دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
دوره چهاردهم، شماره جهل و نهم، ۱۴۰۱

پاسخ سویا (*Glycine max*) به رقابت با عروسک پشت‌پرده (*Physalis alkekengi*)

الهام قدرتی[۱] فائزه زعفریان[۲] محمد رضوانی[۳] ایران‌دخت منصوری[٤]

دریافت: ۱٤۰۰/۱۲/۰۲ پذیرش: ۱٤۰۲/۰۲/۲۸

چکیده

به‌منظور ارزیابی قدرت رقابتی سویا با علف هرز عروسک پشت‌پرده، آزمایشی در دو شرایط گلخانه‌ای و مزرعه‌ای در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام گردید. تیمارهای اعمال شده در هر دو شرایط آزمایشی شامل پنج نسبت کاشت گیاه سویا و علف هرز عروسک پشت‌پرده شامل: ۲۵:۷۵ (سویا – علف هرز)، ۵۰:۵۰ (سویا – علف هرز)، ۷۵:۲۵ (سویا – علف هرز) و خالص (۱۰۰ درصد سویا و گونه علف هرز) بود. براساس نتایج، حداکثر عملکرد سویا در گلدان (۳۹/٦۰ گرم در بوته) و در شرایط مزرعه (۱٤۱/٤٤ گرم در متر مربع) در شرایط عاری از علف‌های هرز (کشت خالص سویا) به‌دست آمد و افزایش تراکم سویا سبب کاهش زیست توده علف هرز نسبت‌به کشت خالص آن گردید. در شرایط گلدان و مزرعه، بیشترین تعداد غلاف در بوته (به‌ترتیب ۱۷۱/٦٦ و ۲۰۱ عدد) و وزن ۱۰۰ دانه (به‌ترتیب ۱۸/٤۵ و ۱۷/۸۵ گرم) در کشت خالص سویا (عاری از علف هرز) دیده شد. همچنین بررسی شاخص تحمل رقابت سویا به تراکم‌های متفاوت گونه عروسک پشت‌پرده نشان داد که گیاه سویا به تراکم‌های پایین (۲۵ درصد) *P. alkekengi* متحمل‌تر است. بررسی شاخص رقابت نیز نشان داد که سویا در تراکم‌های پایین گونه عروسک پشت‌پرده نیز از قدرت رقابتی بالاتری نسبت‌به این گونه برخوردار بوده و مانع از افزایش زیست توده این علف هرز گردید.

واژه‌های کلیدی: زیست توده، شاخص رقابت، علف هرز، عملکرد.

قدرتی، ا.، ف. زعفریان، م. رضوانی، ا. منصوری. ۱٤۰۱. پاسخ سویا (*Glycine max*) به رقابت با عروسک پشت‌پرده (*Physalis alk*ekengi) آبیاری. ۱٤(۵۰): ۳٤-٤۳.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۲- دانشیار گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. مسئول مکاتبات: fa_zaefarian@yahoo.com

۳- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد قائم‌شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم‌شهر، ایران.

٤- استادیار گروه زراعت، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

مقدمه

کاشت دانه‌های روغنی از دیرباز بخش مهمی از کشاورزی کشورهای جهان، به ویژه مشرق زمین را تشکیل می‌دهد. بیش از ۹۰ درصد نیاز داخلی کشور به روغن از راه واردات تأمین می‌شود و قیمت جهانی آن هر ساله رو به افزایش است. بنابراین افزایش تولید گیاهان دانه روغنی و حرکت به سمت خودکفایی در تولید روغن، امری ضروری به نظر می‌رسد (ابوطالبیان و مالمیر، ۱۳۹۶). در این زمینه گیاه سویا با نام علمی ***Glycine max***، از تیره بقولات (Legominosae) و زیرخانواده پروانه-آسا (Papilionoidea)، با داشتن ۲۵-۱۸ درصد روغن، ۵۰-۳۰ درصد پروتئین، تولید کنجاله مرغوب، داشتن انواع ویتامین، قابلیت بالای هضم روغن آن و وجود اسیدهای چرب غیراشباع، اهمیت ویژه‌ای دارد (خواجه‌پور، ۱۳۷۵).

یکی از عوامل کاهنده عملکرد محصولات کشاورزی، علف‌های هرز هستند که به‌دلیل بوم‌سازگار بودن و دیگر ویژگی‌های خاص خود به‌شدت با گیاه زراعی رقابت کرده و عملکرد محصول را کاهش می‌دهند (زند و همکاران، ۱۳۹۰). علف‌های هرز در سرتاسر دنیا به عنوان یک موجود ناخواسته و یک آفت اقتصادی مهم (به‌خصوص در بخش کشاورزی) مطرح بوده‌اند (نجفی و همکاران، ۱۳۹۰). در این بین ۱۸ گونه از این گیاهان هرز به‌عنوان خطرناک‌ترین آن محسوب می‌شوند و گیاه هرز عروسک پشت‌پرده (***Physalis alkekengi***) یکی از آن‌ها می‌باشد.

عروسک پشت‌پرده، فانوس چینی یا بوزیدان گیاهی از تیره سیب‌زمینی است، که یک‌ساله و بومی آمریکا می‌باشد که به سایر نقاط دنیا پراکنده شده است (تراولس، ۲۰۱۲). عروسک پشت-پرده دارای حدود ۸۰ گونه در دنیا و دو گونه در ایران است. این گیاه یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز خسارت‌زا در محصولات تابستانه و سویا می‌باشد، که با برخورداری از ویژگی‌هایی مانند خواب بذر، تولید بذر فراوان و رسیدگی غیریکنواخت به‌خوبی موفق شده خود را در اکوسیستم‌های زراعی حفظ کند.

علف‌های هرز یکی از عوامل مهم و تاثیرگذار در تولید گیاهان زراعی بوده و رقابت آن‌ها با گیاه زراعی از جمله مهم‌ترین مسائل مدیریتی مزارع می‌باشد. این گیاهان به روش‌های مختلف باعث کاهش عملکرد محصولات زراعی می‌شوند و از عوامل اصلی کاهنده عملکرد محصولات زراعی در بوم‌نظام‌های کشاورزی هستند (غروی بیگی و همکاران، ۲۰۱۳) که با مصرف آب و عناصر غذایی خاک، سایه‌اندازی و میزبانی آفات و امراض موجب کاهش کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی می‌گردند (سیدی و همکاران، ۱۳۹۰)؛ بنابراین، کنترل علف‌های هرز یکی از مهم‌ترین مراحل داشت در محصولات کشاورزی محسوب می‌شود (زند و همکاران، ۱۳۹۰). در همین راستا پژوهشگران اظهار داشتند که عملکرد دانه ذرت (*Zea mays* L.) تحت شرایط رقابت با علف‌های هرز کاهش می‌یابد (سرابی، ۱۳۸۹).

معافی (۱۳۹۸) اظهار داشتند که تداخل علف‌های هرز موجب کاهش چشمگیر وزن تر و خشک اندام هوایی ریحان (*Ocimum basilicum*) گردید.

باتوجه‌به تأثیر سوء علف‌های هرز، مدیریت و کنترل آن‌ها نیاز به شناخت دقیق این گیاهان و بررسی اثر تداخلی، به‌خصوص جنبه‌های رقابتی آن‌ها دارد؛ لذا آزمایش حاضر با هدف بررسی قابلیت رقابتی سویا با عروسک پشت‌پرده انجام گردید.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی قدرت رقابتی سویا با علف هرز عروسک پشت‌پرده، آزمایشی در دو شرایط گلخانه‌ای و مزرعه‌ای در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام گردید. در هر دو آزمایش ۵ نسبت کاشت گیاه سویا (رقم جی‌کا) با علف هرز عروسک پشت‌پرده (***Physalis alkekengi***) در ۳ تکرار در نظر گرفته شد. نسبت‌های کاشت شامل ۲۵:۷۵ (سویا - علف هرز)، ۵۰:۵۰ (سویا - علف هرز)، ۷۵:۲۵ (سویا - علف هرز) و خالص (۱۰۰ درصد سویا و گونه علف هرز) بود. آزمایش در سطح مزرعه به‌صورت طرح کامل تصادفی و در کرت‌هایی به ابعاد ۳×۳ متر مربع با شش خط کاشت که برای هر دو گیاه فاصله ردیف‌های کاشت از هم، ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌های روی هر ردیف، ۵ سانتی‌متر بود، انجام شد. خاک محل آزمایش دارای بافت سیلتی- لومی، pH ۷/۲۹، هدایت الکتریکی ۱/۸۲ دسی‌زیمنس بر متر، نیتروژن ۰/۰۵۳ درصد، فسفر ۷۲/۶۸ پی‌پی‌ام و پتاسیم ۳۸۰ پی‌پی‌ام بود و از همین خاک برای آزمایش گلدانی نیز استفاده شد. به‌منظور اعمال تیمار نسبت‌های مختلف کاشت، در نسبت کاشت خالص (سویا و علف هرز) شش خط کاشت برای هر گونه در کرت مربوطه در نظر گرفته شد؛ همچنین در نسبت‌های کاشت ۲۵:۷۵ (سویا - علف هرز) پنج خط کاشت برای سویا و یک خط کاشت برای علف هرز، در نسبت ۵۰:۵۰ (سویا - علف هرز) سه خط کاشت برای سویا و سه خط کاشت برای علف هرز و در نهایت برای نسبت کاشت ۷۵:۲۵ (سویا - علف هرز) یک خط کاشت برای سویا و پنج خط کاشت برای علف هرز در نظر گرفته شد.

آزمایش گلدانی به‌صورت طرح کاملاً تصادفی و در گلدان-هایی با قطر ۳۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر انجام شد. در آزمایش گلدانی تراکم سویا و عروسک پشت‌پرده در کشت خالص شامل چهار بوته از هر یک از این دو گیاه و در کشت مخلوط با نسبت کاشت ۲۵:۷۵ (سویا – علف هرز) سه بوته سویا و یک بوته علف هرز، در نسبت ۵۰:۵۰ (سویا – علف هرز) دو بوته سویا و دو بوته علف هرز و در نسبت ۷۵:۲۵ (سویا – علف هرز) یک بوته سویا و سه بوته علف هرز در نظر گرفته شد. در آزمایش مزرعه‌ای تیمار کودی بر اساس آزمایش تجزیه خاک و نیاز غذایی سویا لحاظ شد که میزان ۱۵ تا ۲۵ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفره و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود پتاس مورد استفاده قرار گرفت و برای آزمایش گلدانی نیز همین مقادیر کودی بر اساس سطح گلدان محاسبه و اعمال شد. اولین نوبت آبیاری بلافاصله بعد از کاشت سویا و علف هرز انجام شد و در مراحل بعدی بر اساس نیاز سویا آبیاری اعمال شد.

در زمان رسیدگی سویا، برای آزمایش مزرعه‌ای نمونه‌برداری از سطح دو متر مربع انجام شد و در آزمایش گلدانی نیز، نمونه‌برداری از تمام بوته‌های موجود در گلدان‌ها (چهار بوته) در همین زمان صورت گرفت. در هر دو آزمایش صفاتی نظیر: ارتفاع، شاخص سطح برگ، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه، عملکرد دانه و زیست توده سویا و درخصوص علف هرز صفاتی نظیر: ارتفاع، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ، وزن خشک گل‌آذین و زیست توده اندازه‌گیری شد. همچنین شاخص تحمل و شاخص رقابت نیز تعیین گردید، که به‌ترتیب از معادله ۱ و ۲ استفاده شد.

معادله (۱) شاخص تحمل رقابت $AWC = V_i / V_p \times 100$

در این معادله V_i عملکرد گیاه زراعی در شرایط آلوده به علف هرز و V_p عملکرد همان گیاه در شرایط عاری از علف هرز می‌باشد. هر چقدر مقدار AWC بزرگ‌تر باشد؛ نشان‌دهنده توانایی بیشتر گیاه زراعی برای تحمل به علف هرز است.

معادله (۲) شاخص رقابت $CI=(V_{infest}/V_{mean}) / (W_{infest}/W_{mean})$

در این معادله V_{infest} عملکرد گیاه زراعی i در شرایط آلوده به علف هرز، V_{mean} متوسط عملکرد همه تیمارها در حضور علف هرز، W_{infest} زیست توده علف هرز مربوط به گیاه زراعی i و W_{mean} متوسط زیست توده علف هرز در مخلوط با کل تیمارها می‌باشد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام شد و برای رسم نمودارها از صفحه‌گستر Excel استفاده گردید. مقایسه میانگین‌ها نیز از طریق آزمون LSD در سطح ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تراکم‌های مختلف کاشت در حضور و عدم حضور علف هرز عروسک پشت‌پرده در گلدان و مزرعه از لحاظ کلیه صفات مربوط به سویا و همچنین علف هرز اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱، ۲، ۳ و ٤).

نتایج تجزیه واریانس حاکی از آن بود که ارتفاع سویا و علف هرز در گلدان و مزرعه به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تراکم کاشت قرار گرفتند (جدول ۱، ۲، ۳ و ٤). ارتفاع به‌عنوان یکی از اجزاء غیرمستقیم عملکرد می‌باشد. با افزایش تراکم عروسک پشت‌پرده ارتفاع سویا کاهش یافت (شکل ۱– A)، به‌طوری که حداکثر ارتفاع سویا در رقابت با گونه عروسک پشت‌پرده در گلدان مربوط به تیمار شاهد (۰:۱۰۰ سویا – علف هرز) برابر با ۸۹/۳۳ سانتی‌متر و حداقل ارتفاع ساقه مربوط به نسبت ۲۵–۷۵ (سویا – علف هرز) برابر با ۷۸/۹۹ سانتی‌متر می‌باشد (شکل ۱– A). در علف هرز نیز با افزایش تراکم علف هرز و رقابت بین‌گونه‌ای ارتفاع کاهش یافت (شکل ۱– A).

این در حالی بود که در مزرعه ارتفاع گیاه سویا بین نسبت-های مختلف کاشت تفاوتی وجود نداشت (شکل ۱– B)، اما ارتفاع علف‌های هرز به‌طور کامل تحت تأثیر نسبت‌های کاشت قرار گرفت. حداکثر ارتفاع علف هرز در نسبت کاشت ۷۵–۲۵ (سویا – علف هرز) برابر با ۹۱/۰۲ سانتی‌متر و حداقل ارتفاع در نسبت کاشت کشت خالص (۱۰۰ درصد علف هرز) که برابر با ۵۵/٦۹ سانتی‌متر بود، مشاهده شد (شکل ۱– B).

جدول ۱- تجزیه واریانس برخی از خصوصیات زراعی سویا در گلدان

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع سویا	شاخص سطح برگ سویا	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن ۱۰۰ دانه سویا	زیست توده سویا	عملکرد اقتصادی
تیمار	۳	۶۰/۴۳ **	۵۸۲/۰۵ **	۱۱۳۹/۷۷ **	۰/۰۳ **	۹/۸۴ **	۵۳۹/۸۵ **	۱۱۴/۰۶ **
خطا	۸	۱۵/۰۶	۰/۰۰۰۱	۱۰۶/۰۸	۰/۰۰۱	۰/۴۷	۲۳/۳۷	۰/۰۰۰۱
ضریب تغییرات		۴/۶۸	۰/۰۱	۷/۱۵	۱/۶۶	۴/۳۰	۶/۶۰	۰/۰۳

**: معنی‌داری در سطح ۰/۰۱

جدول ۲- تجزیه واریانس برخی از صفات علف هرز در گلدان

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع علف هرز	وزن خشک ساقه علف هرز	وزن خشک برگ علف هرز	وزن خشک گل‌آذین علف هرز	زیست توده علف هرز
تیمار	۳	۳۲۹/۱۹ **	۱/۹۳ **	۰/۷۵ **	۱۰/۵۹**	۱۷/۸۸ **
خطا	۸	۲۵/۱۰	۰/۱۸	۰/۰۷۹	۰/۱۶	۰/۰۸
ضریب تغییر		۹/۳۴	۹/۸۷	۱۴/۲۶	۱۰/۰۷	۲/۹۸

**: معنی‌داری در سطح ۰/۰۱

جدول ۳- تجزیه واریانس برخی از خصوصیات زراعی سویا در مزرعه

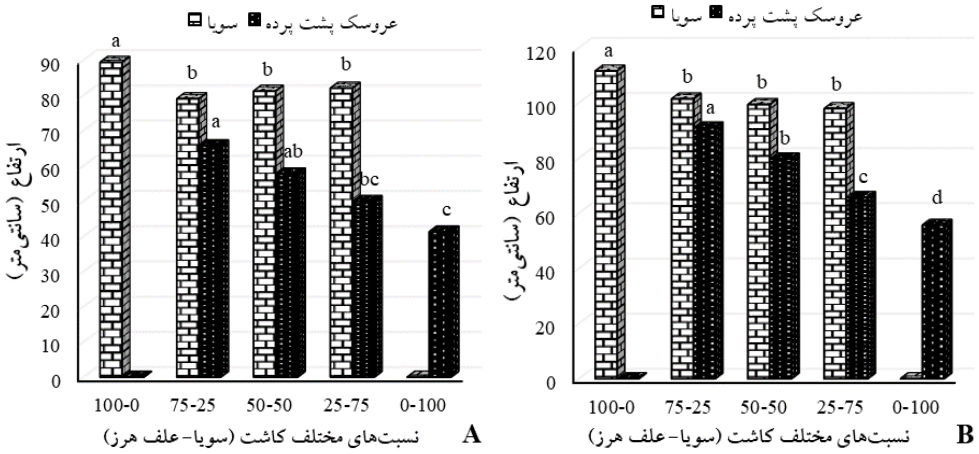
منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع سویا	شاخص سطح برگ سویا	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن ۱۰۰ دانه سویا	زیست توده سویا	عملکرد اقتصادی
تیمار	۳	۱۱۳/۸۵ **	۱۴۰/۲۰ **	۱۷۳۸/۹۹ **	۰/۰۸ **	۴/۰۱ **	۹۷/۱۵ **	۲۲۰۰/۷۱ **
خطا	۸	۵/۰۴	۰/۰۰۰۱	۳۱۱/۹۰	۰/۰۰۰۶	۰/۵۴	۱۸۴/۰۹	۱۸۳/۵۰
ضریب تغییر		۲/۱۸	۰/۰۱	۱۰/۲۷	۱/۰۷	۴/۵۳	۱۳/۷۷	۱۱/۳۵

**: معنی‌داری در سطح ۰/۰۱

جدول ۴- تجزیه واریانس برخی از صفات علف هرز در مزرعه

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع علف هرز	وزن خشک ساقه علف هرز	وزن خشک برگ علف هرز	وزن خشک گل‌آذین علف هرز	زیست توده علف هرز
تیمار	۳	۷۲۲/۷۱ **	۱۵۶/۴۴ **	۱۲/۴۷ **	۲۲/۸۳ **	۱۴/۲۴ **
خطا	۸	۵/۶۵	۰/۱۹	۰/۲۹	۰/۰۳	۰/۰۰۹
ضریب تغییر		۳/۲۵	۳/۴۸	۸/۸۵	۵/۰۲	۳/۶۴

**: معنی‌داری در سطح ۰/۰۱



شکل ۱- مقایسه ارتفاع سویا و *P. alkekengi* در نسبت‌های مختلف کاشت (سویا - علف هرز) در گلدان (A) و مزرعه (B)

حبیبی و سرخی (۱۳۹۰) گزارش کردند که افزایش تراکم گندم موجب کاهش معنی‌دار ارتفاع گندم شد. گلستانی‌فر و همکاران (۱۳۹۵) گزارش کردند که افزایش تراکم چاودار (*Helianthus annuus*)، ارتفاع نهایی گندم را به‌طور معنی داری کاهش داد. به گونه‌ای که بیشترین ارتفاع بوته در کشت خالص گندم و کمترین آن در زمان حضور ٦ بوته چاودار حاصل شد. حقانیان و همکاران (۱۳۹۸) در بررسی اثر علف هرز بر ارتفاع بوته کنجد (*Sesamum indicum* L.) گزارش کردند که آلودگی به علف‌های هرز باعث کاهش ٤١ درصدی ارتفاع بوته شد.

براساس نتایج، بیشترین شاخص سطح برگ در هر دو شرایط گلدانی و مزرعه‌ای در کشت خالص سویا (عاری از علف هرز) به‌دست آمد که با نسبت کاشت ۷۵-۲۵ (سویا - علف هرز) تفاوت آماری چندانی نداشت (جدول ۵ و ٦). چگینی (۱۳۹۳) در بررسی اثر تراکم بر عملکرد گندم (*Triticum aestivum* L.) اظهار داشت که با افزایش تراکم بوته به‌دلیل افزایش رقابت و کاهش شمار پنجه در هر بوته از سطح برگ هر بوته کاسته و در صورتی که محدودیت شدیدی ازنظر آب و مواد غذایی خاک و نور وجود داشته باشد بر شاخص سطح برگ سایه‌انداز گیاهی افزوده می‌شود.

شایان ذکر است که در شرایط گلدان و مزرعه، بیشترین تعداد غلاف در بوته (به‌ترتیب ۱۷۱/٦٦ و ۲۰۱ عدد) و وزن ۱۰۰ دانه (به‌ترتیب ۱۸/٤٥ و ۱۷/۸۵ گرم) در کشت خالص سویا (عاری از علف هرز) دیده شد (جدول ۵ و ٦). همچنین در هر دو شرایط گلدان و مزرعه بالاترین تعداد دانه در غلاف (به‌ترتیب ۲/٦٤ و ۲/۵۵) در شرایط کشت خالص (۱۰۰ درصد سویا) مشاهده شد (جدول ۵ و ٦)؛ محققین گزارش کردند که افزایش تراکم علف هرز، سبب کاهش تعداد دانه در غلاف و افزایش مدت زمان کنترل منجر به افزایش آن شد. به‌طوری که بیشترین تعداد دانه در غلاف مربوط به تیمار کنترل کامل علف‌های هرز بود (غروی بیگی و همکاران، ۲۰۱۳). در آزمایش حاضر، علت کاهش تعداد دانه در غلاف را می‌توان چنین بیان کرد که احتمالاً با افزایش سایه‌اندازی علف‌های هرز و در نتیجه کاهش فتوسنتز و به‌دنبال آن کاهش تجمع ماده خشک، مواد کمتری به دانه‌ها اختصاص داده می‌شود و رقابت بین دانه‌ها برای جذب بیشتر مواد فتوسنتزی باعث می‌شود تا دانه‌هایی که به‌عنوان مخزن قوی‌تر عمل می‌کنند؛ مانع از رشد دانه‌هایی شوند که دارای قدرت کمتری در جذب مواد هستند.

همچنین در شرایط گلدانی و مزرعه‌ای حداکثر عملکرد دانه سویا (به‌ترتیب ۳۹/٦۰ و ۱٤۱/٤٤ گرم در بوته) در کشت خالص سویا (عاری از علف هرز) مشاهده شد که با جایگزینی ۷۵- ۲۵ (سویا - علف هرز) در یک گروه آماری قرار گرفت (جدول ۵ و ٦). یکی از دلایل افزایش عملکرد در این تیمار بالا بودن میزان شاخص سطح برگ و افزایش تعداد غلاف در سویا می‌باشد (جدول ۵ و ٦). در همین راستا سعادتیان و همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند که میزان شاخص سطح برگ در شرایط تداخل با علف هرز، سبب افزایش توان رقابتی رقم الوند گندم در شرایط رقابت با دو گونه علف هرز خردل وحشی و چاودار شد و توانایی بالایی در جلوگیری از کاهش عملکرد خود در شرایط رقابت با علف هرز داشت.

فریدونی و همکاران (۱۳۸۹) طی پژوهشی اظهار داشتند که عدم وجین علف‌های هرز موجب کاهش معنی‌دار عملکرد دانه

نسبت‌به تیمار وجین علف‌های هرز شد. میرشکاری و همکاران (۱۳۸۹) نیز کاهش معنی‌دار عملکرد دانه ذرت را در رقابت با علف هرز سلمه‌تره (*Chenopodium album*) گزارش کردند. همچنین در بررسی اثرات سه سطح تراکم بوته بر عملکرد ذرت (*Zea mays* L.) گزارش شد که با افزایش تراکم، عملکرد دانه افزایش یافت؛ اما مقدار آن در بیشینه تراکم، کاهش پیدا کرد (گلستانی‌فر و همکاران، ۱۳۹۵). با افزایش تراکم علف هرز به همان میزان وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ و همچنین وزن خشک گل‌آذین افزایش معنی‌داری نشان داد (جدول ۵ و ٦). به گونه‌ای که نسبت کاشت ۰–۱۰۰ (سویا – علف هرز) بیشترین و نسبت کاشت ۷۵–۲۵ (سویا – علف هرز) کمترین میزان را به خود اختصاص داد.

جدول ۵- مقایسه برخی از صفات سویا و علف‌های هرز در گلدان

نسبت کاشت سویا – علف هرز	شاخص سطح برگ	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن ۱۰۰ دانه سویا	عملکرد دانه (گرم در بوته)	وزن خشک ساقه (علف هرز)	وزن خشک برگ (علف هرز)	وزن خشک گل‌آذین (علف هرز)
۰–۱۰۰	٦۵/۳۸ a	۱۷۱/٦٦ a	۲/٦٤ a	۱۸/٤۵ a	۳۹/٦۰ a	-	-	-
۲۵–۷۵	۵۸/٦۲ ab	۱٤۳/۳۳ b	۲/۵۳ b	۱۵/۷۳ b	۳٤/۷۲ ab	۳/۸۰ b	۱/۵۷ b	٤/۳۸ b
۵۰–۵۰	۳۳/٤۹ c	۱۳۲/٦٦ b	۲/۳۹ c	۱٤/۱۳ c	۲۵/۳۳ c	۳/۸۵ b	۱/٦۸ b	۳/٦٤ c
۷۵–۲۵	٤۷/٦۹ b	۱۲۸/۳۳ b	۲/٤٤ c	۱۵/٤۵ b	۲۹/۷۸ bc	٤/۰۷ b	۱/۹۵ b	۱/۷۸ d
۱۰۰–۰	-	-	-	-	-	۵/۵۰ a	۲/٦۸ a	٦/۳۲ a

در هر ستون میانگین‌های دارای یک حرف مشترک ازنظر آماری در سطح ۵ درصد آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار فاقد اختلاف معنی‌داری هستند.

جدول ٦- مقایسه برخی از صفات سویا و علف‌های هرز در مزرعه

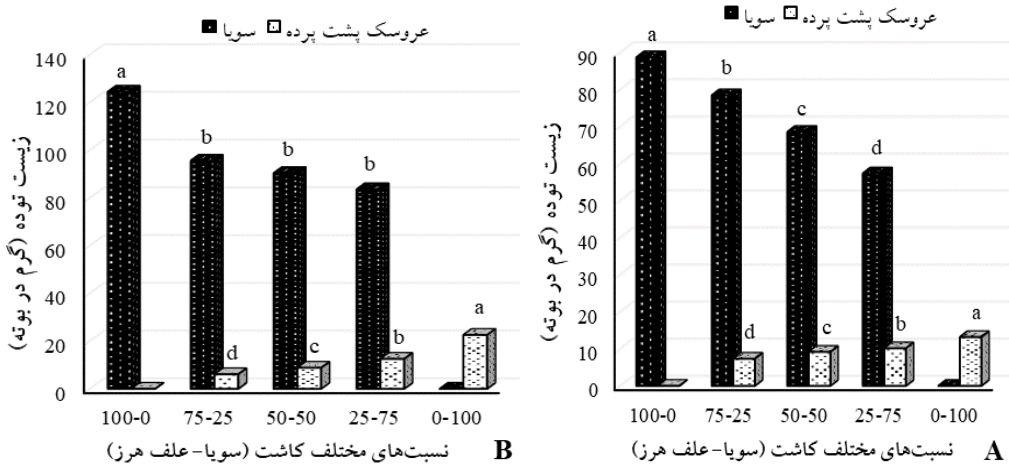
نسبت کاشت سویا – علف هرز	شاخص سطح برگ	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن ۱۰۰ دانه سویا (گرم)	عملکرد دانه (گرم در بوته)	وزن خشک ساقه (علف هرز)	وزن خشک برگ (علف هرز)	وزن خشک گل‌آذین (علف هرز)
۰–۱۰۰	٦۵/۵۱ a	۲۰۱ a	۲/۵۵ a	۱۷/۸۵ a	۱٤۱/٤٤ a	-	-	-
۲۵–۷۵	٦۰/۱۱ ab	۱۸۰/۰۵ ab	۲/۲۳ c	۱۵/۷۰ bc	۱۳۸/۱۲ a	۳/۹۷ d	۱/۳۱ d	۰/۷۹ d
۵۰–۵۰	٤۹/۷۲ c	۱٤۵/۰۲ c	۲/۱٦ d	۱۵/۱۹ c	۸۲/۷٤ c	۵/۳۰ c	۲/۱٦ c	۱/۲۵ c
۷۵–۲۵	۵٤/۵۵ bc	۱٦۱/۷۳ b	۲/۲۹ b	۱٦/٤٦ b	۱۱٤/۸۸ b	٦/٤٦ b	۳/۰۷ b	۲/۹٤ b
۱۰۰–۰	-	-	-	-	-	۸/۷۹ a	۷/۵۱ a	۵/٦۱ a

در هر ستون میانگین‌های دارای یک حرف مشترک ازنظر آماری در سطح ۵ درصد آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار فاقد اختلاف معنی‌داری هستند.

به نظر می‌رسد که در تراکم بالای سویا به‌دلیل افزایش سطح برگ سویا، کمیت و کیفیت نوری که به پایین کانوپی رسیده تغییر کرده و ضمن جلوگیری از ظهور علف‌های هرز جدید، رشد و وزن خشک بوته‌های روئیده شده علف‌های هرز را کاهش می‌دهد. در همین راستا محققین گزارش نمودند که با افزایش تراکم کاشت سویا وزن خشک علف‌های هرز کاهش می‌یابد؛ به‌طوری که در تراکم ٦۰ بوته در متر مربع از سویا وزن خشک علف هرز نسبت‌به دو تراکم دیگر سویا (٤۰ و ۵۰ بوته در متر مربع) کاهش بیشتری نشان داد (جوزاریان و همکاران، ۱۳۹۳).

زیست توده اندام هوایی سویا و علف هرز عروسک پشت‌پرده در گلدان و مزرعه به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تراکم عروسک پشت‌پرده قرار گرفت (جدول ۱، ۲، ۳ و ٤)، به‌نحوی که با افزایش تراکم عروسک پشت‌پرده در حضور سویا از میزان زیست توده سویا کم و بر زیست توده عروسک پشت‌پرده افزوده شد (شکل ۲- A و B). در بررسی رقابت علف هرز سلمه‌تره با ذرت محققین گزارش کردند که سلمه‌تره باعث کاهش سطح برگ ذرت شد. درنتیجه، با کاهش سطح برگ و سایه‌اندازی علف‌های هرز، میزان نور رسیده به برگ‌ها (به‌خصوص برگ‌های پایینی بوته) کاهش یافته؛ و فتوسنتز این برگ‌ها که بیشتر مصرف‌کننده هستند، نقصان پیدا کرد؛ و از تجمع ماده خشک

کاسته شد (سرابی و همکاران، ۱۳۸۹). بیشترین میزان زیست توده سویا در گلدان (۸۸/۶۹ گرم بر بوته) و مزرعه (۱۲۴/۴۵ گرم بر بوته) در کشت خالص سویا (عاری از علف هرز) به‌دست آمد (شکل ۲- A و B)، که نشان‌دهنده آن است که سویا در رقابت درون‌گونه‌ای موفق‌تر از رقابت برون گونه‌ای است، در شرایط گلدانی در علف هرز عروسک پشت‌پرده نیز بیشترین میزان زیست توده در تیمارهای (۰-۱۰۰)، (۲۵-۷۵)، (۵۰-۵۰) و (۷۵-۲۵) سویا – علف هرز به‌ترتیب برابر ۱۳/۱۷، ۱۰/۱۵، ۹/۱۸ و ۷/۳۳ به‌دست آمد (شکل ۲- A و B). زمانی که تراکم سویا زیاد شد، زیست توده عروسک پشت‌پرده کاهش معنی‌داری نشان داد (شکل ۲- A و B). طی پژوهشی دیگر گزارش شد که افزایش تراکم گیاهان پوششی، بر کاهش تراکم زیست توده علف‌های هرز تأثیر معنی‌داری داشت. به گونه‌ای که با افزایش تراکم بوته، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در هر دو گیاه ذرت و آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) کاهش یافت (ادسن و همکاران، ۲۰۱۰).



شکل ۲- مقایسه زیست توده سویا و *P. alkekengi* در نسبت‌های مختلف کاشت (سویا - علف هرز) در گلدان (A) و مزرعه (B)

شاخص‌های رقابتی

براساس نتایج تجزیه واریانس نسبت‌های متفاوت کاشت تأثیر معنی‌داری بر تمامی شاخص‌های مورد بررسی در این آزمایش داشت (جدول ۷). بررسی شاخص تحمل سویا به تراکم‌های متفاوت علف هرز عروسک پشت‌پرده در گلدان نیز نشان داد که گیاه سویا به تراکم‌های پایین (۲۵ درصد) *P. alkekengi* متحمل‌تر است (جدول ۸).

جدول ۷- تجزیه واریانس شاخص رقابتی سویا در گلدان و مزرعه

منابع تغییر		گلدان		مزرعه	
	درجه آزادی	توانایی تحمل در برابر رقابت	شاخص رقابتی	توانایی تحمل در برابر رقابت	شاخص رقابتی
تیمار	۲	۴۲۴/۳۰ **	۰/۴۲ **	۷۰/۷۷ **	۱/۱۸ **
خطا	۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰۰۱
ضریب تغییر		۰/۰۴	۳/۵۴	۰/۱۲	۰/۲۹

**: معنی‌داری در سطح ۰/۰۱

حداکثر شاخص تحمل سویا در شرایط گلدانی (۸۸/۴۳) و در شرایط مزرعه‌ای (۷۶/۷۴) در رقابت با *P. alkekengi* در تراکم ۷۵-۲۵ (سویا - علف هرز)، به‌دست آمد (جدول ۸). این در حالی بود که در هر دو شرایط گلدانی و مزرعه‌ای شاخص تحمل سویا در تراکم ۷۵-۲۵ (سویا – علف هرز) کاهش

چشمگیری نشان داد؛ به عبارت دیگر گیاه سویا قادر به جلوگیری ازکاهش عملکرد در این تراکم می‌باشد (جدول ۸).

پژوهشگران بیان داشتند که گندم رقم نیک‌نژاد به دلیل عملکرد بالا در حضور علف هرز خاکشیر (*Descurainia Sophia*) به‌عنوان رقمی متحمل می‌توان معرفی نمود (فربدنیا و همکاران، ۱۳۸۸). در بررسی تحمل رقابت در ذرت، پایین بودن شاخص تحمل در تیمارهای تاریخ کاشت همزمان و کاشت ۲۱ روز بعد گیاه پوششی شنبلیله را به دلیل افت شدید عملکرد دانه ذرت در حضور علف هرز و زیست توده تولیدی آن در حضور این گیاه پوششی نسبت دادند (نظری و همکاران، ۱۳۹۲).

بررسی شاخص رقابتی در گلدان و مزرعه نشان داد که افزایش تراکم *P. alkekengi* از ۲۵ به ۷۵ درصد تفاوت معنی‌داری را در توانایی سویا در کاهش زیست توده این گونه ایجاد کرد (جدول ۸). به‌عبارت دیگر سویا در تراکم‌های پایین عروسک پشت‌پرده از قدرت رقابتی بیشتری نسبت‌به این گونه برخوردار بوده و مانع از افزایش زیست توده علف هرز گردید (جدول ۸).

جدول ۸- شاخص‌های رقابتی در نسبت‌های مختلف کاشت سویا – علف هرز در گلدان و مزرعه

نسبت کاشت سویا – علف هرز	گلدان		مزرعه	
	توانایی تحمل در برابر رقابت	شاخص رقابتی	توانایی تحمل در برابر رقابت	شاخص رقابتی
۲۵-۷۵	۸۸/۴۳ a	۱/۵۶ a	۷۶/۷۴ a	۲/۱۷ a
۵۰-۵۰	۷۷/۳۲ b	۱/۰۹ b	۷۲/۵۹ b	۱/۴۲ b
۷۵-۲۵	۶۴/۶۶ c	۰/۸۲ c	۶۸/۰۶ c	۰/۹۲ c

در هر ستون میانگین‌های دارای یک حرف مشترک ازنظر آماری در سطح ۵ درصد آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار فاقد اختلاف معنی‌داری هستند.

در بررسی قدرت رقابتی کلزا (*Brassica napus* L.) و تربچه وحشی (*Raphanus Raphanistrum*) در برابر یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*) مشاهده شد که تربچه وحشی در رقابت با یولاف وحشی به‌ویژه در مرحله رویشی برتر از کلزا بود که علت آن، دوره رشد کند بود که بخش زیادی از رشد رویشی را شامل می‌شد. در این مدت کلزا ازنظر ارتفاع پایین‌تر از یولاف است، ولی در مرحله زایشی و گلدهی قدرت رقابتی این گیاه بهتر شده که علت آن به افزایش سریع ارتفاع و بسته شدن کانوپی مرتبط بود (داگوویچ و همکاران، ۲۰۰۳).

لوتمن و همکاران (۱۹۹۴) بیان نمودند جو (*Hordeum vulgare* L.) از قدرت رقابتی بالاتری نسبت‌به کلزا و نخود (*Cicer arietinum* L.) برخوردار است.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی افزایش تراکم عروسک پشت‌پرده سبب کاهش عملکرد و اجزای عملکرد سویا در هر دو شرایط گلدانی و مزرعه‌ای گردید، در مجموع سویا در تراکم‌های پایین گونه عروسک پشت‌پرده از قدرت رقابتی بالاتری نسبت‌به این گونه برخوردار بوده و مانع از افزایش زیست توده علف هرز گردید.

منابع

ابوطالبیان، م. ع و م. مالمیر. ۱۳۹۶. تاثیر کاربرد مایکوریزا و برادی ریزوبیوم بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا در مقادیر مختلف کود نیتروژن. علوم گیاهان زراعی ایران، جلد ۴۸، شماره ۴: ۹۱۱-۹۰۱.

جوزاریان، ز.، ع. ر. یدوی.، م. موحدی دهنوی و ع. مقصودی. ۱۳۹۳. بررسی اثر فاصله ردیف و تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی سویا تحت رقابت علف‌های هرز. بوم‌شناسی کشاورزی، جلد ۶، شماره ۴: ۸۵۷-۸۴۸

چگینی، ه. ۱۳۹۳. بررسی اثر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم. نشریه زراعت (پژوهش و سازندگی)، دوره ۲۷، شماره ۱۰۴: ۹-۲۱.

حبیبی، ف و ف. سرخی. ۱۳۹۰. اثر تراکم یولاف وحشی بر خصوصیات مورفولوژیکی و عملکرد گندم زمستانه. مجله پژوهش در علوم زراعی، سال ۴، شماره ۱۳: ۵۰-۴۱.

حقانیان، ث.، ع. ر. یدوی.، ح. ر. بلوچی.، ع. مرادی علی و ی. بهزادی. ۱۳۹۸. ارزیابی اثر نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ های کنجد (*Sesamum indicum* L.) تحت رقابت علف های هرز. تولیدات گیاهی. دوره ۴۲، شماره ۲: ۲۱۰-۱۹۵.

خواجه‌پور، م. ر. ۱۳۷۵. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان. ۲۵۱ صفحه.

زند، ا.، ن. نظام‌آبادی.، م. ع. باغستانی و پ. شیمی. ۱۳۹۰. علف‌کش‌ها و علف‌های هرز مهم ایران. مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۱۴۳ صفحه.

سرابی، و.، ا. نظامی، م. نصیری محلاتی و م. ح. راشد محصل. ۱۳۸۹. پاسخ خصوصیات رشدی ذرت (*Zea mays* L.) به رقابت علف هرز سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.). یوم‌شناسی کشاورزی، جلد ۲، شماره ۳: ۴۰۷-۳۹۸.

سعادتیان، ب.، گ. احمدوند و ف. سلیمانی. ۱۳۹۰. بررسی نقش ساختار کانوپی و خصوصیات رشدی دو رقم گندم در شرایط رقابت، بر آستانه خسارت اقتصادی و عملکرد دو گونه علف هرز چاودار و خردل وحشی. مجله دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دوره ۹، شماره ۳: ۵۰۴-۲۹۴.

سیدی، س. م.، پ. رضوانی مقدم.، ر. قربانی و م. نصیری محلاتی. ۱۳۹۰. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز سیاهدانه (*Nigella sativa* L.) در مشهد. مجله علوم گیاهان زراعی ایران (علوم کشاورزی ایران)، دوره ۴۲، شماره ۴: ۸۱۹-۸۰۹.

فربدنیا، ع.، م.ع. باغستانی میبدی.، ا. زند و ق. نورمحمدی. ۱۳۸۸. ارزیابی قدرت رقابتی گندم(*Triticum aestivum* L.) در مقابل علف هرز خاکشیر (*Descurainia sophia*). مجله حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۳ (۲): ۸۱-۷۴.

فریدونی، ن.، م. رفیعی و ع. خورگامی. ۱۳۸۹. بررسی تاثیر آرایش کاشت، کاربرد کود نیتروژن و تداخل علف‌های هرز بر عملکرد و خصوصیات مورفولوژیک ذرت دانه‌ای رقم سینگل کراس ۷۰۴. فیزیولوژی گیاهان زراعی، دوره ۲، شماره ۲: ۹۹-۸۵.

گلستانی‌فر، ف.، س. محمودی.، غ. ر. زمانی و م. ح. سیاری زهان. ۱۳۹۵. اثر رقابت درون و برون گونه‌ای بر برخی صفات مورفولوژیکی و رشدی گندم (*Triticum aestivum* L.) و چاودار (*Secale cereale* L.) تحت شرایط تنش خشکی. تنش‌های محیطی در علوم زراعی، دوره ، شماره۳: ۲۵۶-۲۴۱.

معافی، ا. ۱۳۹۸. پاسخ مورفوفیزیولوژیک ریحان (*Ocimum bacilicum* L.) به منابع کودی مختلف در رقابت با علف‌های هرز. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی ساری.

میرشکاری، ب.، ف. فرح‌وش و ع. جوانشیر. ۱۳۸۹. فنولوژی و عملکرد دانه ذرت رقم هیبرید ۶۰۴ در تداخل با علف هرز سلمه‌تره (*Chenopodium album* L). به‌زراعی نهال و بذر، دوره ۲۶، شماره ۴: ۳۸۵-۳۶۵.

نجفی، ح.، ا. زند.، م. دیانت و ا. نصرتی. ۱۳۹۰. اکولوژی علف‌های هرز و گیاهان مهاجم (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۸۰ صفحه.

نظری، ش.، ف. زعفریان و ا. فرهمندفر. ۱۳۹۲. مقایسه قدرت رقابتی گیاهان پوششی لگومینه در مقابل علف‌های هرز ذرت. مطالعات حفاظت گیاهان، جلد ۲۷، شماره ۴: ۴۶۶-۴۵۹.

Daugovish, O., D. C. Thill and B. Shafii. 2003. Modelling Competition between wild oat (*Avena fatua* L.) and yellow mustard or canola. Weed Sci. 51: 102-109.

Gharavi Baigi, M., H. Pirdashti., A. Abbasian and Gh. Aqajani Mazandarani. 2013. Combined effect of duck and Azolla on dry matter partitioning of rice (*Oryza sativa* L.) in the integrated rice-duck farming. International J. Farm. Allied Sci. 2 (22): 1023-1028.

Lutman, P. J. W., F. L. Dixon and R. Risiott. 1994. The response of four spring-sown combinable arable crops to weed competition. Weed Res. 34: 137-146.

Travlos, I. S. 2012. Invasiveness of cut-leaf ground-cherry (*Physalis angulata* L.) populations and impact of soil water and nutrient availability. Chilean J. Agri. Res. 72: 358-363.

Udosen, U., H. Tijani eniola. N. Ndaeyo and T. Ekpo. 2010. Comparison of chemical and biological weed management approaches for maize using primextra and "egusi"melon (*Colocynthes citrullus*) or pumpkin (*Cucurbita pepo*). J. Ari. Biotechnol. Ecolo. 3(3): 27-36.

Response of soybean (*Glycine max*) to physalis (*Physalis alkekengi*) competition

E. Ghodrati[1], F. Zaefarian[2], M. Rezvani[3], I. Mansouri[4]

Received: 2022-02-21 Accepted: 2023-05-18

Abstract

In order to assess the competitive ability of soybean with P. alkekengi, a test was conducted at sari Agricultural Sciences and Natural Resources University. This research was carried out in two greenhouse and field condition. The treatments consisted of five planting ratios of soybean and P. alkekengi including: 25:75 (soybean - weed), 50:50 (soybean - weed), 75:25 (soybean - weed) and pure (100% soybean and weed species). According to the results the maximum yield of soybean in pot (39.60 g plant-1) and field conditions the maximum yield of soybean (141.44 g m-2) were obtained in weed-free conditions (soybean monoculture) and increasing soybean density reduce P. alkekengi biomass than the monoculture of this weeds. In pot and field conditions, the highest pod number per plant (171.66 and 201, respectively) and 100- seed weight (18.45 and 17.85 g, respectively) were observed in pure soybean (weed-free) cultivation. Also soybean tolerance to different densities of P. alkekengi showed that soybean can tolerate low density (25 percent) of P. alkekengi. Also study the competitiveness index (CI) showed that soybean at low density of physalis was higher and inhibit the weed biomass increment. The results showed that soybeans had a higher tolerance index and competitiveness index than the P. alkekengi. In general, increasing the density of P. alkekengi reduced the yield and yield components of soybeans in both potted and field conditions. In general, soybeans in low densities of P. alkekengi had a higher competitive ability than this species and inhibit the increase of weed biomass.

Keywords: Biomass, competitiveness index, weed, yield

۱ M.Sc student of Agronomy, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

2- Associate Professor of Agronomy, Faculty of Crop Sciences, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

3- Associate Professor of Agronomy and Plant Breeding, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran.

4- Assistant Professor of Agronomy, Faculty of Crop Sciences, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.