

آفات و بیماری‌های گیاهی  
جلد ۷۵، شماره ۱، شهریور ۱۳۸۶

## بررسی توان رقابتی ارقام سیب‌زمینی با علف‌های هرز

Evaluation of potato varieties competitiveness with weeds

فاطمه خالقی<sup>۱\*</sup>، اسداله حجازی<sup>۱</sup>، اسکندر زند<sup>۲</sup>، ایرج اله دادی<sup>۱</sup> و آژنگ جاهدی<sup>۳</sup>

۱- پردیس ابوریحان دانشگاه تهران

۲- بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

۳- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

(تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۸۳، تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۶)

### چکیده

به منظور مطالعه توان رقابتی ارقام سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum*) در برابر علف‌های هرز، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۱ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی همدان انجام شد. این آزمایش بصورت کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل هفت رقم سیب‌زمینی (با تنوع در رسیدن) به عنوان فاکتور اصلی و وجین و عدم وجین علف‌های هرز در تمام فصل به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. در آزمایش از پراکنش طبیعی علف‌های هرز استفاده گردید. به همین جهت کنار هر کرت تداخل سیب‌زمینی و علف‌هرز یک کرت شاهد علف‌هرز نیز در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که بین ارقام سیب‌زمینی از نظر توان تحمل و رقابت با علف‌های هرز تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد آماری وجود داشت. به طوری که ارقام نیمه دیررس دیامانت و کاسموس با بیشترین شاخص رقابتی (به ترتیب ۲ و ۱/۸) به عنوان ارقام رقیب، ارقام دیررس و نیمه دیررس مورن و آگریا نیز با شاخص رقابتی تقریباً یکسان (به ترتیب ۱/۵ و ۱/۶) به عنوان ارقام نیمه رقیب شناسایی شدند. همچنین رقم نیمه زودرس نویتا

\* Corresponding author: f\_kh\_2003@yahoo.com

فاطمه خالقی، اسداله حجازی، اسکندر زند، ایرج اله دادی و آژنگ جاهدی

با پایین ترین شاخص رقابتی (۰/۳۷) ضعیف ترین رقم بود. در رابطه با توان تحمل رقابت نیز ارقام نیمه دیررس و دیررس متحمل تر از ارقام زودرس بودند بطوری که ارقام آگریا، دیامانت، کاسموس (نیمه دیررس) و مورن (دیررس) در گروه متحمل و ارقام مافونا، نویتا و دراگا (نیمه زودرس) در گروه حساس به رقابت با علف‌های هرز قرار گرفتند.

**واژه‌های کلیدی:** توان رقابتی، توان تحمل رقابت، تداخل، سیب‌زمینی، علف‌های هرز

#### مقدمه

قبل از استفاده گسترده از علف‌کش‌ها، کشاورزان بر نوعی از سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز شامل تداخل گیاه، تناوب گیاه زراعی، شخم انتخابی، وجین دستی علف‌های هرز (Parish, 1990) و روش‌های پیشگیری (Burnside, 1970) متکی بودند. ولی از ۵۰ سال پیش، این عملیات تلفیقی بطور فزاینده‌ای با علف‌کش‌ها و عملیات شخم که نیاز به مدیریت و نیروی کارگری کمتری داشت، جایگزین شدند (Todd et al., 1999). در حال حاضر به دلایل مختلف از جمله مقاوم شدن بسیاری از علف‌های هرز به علف‌کش‌ها (Lemerle et al., 2001)، بزرگ شدن مساحت زمین‌های زراعی، توجه مصرف کنندگان به باقیمانده علف‌کش در مواد غذایی و چراگاه‌ها، آلودگی آب‌های سطحی، زیرزمینی و محیط زیست از طریق مصرف بی‌رویه علف‌کش‌ها، توجه بیشتری به توان رقابتی ارقام گیاه زراعی معطوف شده است (Todd et al., 1999). تحقیقات تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای را در توان رقابتی گونه‌های مختلف گیاهان زراعی مشخص کرده است (Frick & Johnson, 2002). تحقیقات انجام شده حاکی از آن است که گندم قابلیت رقابت بیشتری نسبت به نخود داشته و پس از آن‌ها قابلیت رقابتی گیاهان زراعی مانند سیب‌زمینی، سویا، پنبه و لوبیا به ترتیب کمتر است (Van heemst, 1985). (Lemerle et al., 2001) اظهار داشتند که از میان گیاهان زراعی با سطح کشت وسیع، غلات، خصوصاً یولاف، چاودار و جو نسبت به کلزا دارای قدرت رقابت بیشتر و حبوبات دارای قدرت رقابت ضعیف‌تر می‌باشند. همچنین تحقیقات نشان داده است که تنوع قابل ملاحظه‌ای بین ارقام گیاهی از نظر رقابت با علف‌های هرز وجود دارد (Watson et al., 2002; Zand & Beckie, 2001). شواهد نشان می‌دهد که در برخی مناطق با

بررسی توان رقابتی ارقام سیبزمینی با علفهای هرز

تغییر ارقام زراعی، ماهیت مشکلات ناشی از علفهای هرز تغییر می‌کند. به عنوان مثال Sweet *et al.* (1974) دریافتند که ارقام سیبزمینی از نظر قدرت رقابت با علفهای هرز، متفاوتند. در تحقیق دیگری گزارش شد که ارقام دیررس سیبزمینی قابلیت رقابت بیشتری در مقایسه با ارقام زودرس داشتند (Nelson & Gill, 1989).

خصوصیات مرفولوژیک، فیزیولوژیک و بیوشیمیایی یک گیاه زراعی با قدرت رقابتی بالا، آن را قادر به تسخیر یا استفاده مؤثر از منابع، نسبت به گیاه زراعی دیگر با قدرت رقابت پایین‌تر می‌نماید (Lemerle *et al.*, 2001). درصد جوانه‌زنی، شاخه‌دهی و عادت رشد به عنوان خصوصیات مطلوب مؤثر در توان رقابتی برنج، لوبیا و سویا معرفی شده‌اند (Todd *et al.*, 1999). صفاتی که بطور مکرر مرتبط با توان رقابتی در میان ارقام معرفی شده‌اند عبارتند از: سرعت سبز شدن، بنیه بذر، رشد سریع ریشه، میزان توسعه برگ، تجمع سریع بیوماس در ریشه و ساقه، بسته شدن سریع کانوبی و ارتفاع گیاه (Watson *et al.*, 2002; Zand & Beckie, 2001). تحقیقات نشان داده است که در سیبزمینی و گندم ارقامی که اجازه نفوذ نور کمتری را به درون کانوبی می‌دهند، در جلوگیری از رویش علفهای هرز موفق‌تر هستند (Challaiah *et al.*, 1983; Sweet *et al.*, 1974). افزایش جلوگیری نور توسط تاج پوشش گیاه معمولاً تحمل گیاه زراعی به علف‌هرز را افزایش می‌دهد (Sweet *et al.*, 1974; Challaiah *et al.*, 1983). توان رقابتی گیاه از دو طریق تحمل و تداخل بررسی می‌شود (Todd *et al.*, 1999; Bussan *et al.*, 1997; Lemerle *et al.*, 2001). برخی از ارقام گیاهان زراعی با وجود جمعیت بالای علف‌هرز توانایی بیشتری برای حفظ عملکرد خود دارند (ارقام متحمل) در حالی که ارقام دیگر، توانایی بیشتری برای ممانعت از رشد یا تولید بذر توسط علفهای هرز را دارا می‌باشند (ارقام رقیب یا تداخل کننده) (Todd *et al.*, 1999; Lemerle *et al.*, 2001).

Jordan (1993) در مورد لزوم تفکیک قابلیت جلوگیری از رشد علف‌هرز (تداخل) از تحمل گیاه زراعی در ارقام قابل رقابت تأکید کرد. ممکن است این دو از مکانیزم‌های مختلفی ناشی شوند. دو خصوصیت توان رقابتی گیاه زراعی (تحمل و تداخل) ممکن است ضرورتاً در یک رقم وجود نداشته باشند. در اکثر تحقیقات نیز معمولاً فقط یکی از این دو اندازه‌گیری می‌شود (Lemerle *et al.*, 2001). این تحقیق نیز به منظور شناسایی و معرفی ارقام سیبزمینی با

فاطمه خالقی، اسداله حجازی، اسکندر زند، ایرج اله دادی و آژنگ جاهدی

قدرت رقابت بالا جهت استفاده از آنها در برنامه‌های کاهش مصرف سموم و همچنین معرفی مهم‌ترین خصوصیات مؤثر در افزایش توان رقابتی گیاه سیب‌زمینی با علف‌های هرز به منظور بکارگیری آنها در برنامه‌های به‌نژادی انجام شد.

### روش بررسی

آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۱ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان اجرا شد. بافت خاک از نوع لوم شنی و در سال قبل تحت آیش بود. آزمایش به صورت کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۴ تیمار و چهار تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی شامل هفت رقم سیب‌زمینی (مورن، آگریا، کاسموس، دیامانت، نویتا، دراگا و مارفونا) به عنوان فاکتور اصلی و حضور علف‌هرز در دو سطح (وجین و عدم وجین علف‌های هرز در طول فصل رشد) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. جایگزینی فاکتور اصلی و فرعی طبق توصیه (Lemerle et al., 2001) صورت گرفت. آنها قرار گرفتن کرت تداخل یافته گیاه زراعی و علف‌هرز را در کنار کرت شاهد بهترین حالت برای بررسی توان رقابتی ارقام معرفی نمودند. ابعاد هر کرت فرعی  $3 \times 6$  متر و هر کرت شامل چهار ردیف شش متری با فاصله ۷۵ سانتی‌متر از یکدیگر بود. فاصله کرت‌های فرعی از هم ۷۵ سانتی‌متر و فاصله بین دو بلوک از هم، یک متر در نظر گرفته شد. تراکم ارقام سیب‌زمینی  $6/6$  بوته در مترمربع در نظر گرفته شد. در آزمایش از پراکنش طبیعی علف‌های هرز استفاده شد. به همین جهت کنار هر کرت تداخل سیب‌زمینی و علف‌هرز یک کرت شاهد علف‌هرز به مساحت ۹ مترمربع در نظر گرفته شد. در طول فصل رشد، کلیه علف‌های هرز مزرعه در کرت‌های عاری از علف‌هرز بلافاصله پس از رؤیت با دست وجین شدند. سایر عملیات داشت طبق عرف منطقه انجام شد. عمده‌ترین علف‌های هرز موجود در مزرعه پیچک صحرايي (*Convolvulus arvensis*)، تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*)، سلمه‌تره (*Chenopodium album*)، ارزن وحشی (*Setaria viridis*) و سوروف (*Echinochloa crusgali*) بودند.

نمونه‌برداری از علف‌های هرز: به منظور شناسایی و تعیین تراکم بوته علف‌های هرز

بررسی توان رقابتی ارقام سیب‌زمینی با علف‌های هرز

موجود در هر کرت از یک کوادرات ۰/۵ مترمربعی استفاده گردید. شناسایی و تعیین تراکم علف‌های هرز در چهار مرحله، یک مرحله قبل از خاکدهی و سه مرحله بعد از خاکدهی (سبز شدن، به بذر رفتن و رسیدگی اکثر علف‌های هرز) انجام شد. جهت اندازه‌گیری وزن خشک علف‌های هرز نیز از همان کوادرات استفاده شد به طوری که کوادرات به صورت تصادفی در واحدهای آزمایشی قرار گرفت و کلیه علف‌های هرز موجود در آن شناسایی و سپس کف‌بر شدند و به منظور محاسبه وزن خشک به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد در آون خشک شدند. نمونه‌برداری از کرت‌های شاهد علف‌هرز نیز به همین روش انجام شد.

**نمونه‌برداری از گیاه زراعی:** برای بررسی خصوصیات مرفولوژیک مرتبط با توان رقابتی در گیاه زراعی، ۴۰ روز پس از سبز شدن، هر دو هفته یک‌بار دو بوته از هر کرت (سطحی معادل ۰/۳ مترمربع) برداشت و پس از انتقال به آزمایشگاه، تعداد غده در بوته، تعداد ساقه در بوته، تعداد شاخه در ساقه، متوسط طول ساقه و شاخه ثبت گردید. با توجه به اینکه ارقام مورد مطالعه در دامنه‌ای از نیمه زودرس تا دیررس انتخاب شده بودند، برداشت همزمان امکان‌پذیر نبود، بنابراین پس از رسیدگی کامل بوته‌های سیب‌زمینی و پوست‌گیری کامل غده‌ها، ارقام به ترتیب زودرسی برداشت شدند. برداشت از سطحی به مساحت سه مترمربع از انتهای هر کرت با حذف حاشیه که قبلاً علامت‌گذاری شده بود صورت پذیرفت. سپس غده‌ها توسط غربالی بر اساس قطرشان در سه اندازه کوچک‌تر از ۳۵ میلی‌متر، ۳۵ تا ۵۵ میلی‌متر و بزرگ‌تر از ۵۵ میلی‌متر تفکیک و بطور جداگانه شمارش و وزن گردیدند.

**جداسازی ارقام متحمل و رقیب:** جهت تعیین ارقام متحمل و حساس، پس از محاسبه عملکرد نهایی هر یک از ارقام تحت شرایط وجین و عدم وجین علف‌هرز، از رابطه زیر استفاده گردید (Watson *et al.*, 2002). در این رابطه AWC توانایی تحمل رقابت (Ability of withstand competition) می‌باشد.

$$AWC = \frac{\text{عملکرد در حضور علف‌هرز}}{\text{عملکرد تحت شرایط عاری از علف‌هرز}} \times 100$$

برای تعیین ارقام رقیب، نیمه رقیب و ضعیف نیز از رابطه‌ی شاخص رقابتی (CI) استفاده گردید (Zand, 2000).

فاطمه خالقی، اسداله حجازی، اسکندر زند، ایرج اله دادی و آژنگ جاهدی

در این رابطه:

$$CI = \left( \frac{V_i}{V_{mean}} \right) \left( \frac{W_{mean}}{w_i} \right)$$

CI: شاخص رقابتی (competitive index)

$V_i$ : عملکرد رقم  $i$  در حضور علف‌هرز

$V_{mean}$ : متوسط عملکرد همه ارقام در حضور علف‌هرز

$w_i$ : بیوماس علف‌هرز مربوط به رقم  $i$

$W_{mean}$ : متوسط بیوماس علف‌هرز در همه ارقام

لازم به ذکر است با توجه به اینکه در تمام مقایسات درصد کاهش استفاده شده، بنابراین آنالیزها بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد و پردازش داده‌ها نیز توسط نرم‌افزارهای کامپیوتری Excel و SAS صورت گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

### نتیجه و بحث

**تعیین ارقام متحمل:** بین ارقام سیب‌زمینی از نظر تحمل علف‌های هرز، تفاوت معنی‌داری در سطح آماری پنج درصد وجود داشت (جدول ۲). با توجه به نتایج مقایسه میانگین می‌توان ارقام را بطور نسبی از متحمل تا حساس گروه‌بندی نمود. به طوری که ارقام کاسموس، دیامانت، مورن و آگریا با حفظ (به ترتیب ۸۸/۵، ۸۵/۹، ۸۴ و ۸۱/۴ درصد) از پتانسیل عملکرد خود در شرایط رقابتی به عنوان ارقام متحمل شناخته شدند. ارقام دراگا، نویتا و مارفونا نیز به ترتیب (۶۲/۲، ۵۵/۹ و ۵۴/۳ درصد) از پتانسیل عملکرد خود را در شرایط وجود علف‌های هرز حفظ نمودند که در گروه ارقام حساس قرار گرفتند. همان‌طور که در نتایج این تحقیق ملاحظه می‌شود ارقام نیمه دیررس تا دیررس تحمل بیشتری به علف‌های هرز نشان دادند. آگریا، کاسموس و دیامانت هر سه از ارقام نیمه دیررس و رقم مورن دیررس می‌باشد که همگی در گروه متحمل قرار گرفتند. ارقام نویتا، دراگا و مارفونا نیز هر سه از ارقام نیمه زودرس می‌باشند که به عنوان ارقام حساس شناسایی شدند. برخی از ارقام گیاهان زراعی با

فاطمه خالقی، اسداله حجازی، اسکندر زند، ایرج اله دادی و آژنگ جاهدی

وجود جمعیت بالای علف‌هرز توانایی بیشتری برای حفظ عملکرد دارند که به این ارقام اصطلاحاً متحمل می‌گویند (Lemerle *et al.*, 2001).

در ارقام نیمه زودرس دوره رشد کوتاه‌تر است، به این دلیل ارقام زودرس نسبت به ارقام دیررس کانوپی محدودتری تولید می‌کنند (Rezaee & Soltani, 1996). بنابراین رشد غده‌ها در مدت کوتاه‌تری کامل می‌شود. با توجه به اینکه پس از خاکدهی (حدود ۴۰ روز پس از کاشت) علف‌های هرز مجدداً در مزرعه رویش یافتند، در ارقام نیمه زودرس، احتمالاً مصادف بودن زمان رشد غده‌ها با مرحله رشد سریع رویشی در علف‌های هرز (مرحله‌ای که علف‌های هرز به شدت بر سر نور، مواد غذایی و آب رقابت می‌کنند)، موجب کاهش بیشتر محصول گردیده است. در حالیکه ارقام نیمه دیررس و دیررس دارای دوره رشد طولانی‌تر و کانوپی وسیع‌تر می‌باشند. بنابراین فرصت کافی جهت تولید شاخ و برگ جدید برای آن‌ها وجود داشته است، این ارقام با توسعه بیشتر شاخ و برگ، به خوبی با علف‌های هرز رقابت کرده‌اند و پس از طی شدن مرحله رشد سریع در علف‌های هرز، زمان بیشتری را به پر کردن غده‌ها اختصاص داده‌اند. (Ngouajio *et al.* (2001). تفاوت معنی‌داری را در تحمل ارقام گوجه‌فرنگی نسبت به علف‌هرز گاوپنبه (*Abutilon theophrasti*) مشاهده نمودند. محققین دیگر نیز تفاوت‌هایی را در توان تحمل ارقام گندم، سیب‌زمینی و ذرت گزارش کرده‌اند (Sweet *et al.*, 1974; Challaiah *et al.*, 1983).

**تعیین ارقام رقیب:** قابلیت رقابت ارقام را می‌توان از طریق تعیین درصد بذر علف‌هرز موجود در مقدار مشخصی از بذر گیاه زراعی و یا بررسی میزان تولید بیوماس علف‌هرز و عملکرد گیاه زراعی، مورد مطالعه قرار داد (Zand, 2000; Watson *et al.*, 2002). در این تحقیق از بیوماس علف‌هرز و عملکرد گیاه زراعی برای محاسبه شاخص رقابتی استفاده گردید. با توجه به نتایج حاصل از مقایسه میانگین شاخص رقابتی در ارقام سیب‌زمینی (جدول ۲) مشاهده گردید، ارقام دیامانت و کاسموس با داشتن بالاترین مقدار شاخص رقابتی به عنوان ارقام رقیب، ارقام آگریا و مورن با شاخص رقابتی نسبتاً بالا به عنوان ارقام نیمه رقیب، رقم مارفونا با شاخص رقابتی نسبتاً پایین به عنوان رقم نیمه ضعیف و ارقام دراگا و نویتا با پایین‌ترین شاخص رقابتی به عنوان ارقام ضعیف معرفی گردیدند. همانگونه که ملاحظه می‌شود ارقام

بررسی توان رقابتی ارقام سیب‌زمینی با علف‌های هرز

نیمه‌دیررس و دیررس در گروه رقیب و نیمه رقیب، و ارقام نیمه زودرس در گروه نیمه ضعیف تا ضعیف، طبقه‌بندی شده‌اند. ارقام دیررس‌تر به دلیل اینکه تاج پوشش وسیع‌تری تولید می‌کنند در رقابت با علف‌های هرز بر سر نور بهتر عمل کرده و توانسته‌اند فشار بیشتری را بر علف‌های هرز وارد کنند. اما ارقام نیمه زودرس به دلیل دوره رشدی کوتاه و تاج پوشش محدود در رقابت با علف‌های هرز خسارت بیشتری را متحمل شده و فشار کمتری را بر علف‌های هرز وارد نموده‌اند. ارقامی که توانایی ممانعت از رشد یا تولید بذر توسط علف‌های هرز را دارا می‌باشند ارقام رقیب یا تداخل‌کننده نامیده می‌شوند (Lemerle *et al.*, 2001). با توجه به اینکه خصوصیت تحمل علف‌های هرز توسط گیاه زراعی، به علف‌های هرز این اجازه را می‌دهد تا به رشد خود ادامه داده، تولید بذر نموده، بانک بذر علف‌های هرز را در خاک تقویت کند و نهایتاً سال بعد رویش جمعیت بیشتری از علف‌های هرز را موجب شود، بنابراین، این خصوصیت در ارقام، یک ویژگی مطلوب جهت کنترل علف‌های هرز محسوب نمی‌شود بلکه تنها در شرایط تداخل علف‌های هرز حفظ عملکرد را ممکن می‌سازد اما اگر رقمی بتواند رشد و تولید بذر علف‌های هرز را کاهش دهد این خصوصیت می‌تواند به عنوان یک استراتژی مطلوب جهت کنترل دارز مدت جمعیت علف‌های هرز مفید واقع شود (Todd *et al.*, 1999). با توجه به نتایج بدست آمده ارقام سیب‌زمینی را می‌توان از نظر قدرت رقابت در پنج گروه قرار داد. این پنج گروه عبارتند از:

- ۱- ارقامی که از توان رقابتی بالایی برخوردار بودند، به طوری که بیوماس علف‌های هرز را کاهش دادند و عملکرد بالایی را در حضور علف‌های هرز تولید نمودند (دیامانت).
- ۲- ارقامی که بیوماس علف‌های هرز را در حد بالایی کاهش دادند و عملکرد خود را حفظ نمودند (کاسموس).
- ۳- ارقامی که در شرایط بدون علف‌های هرز عملکرد در آن‌ها بالا بود اما هنگام رقابت با علف‌های هرز عملکرد آن‌ها بطور محسوسی کاهش یافت و بیوماس علف‌های هرز در آن بالا بود (مافونا).
- ۴- ارقامی که در شرایط آلوده به علف‌های هرز قدرت رقابتی ضعیفی داشتند و در شرایط بدون علف‌های هرز نیز عملکرد کمی تولید نمودند (نویتا).



فاطمه خالقی، اسداله حجازی، اسکندر زند، ایرج اله دادی و آژنگ جاهدی

۵- ارقامی که عملکرد در شرایط با و بدون علف‌هرز در آن‌ها پایین بود اما توانستند بیوماس علف‌هرز را در حد نسبتاً بالایی کاهش دهند (دراگا).  
 Bussan *et al.* (1997) نیز در تحقیقی بر روی قدرت رقابت ژنوتیپ‌های سویا نتایج مشابهی بدست آوردند، آن‌ها نیز ارقام مورد بررسی خود را به شکل فوق گروه‌بندی نمودند. محققین دیگر نیز ارقام دیررس سیب‌زمینی را قابل رقابت‌تر از ارقام زودرس معرفی نموده‌اند (Raby & Binning, 1985). همین‌طور (Vangessel & Renner (1990) در تحقیقی بر روی توان رقابتی ارقام سیب‌زمینی دریافتند که در خاک‌های معدنی ارقام نیمه دیررس بهتر از ارقام دیررس با علف‌های هرز رقابت می‌کنند. دو جزء توان رقابتی یعنی تحمل و قابلیت رقابت ممکن است بطور یکجا در یک رقم وجود نداشته باشد، اما در گندم همبستگی بالایی بین این دو جزء مشاهده شده است (Lemerle *et al.*, 2001). در تحقیق حاضر نیز همبستگی مثبت و بالایی ( $r = 0.73^{**}$ ) بین این دو جزء وجود داشت. شاخص رقابتی ارقام در این تحقیق همبستگی منفی و معنی‌داری را با تراکم علف‌های هرز ( $r = -0.46^*$ ) و بیوماس علف‌های هرز ( $r = -0.75^{**}$ ) نشان داد.

**وزن خشک علف‌های هرز:** مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد در بین ارقام مورد بررسی بیشترین و کمترین درصد کاهش در وزن خشک علف‌های هرز نسبت به شاهد به ترتیب مربوط به ارقام کاسموس (رقم رقیب) و نویتا (حساس نسبت به علف‌های هرز) بود (جدول ۲). به نظر می‌رسد که ارقام نیمه دیررس و دیررس به دلیل داشتن دوره رشدی طولانی‌تر و تاج پوشش وسیع‌تر نسبت به ارقام نیمه زودرس، تا حد مطلوبی توانسته‌اند وزن خشک تولیدی توسط علف‌های هرز را کاهش دهند. در این تحقیق وزن خشک علف‌های هرز با قدرت رقابتی ارقام (CI) همبستگی منفی و معنی‌داری ( $r = -0.75^*$ ) داشت. در تحقیق صورت گرفته توسط Nelson & Thoreson (1981) نیز وزن خشک علف‌های هرز توسط ارقام سیب‌زمینی بطور متفاوتی تحت تأثیر قرار گرفت.

#### ویژگی‌های مرفولوژیک ارقام سیب‌زمینی:

**ارتفاع بوته:** حضور علف‌هرز موجب کاهش ارتفاع در تمام ارقام گردید اما درصد کاهش ارتفاع بوته در رقم مارفونا بیشترین (۲۱ درصد) و در رقم مورن کمترین (۱/۱ درصد)

بررسی توان رقابتی ارقام سیب‌زمینی با علف‌های هرز

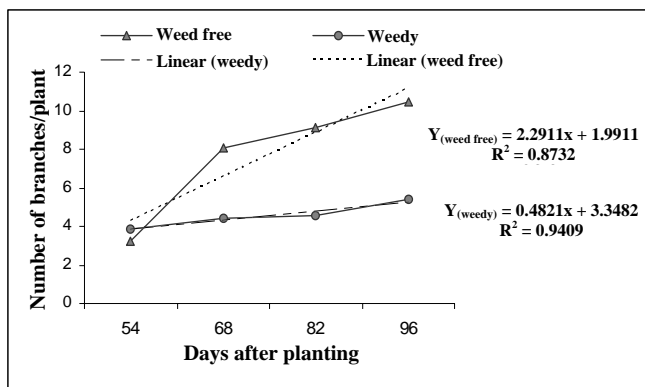
مقدار بود (جدول ۳). لازم به ذکر است که رقم مارفونا در گروه‌بندی ارقام برای صفت تحمل به علف‌هرز در گروه ارقام حساس قرار گرفت به طوریکه بیشترین درصد کاهش محصول مربوط به این رقم بود. در این تحقیق ارتباط خاصی بین ارتفاع و قدرت رقابتی ارقام و تحمل آن‌ها نسبت به علف‌هرز به دست نیامد. به نقل از (Lemerle *et al.* (2001) گزارشات زیادی از بی‌اهمیت بودن ارتفاع در توان رقابتی بعضی از گیاهان زراعی وجود دارد. (2001) در Ngouajio *et al.* در تحقیقی بر روی رقابت ارقام گوجه‌فرنگی با علف‌هرز گاوپنبه (*Abutilon theophrasti*) دریافتند که گاو پنبه تأثیری روی ارتفاع ارقام گوجه‌فرنگی تحت شرایط آلوده به علف‌هرز نسبت به تیمار شاهد نداشت. (2001) Shirkhani اظهار داشت که وجود علف‌های هرز تأثیر معنی‌داری روی ارتفاع دو رقم پابلند و پاکوتاه نخود نداشته است. اما در تحقیقی بر روی دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در گیاه سیب‌زمینی، کاهش ارتفاع در تیمار آلوده به علف‌هرز نسبت به تیمار شاهد، مشاهده گردید (Javanbakht-hesar, 1996).

**تعداد شاخه در بوته:** تعداد شاخه در بوته در حضور علف‌های هرز کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد داشت. نتایج مقایسه میانگین تعداد شاخه در بوته، نشان داد که بین ارقام بیشترین و کمترین درصد کاهش تعداد شاخه در بوته به ترتیب در ارقام مارفونا و آگریا وجود داشت (جدول ۳). شکل ۱ روند تغییرات تعداد شاخه در بوته را بطور میانگین در ارقام، تحت شرایط با و بدون علف‌هرز طی فصل رشد نشان می‌دهد. همانطور که در شکل مشاهده می‌شود در شرایط آلوده به علف نسبت به شاهد تعداد شاخه در بوته کمتر است و در طی فصل رشد با شیب کمتری افزایش یافته است اما در شرایط شاهد این روند دارای شیب بیشتری بوده است. بین تعداد شاخه در بوته و شاخص رقابتی همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت ( $r = 0.40^*$ ). (1998) Hadizadeh & Rahimian Mashhadi نیز در رابطه با سویا اظهار داشتند که تداخل تمام فصل سویا با علف‌های هرز تعداد شاخه فرعی را نسبت به شاهد (بدون علف) کاهش داد.

**طول شاخه:** نتایج تجزیه واریانس نشان داد صفت طول شاخه در شرایط آلوده به علف‌هرز نسبت به شاهد کاهش معنی‌داری داشت و مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین و کمترین درصد کاهش طول شاخه در شرایط آلوده به علف‌هرز به ترتیب مربوط به

فاطمه خالقی، اسداله حجازی، اسکندر زند، ایرج اله دادی و آژنگ جاهدی

ارقام نویتا و مورن بود (جدول ۳). (Hadizadeh & Rahimian Mashhdsi (1998) نیز در رابطه با رقابت سویا با علف‌های هرز بیان نمودند که طول شاخه سویا در اثر رقابت تمام فصل نسبت به شاهد کاهش داشت.



شکل ۱- روند تغییرات تعداد شاخه در بوته؛ (میانگین تعداد شاخه در کل ارقام) در شرایط با و بدون علف

Fig. 1- Variances of number of branches per plant (number of branches means for all varieties) in weedy and weed free conditions during growth season.

### سپاسگزاری

نگارندگان از آقای دکتر گودرز احمدوند عضو هیات علمی دانشگاه بوعلی سینا برای کمک‌های بی‌دریغ ایشان کمال تشکر را دارند.

نشانی نگارندگان: مهندس فاطمه خالقی، دکتر اسداله حجازی و دکتر ایرج اله دادی، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران؛ دکتر اسکندر زند، بخش تحقیقات علف‌های هرز مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵، ایران؛ مهندس آژنگ جاهدی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، ایران.