشی UM5 است. این مطلب نیز به طور کمی نشان می‌دهد که رقم UM5 رقابتگر قوی‌تری نسبت به رقم ارگانیک در رقابت با کلزا می‌باشد. با مراجعه به اعداد بدست آمده مشاهده می‌شودکه میانگین ضریب ازدحام نسبی ارقام حساس و مقاوم در برابر توده یولاف وحشی UM5 به مراتب کمتر از توده یولاف وحشی ارگانیک است که نشان می‌دهد توده یولاف وحشی UM5 رقابتگر قوی‌تری نسبت به توده یولاف وحشی ارگانیک است. این مطلب تایید کننده نتایج به دست آمده از طریق روش سری‌های جایگزینی است.

نشانی نگارندگان: علیرضا عطری و اسکندر زند، بخش تحقیقات علف‌های‌هرز، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵، ایران.

www.SID.ir