نشریه زراعت شماره ۱۰۷، تابستان ۱۳۹۴

(پژوهش و سازندگی)

اثر رقابت علف های هرز بر پروتئین بذر، هدایت الکتریکی بذر و کلروفیل نسبی برگ در لوبیا

- حسین قمری، دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی گروه اکوفیزیولوژی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول)
- گودرز احمدوند، دانشیار فیزیولوژی گیاهان زارعی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینای همدان

تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: فروردین ماه ۱۳۹۳
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۷۰۶۰۷۳۴
پست الکترونیک نویسنده مسئول: Ghamari130@gmail.com

چکیده

به منظور ارزیابی اثر رقابت علف های هرز بر برخی خصوصیات لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.)، آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۱۲ تیمار و ۳ تکرار در سال ۱۳۹۰ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی شامل دو گروه تداخل و کنترل علف های هرز (۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز پس از سبز شدن لوبیا) بود. دو تیمار تداخل و کنترل تمام فصل علف های هرز نیز به عنوان تیمارهای شاهد در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که تیمارهای آزمایشی از لحاظ کلروفیل نسبی برگ در سطح احتمال ۱ درصد و از نظر پروتئین بذر در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری با یکدیگر داشتند. کمترین مقدار پروتئین بذر (۱۹/۵۶ درصد) در تیمار تداخل کامل علف های هرز مشاهده شد، در حالی که بیشترین مقدار این صفت (۲۱/۲ درصد) مربوط به تیمار کنترل کامل علف های هرز بود. هدایت الکتریکی بذر تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت. با افزایش دوره های تداخل علف های هرز، به تدریج از عملکرد دانه کاسته شد، به طوری که عملکرد دانه از ۲۸۶۹/۱ کیلوگرم در هکتار، در تیمار مهار تمام فصل علف های هرز به ۱۱۶۸/۳ کیلوگرم در هکتار در تیمار تداخل کامل علف های هرز رسید. بنابراین، می توان نتیجه گرفت که تداخل علف های هرز علاوه بر کاهش عملکرد دانه، می تواند کیفیت محصول را نیز، به واسطه تغییر در ترکیبات موجود در بذر نظیر پروتئین، تحت تأثیر قرار دهد.

کلمات کلیدی: تاج خروس، تداخل، تراکم، سلمه تره، وزن خشک

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:107 pp: 67-73

Effect of Weed Competition on Seed's Protein, Seed's Electrical Conductivity and Leaf's Relative Chlorophyll Content of Dry Bean

By:

- *H. Ghamari, (Corresponding Author; Tel: 09187060734), 1 PhD student of Tabriz University, Tabriz, Iran*
- *G. Ahmadvand, Associate professor of of Hamadan University, Hamadan, Iran*

Received: May 2012 **Accepted: April 2014**

In order to determine effects of weed competition on some different traits of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.), an experiment was conducted at the Agricultural Research Station of Hamadan during 2011 cropping season. The experiment was a Randomized Complete Block Design with 3 replications. The treatments consisted of two different periods of weed interference which weeds were either removed or infested the plots for an increasing duration of time (10, 20, 30, 40, 50 days) after crop emergence. Additionally, two treatments consisted of season long weed-infested and season long weed-free periods were adopted as control plots. Results showed that treatments had a significant difference at 1% and 5% probability levels for leaf's chlorophyll content and seed's protein, respectively. The lowest protein value (19.56%) was observed in full season weed-infested treatment, while the highest one (21.20%) was observed in full season weed-free treatment. Weed competition did not have any significant effect on seed's EC. Increasing duration of weed infested periods reduced grain yield so that it was decreased from 2869.1 kg.ha^{-1} in season long weed-free treatment to 1168.3 kg.ha^{-1} in season long weed-infested treatment. Therefore, it can be concluded that weed interference not only reduces the grain yield but it can also affect the quality of the crop through modifying of seed's compounds such as protein content.

key Words: *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, density, dry weight, interference

مقدمه

لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) یکی از مهمترین گیاهان زراعی خانواده حبوبات است که در دنیا به عنوان یکی از منابع مهم پروتئینی و کالری در تغذیه انسان محسوب می شود. دانه لوبیا دارای ۲۰ تا ۲۵ درصد پروتئین و ۵۰ تا ۵۶ درصد هیدرات کربن می باشد. پروتئین دانه این گیاه، در مقایسه با غلات ۲ تا ۳ برابر و نسبت به گیاهان نشاسته ای ۱۰ تا ۲۰ برابر است. از این رو در کشورهایی که تولید پروتئین حیوانی با محدودیت روبرو است، این گیاه می تواند نقشی اساسی در تأمین پروتئین مورد نیاز انسان داشته باشد. به همین دلیل، سطح زیر کشت این گیاه در جهان رو به فزونی است (Hungria *et al.*, 2000). لوبیا از جمله گیاهان آسیب پذیر در مقابل علف های هرز است به طوری که مهار علف های هرز به عنوان مهم ترین مشکل تولید لوبیا در بسیاری از کشورها از جمله ایران محسوب می شود. علف های هرز با رقابت بر سر منابع رشد از قبیل نور، آب و عناصر غذایی موجب کاهش عملکرد لوبیا می شوند، به گونه ای که می توانند عملکرد دانه در این گیاه را تا ۹۰ درصد کاهش دهند (Ahmadi *et al.*, 2005). بنابراین برای دستیابی به عملکرد بالا، مهار علف های هرز ضروری است. Burnside و همکاران (۱۹۹۸) با تأکید بر مدیریت دقیق علف های هرز لوبیا، گزارش کردند که عملکرد لوبیا در شرایط رقابت با علف های هرز کاهش یافت. Wilson و همکاران (1990) اظهار کردند که رابطه معکوسی بین وزن خشک علف های هرز و عملکرد لوبیا وجود دارد، به طوری که با افزایش وزن خشک علف های هرز عملکرد لوبیا کاهش می یابد. رقابت از طریق کاهش اجزای عملکرد سبب کاهش عملکرد نهایی محصول می شود. از این رو برنامه ریزی برای مدیریت علف های هرز به دانش مربوط به اثر رقابت بر خصوصیات و عملکرد گیاهان زراعی بستگی دارد (Cousens *et al.*, 1988). از آنجا که میزان کلروفیل برگ به میزان زیادی، تعیین کننده میزان فتوسنتز (Peng *et al.*, 1993) و تولید زیست توده (Kropff *et al.*, 1993) است لذا می تواند عملکرد نهایی را متأثر سازد. استفاده از دستگاه کلروفیل سنج SPAD، روشی ساده، سریع و غیر تخریبی جهت اندازه گیری کلروفیل برگ محسوب می شود (Samdur *et al.* 2000). Vrbnicanin و همکاران (2012) گزارش کردند که رقابت علف های هرز سبب کاهش عدد SPAD در چاودار شد.

تداخل علف های هرز با گیاه زراعی ممکن است ترکیبات بذر را نیز تحت تأثیر قرار دهد. Randhawa و همکاران (2002) گزارش کردند که رقابت علف هرز *Trianthema portulacastrum*، پروتئین بذر ذرت را به طور معنی داری کاهش داد. Mason و Madin (1996) بیان کردند که تداخل علف های هرز سبب کاهش پروتئین بذر گندم گردید. بر اساس مطالعات ما، در حال حاضر اطلاعات زیادی در زمینه اثر رقابت

علف های هرز بر کیفیت و قابلیت حیات بذر وجود ندارد. آزمون هدایت الکتریکی بذر روشی مناسب برای اندازه گیری توانایی حیات و تخمین بنیه بذر می باشد (Vieira *et al*., 2004). لذا به کمک این آزمون می توان، اثر رقابت علف های هرز بر کیفیت بذور گیاه زراعی را ارزیابی نمود. این مطلب زمانی اهمیت پیدا می کند که گیاه جهت تولید بذر کشت شده باشد.

یکی از روش های عمدهٔ مهار علف های هرز در محصولات زراعی، کاربرد علف کش های شیمیایی است. استفاده بی رویه از علف کش ها باعث آلودگی محیط زیست، مسمومیت آب های زیرزمینی و به خطر انداختن سلامت انسان و دیگر جانداران می شود. به همین دلیل، امروزه مدیریت تلفیقی علف های هرز به عنوان راهکاری مهم در جهت کاهش مصرف علف کش ها، مورد توجه قرار گرفته است (Ngoujio *et al*., 1997). درک صحیح و توسعه این نظام مدیریتی، نیاز به شناخت دقیق علف های هرز و بررسی اثرات تداخلی به خصوص جنبه های رقابتی آنها دارد (Ahmadi *et al*., 2005). از این رو می توان گفت که مدیریت صحیح و مؤثر علف های هرز نیازمند دانش ما از اثرات رقابت بر گیاه زراعی است. در همین راستا، هدف از این مطالعه بررسی اثر رقابت علف های هرز بر کلروفیل نسبی برگ، پروتئین بذر، هدایت الکتریکی بذر و عملکرد لوبیا بود.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۰ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و۳۲ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵۲ دقیقه شمالی با ارتفاع ۱۷۴۱/۵ متر از سطح دریا ، اجرا شد. بافت خاک محل اجرای آزمایش از نوع لومی با pH معادل ۸/۰۸ بود. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی، با ۱۲ تیمار و ۳ تکرار صورت گرفت که مجموعاً ۳۶ کرت را شامل می شد. تیمارهای آزمایشی به دو گروه تقسیم شدند. گروه اول شامل ۶ تیمار تداخل علف های هرز تا ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز پس از سبز شدن لوبیا و سپس کنترل علف های هرز در مابقی فصل رشد بود که در کنار تیمار شاهد (تداخل تمام فصل علف های هرز) به ترتیب با WI_{10}، WI_{20}، WI_{30}، WI_{40}، WI_{50} و WI_T نام گذاری شدند. گروه دوم شامل ۶ تیمار مهار علف های هرز تا ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز پس از سبز شدن لوبیا و سپس عدم مهار علف های هرز در مابقی فصل رشد بود که آن ها نیز در کنار تیمار شاهد دوم (مهار تمام فصل علف های هرز) به ترتیب با WF_{10}، WF_{20}، WF_{30}، WF_{40}، WF_{50} و WF_T نام گذاری شدند. آماده سازی زمین شامل شخم نیمه عمیق در پائیز ۱۳۸۹ و سپس دیسک زنی و کودپاشی در بهار سال بعد صورت گرفت. رقم مورد استفاده در این آزمایش "ناز" بود که از ارقام رونده و رشد نامحدود محسوب می شود. بذور به صورت خشکه کاری در خرداد ماه سال ۱۳۹۰ کشت شدند. آبیاری به صورت بارانی انجام شد. نمونه برداری از علف های هرز، در تیمارهای کنترل، در انتهای دورهٔ رشد و در تیمارهای تداخل، در انتهای دورهٔ تداخل علف های هرز صورت گرفت. به منظور سنجش میزان کلروفیل نسبی برگ از دستگاه کلروفیل متر (SPAD-502) در اوایل مرحله گلدهی استفاده شد. بدین منظور عدد اسپاد مربوط به هر سه برگچه موجود در برگ، به ترتیب از پایین به بالای بوته، اندازه گیری شد و میانگین سه عدد اسپاد برای برگچه های هر برگ، به عنوان معیار مربوط به کلروفیل هر برگ و میانگین عدد اسپاد تمام برگ ها به عنوان معیار کلروفیل بوته در نظر گرفته شد و در هر کرت کلروفیل ۱۰ بوته مورد ارزیابی قرار گرفت (Ma *et al*., 1995). پس از رسیدگی گیاه زراعی از هریک از واحدهای آزمایشی، با منظور نمودن اثرات حاشیه، از سطحی معادل دو متر مربع، نمونه برداری و سپس عملکرد دانه اندازه گیری گردید. جهت تعیین پروتئین بذر، ابتدا بخشی از بذرهای بدست آمده از هر کرت آسیاب و سپس به روش کجلدال درصد پروتئین آن اندازه گیری شد. برای اندازه گیری هدایت الکتریکی بذر از هر تیمار ۵۰ بذر انتخاب و پس از توزین و شستشوی سطحی، در ۷۵ میلی لیتر آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد. سپس محلول های حاوی بذور صاف و هدایت الکتریکی آنها توسط دستگاه هدایت سنج الکتریکی (Conduc-tivity meter- LF 330) محاسبه گردید (Vieira *et al*., 2004). جهت اندازه گیری مقدار اهمیت علف هرز معادله شماره ۱ مورد استفاده قرار گرفت (Mamun *et al*., 2011).

$$IVW = \frac{DW_1}{DW_T} \times 100 \qquad (۱)$$

در معادله فوق، DW_1 وزن خشک یک گونه علف هرز و DW_T وزن خشک تمام گونه های علف های هرز می باشد. به منظور تعیین اثر تیمارهای مهار علف های هرز بر روند تغییرات ماده خشک علف های هرز از معادله شماره ۲ استفاده شد (Sit and Costello, 1994).

$$y = ae^{bx} \qquad (۲)$$

در معادله ۲، y گرم مادهٔ خشک علف های هرز، a و b ضرایب معادله و x مدت زمان مهار علف های هرز بر اساس روز است. جهت تعیین روند تغییرات ماده خشک علف های هرز در تیمارهای تداخل علف های هرز، از رابطه ۳ استفاده گردید (Schumacher, 1939).

$$y = e^{\frac{a+b}{x}} \qquad (۳)$$

در رابطه ۳، y گرم مادهٔ خشک علف های هرز، a و b ضرایب معادله و x مدت زمان تداخل علف های هرز بر اساس روز است. به منظور برازش توابع مربوط به روند تجمع مادهٔ خشک علف های هرز از PROC NLIN، جهت تجزیه واریانس داده ها از PROC ANOVA و به منظور انجام مقایسات گروهی تیمارها از PROC GLM، در نرم افزار SAS استفاده شد. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت. برای ترسیم شکل ها نیز از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

اثر تیمارهای تداخل و کنترل علف های هرز بر کلروفیل نسبی برگ (عدد SPAD)، در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۱). همچنین، اختلاف معنی داری بین تیمارهای تداخل علف های هرز از ۱۰ تا ۵۰ روز پس از سبز شدن و تیمار شاهد تداخل کامل علف های هرز وجود داشت (جدول ۲، مقایسه ۲). نتایج نشان داد افزایش در مدت زمان رقابت علف های هرز با گیاه زراعی باعث کاهش میزان کلروفیل

نسبی برگ گردید. در مقابل با کنترل علف های هرز به تدریج بر مقدار کلروفیل نسبی افزوده شد (جدول ۲). این نتایج با یافته های Anwar و همکاران (۲۰۰۱(مطابقت دارد. نامبردگان گزارش کردند که رقابت علف های هرز سبب کاهش عدد SPAD در برنج گردید. با توجه به این که مقدار SPAD به میزان زیادی وابسته به پروتئین خام برگ است (Martı´nez and Guiamet, 2004)، بنابراین می توان چنین استنباط کرد که کاهش غلظت جریان فتون فتوسنتزی، در اثر سایه اندازی علف های هرز، می تواند اثر نامطلوبی بر تثبیت ازت در ریشه داشته باشد که در نهایت میزان پروتئین برگ را تحت تأثیر قرار خواهد داد (Mauro *et al.*, 2011). توضیح آن که با افزایش سایه اندازی علف های هرز از میزان فتوسنتز کاسته و سبب کاهش صدور کربوهیدرات به گره های ریزوبیومی می شود. این امر بر فعالیت گر ه های ریزوبیومی اثر می گذارد و در نتیجه میزان تثبیت نیتروژن و به دنبال آن میزان پروتئین برگ را متأثر خواهد ساخت (Mauro *et al.*, 2011).

اثر تیمارهای آزمایشی بر درصد پروتئین بذر در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود (جدول ۱). حضور علف های هرز سبب کاهش پروتئین بذر گردید. به طوری که بیشترین پروتئین بذر (با میانگین ۲۱/۲ درصد) در تیمار مهار تمام فصل و کمترین مقدار آن (۱۹/۵۶ درصد) در تیمار تداخل تمام فصل علف های هرز مشاهده شد (جدول ۲). از طرف دیگر، تفاوت بین دوره های تداخل علف های هرز از ۱۰ تا ۲۰ روز پس از سبز شدن (WI_{10} و WI_{20}) با تیمار شاهد کنترل کامل علف های هرز (WF_T) معنی دار نبود (جدول ۲، مقایسه ۴). به علاوه، مقایسه گروهی بین تیمارهای WF_{10} وWF_{20} با تیمار WI_T از لحاظ آماری اختلاف معنی داری را نشان نداد (جدول ۲، مقایسه ۵). از آنجا که میزان پروتئین بذر بستگی به فراهمی نیتروژن خاک دارد (Casagrande *et al.*, 2009)، بنابراین دلیل کاهش پروتئین بذر در این آزمایش را می توان به کاهش و تخلیه نیتروژن خاک در اثر حضور علف های هرز نسبت داد. از سوی دیگر، نتایج حاصل از مقایسات گروهی، حاکی از اثر ضعیف علف های هرز بر پروتئین بذر در در مراحل اولیه رشد لوبیا است، زیرا در ابتدای فصل رشد به دلیل کوچکی بوته ها احتمالاً رقابت اندکی بین علف های هرز و گیاه زراعی وجود دارد. در ذرت نیز کاهش پروتئین بذر در اثر تداخل علف های هرز گزارش شده است (Randhawa *et al.*, 2002).

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که از لحاظ آماری افزایش یا کاهش رقابت علف های هرز اثر معنی داری بر میزان هدایت الکتریکی بذر نداشت (جدول ۱). همچنین، مقایسه گروهی بین تیمارهای تداخل و تیمارهای کنترل علف های هرز اختلاف معنی داری را نشان نداد (جدول ۲، مقایسه ۱). از آنجا که آزمون هدایت الکتریکی بذر، نشان دهنده حیات و بنیه بذور است (Vieira *et al.*, 2004)، بنابراین چنین استنباط می شود که هر چند با کاهش منابع رشد در اثر رقابت علف های هرز، عملکرد دانه کاهش می یابد (جدول ۲) اما این امر اثری بر حیات و بنیه بذور تولید شده توسط گیاه ندارد. بنابراین، احتمالاً لوبیا در شرایط رقابت که میزان منابع رشد و تولید ماده خشک اندک است، از مکانیسم هایی مانند کاهش تعداد دانه در بوته (داده ها نشان داده نشده است) استفاده می کند تا ماده خشک و عناصر غذایی کافی به بذور باقی مانده اختصاص یابد. این مکانیسم ها، می توانند حیات و بنیه بذور باقی مانده را در شرایط سخت حفظ کنند و بدین ترتیب گیاه را در رسیدن به هدف اصلی خود از تولید بذر، یعنی ایجاد نسل بعد، یاری نمایند.

نتایج نشان داد که تیمارهای آزمایشی اثر معنی داری در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد نهایی دانه دارند (جدول ۱). همچنین، مقایسه گروهی بین تیمارهای تداخل و کنترل علف های هرز اختلاف معنی داری را بین این دو گروه تیماری نشان داد (جدول ۲، مقایسه ۱). افزایش در طول دوره تداخل، منجر به کاهش و افزایش در طول دوره کنترل، سبب افزایش عملکرد نهایی دانه لوبیا گردید. به طوری که بیشترین عملکرد نهایی دانه در تیمار کنترل کامل علف های هرز به میزان ۲۸۶۹/۱ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار آن در تیمار تداخل کامل علف های هرز به میزان ۱۱۶۸/۳ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۲). Stagnari و Pisnte (2011) نیز کاهش عملکرد لوبیا در اثر رقابت علف های هرز را گزارش کردند.

کاهش در عملکرد نهایی دانه را می توان به اثرات نامطلوب علف های هرز بر گیاه زراعی از طریق کاهش منابع محیطی و دگرآسیبی نسبت داد که از طریق کاهش رشد، زمینه کاهش عملکرد نهایی دانه را فراهم می سازد. با توجه به جدول ۲، مشاهده می شود که تداخل علف های هرز تا ۲۰ روز پس از سبز شدن سبب کاهش معنی دار در عملکرد دانه نشد. دلیل این امر را می توان به وجود منابع کافی در ابتدای دوره رشد و همچنین عدم سایه اندازی علف های هرز به دلیل کوچک بودن آنها نسبت داد که احتمالاً این عوامل مانع از بروز رقابت شدید در ابتدای فصل می شود. از طرف دیگر کنترل بیش از ۵۰ روز افزایش معنی داری را در عملکرد دانه ایجاد نکرد (جدول ۲).

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس صفات مختلف لوبیا در شرایط تداخل و کنترل علف‌های هرز

منابع تغییر	درجه آزادی	کلروفیل نسبی برگ	پروتئین بذر	هدایت الکتریکی بذر	عملکرد دانه
تکرار	۲	۰/۵۶^{ns}	۱/۰۵^{ns}	۱۲/۲۵^{ns}	۳۳۷۱۸۰/۱۶*
تیمار	۱۱	۶۸/۰۵**	۰/۹۱*	۶/۶۳^{ns}	۱۲۶۸۵۸۹/۷۳**
خطا	۲۲	۴/۹۳	۰/۳۹	۷/۵۶	۹۹۵۶۳/۳۴
ضریب تغییرات		۶/۳۵	۳/۰۵	۳/۱۸	۵۶/۱۵

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین‌ها و مقایسات گروهی صفات مختلف لوبیا در شرایط تداخل و کنترل علف‌های هرز

تیمار	کلروفیل نسبی برگ (SPAD)	پروتئین بذر (٪)	هدایت الکتریکی بذر ($\mu S.cm^{-1}.g^{-1}$)	عملکرد دانه ($kg.ha^{-1}$)
WI_{10} -۱	۴۰/۱۴ab	۲۱/۱۷ab	۸۶/۸۳a	۲۸۰۵/۱a
WI_{20} -۲	۳۸/۹۱abc	۲۱/۰۱abc	۸۶a	۶۶۲۷/۲a
WI_{30} -۳	۳۶/۰۱dc	۲۰/۶۵abcd	۸۴/۶۶a	۱۷۳۹/۷cb
WI_{40} -۴	۳۱/۱e	۲۰/۴۸abcde	۸۷a	۱۴۶۹/۸cd
WI_{50} -۵	۲۹/۵۲ef	۲۰cde	۸۶/۹a	۱۳۲۰/۷cd
WI_T -۶	۲۷/۱۴f	۱۹/۵۶e	۸۴/۸a	۱۱۶۸/۳d
WF_{10} -۷	۳۰/۱۴ef	۱۹/۸۶de	۸۸/۶۶a	۱۳۷۸/۵cd
WF_{20} -۸	۳۳/۰۷de	۲۰/۰۸cde	۸۵a	۱۷۷۰/۶cb
WF_{30} -۹	۴۱/۳۵cd	۲۰/۱۲cbde	۸۵/۵a	۲۰۱۹/۷b
WF_{40} -۱۰	۳۷/۷۷bc	۲۰/۷۳abcd	۸۹a	۲۱۹۰/۳b
WF_{50} -۱۱	۳۸/۱۱bc	۲۰/۹۸abc	۸۶/۹۳a	۲۸۳۲/۱a
WF_T -۱۲	۴۲/۴۴a	۲۱/۲a	۸۴/۷۰a	۲۸۶۹/۱a
مقایسات گروهی				
۱. ۱-۶ در برابر ۱۲-۷	**	NS	NS	**
۲. ۱-۵ در برابر ۶	**	*	NS	**
۳. ۷-۱۱ در برابر ۱۲	**	**	NS	**
۴. ۱-۲ در برابر ۱۲	**	NS	NS	NS
۵. ۷-۸ در برابر ۶	NS	NS	NS	NS

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند از نظر آماری فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.NS، * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

WI_{10}، WI_{20}، WI_{30}، WI_{40}، WI_{50} و WI_T: به ترتیب تداخل علف های هرز تا ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز پس از سبز شدن و تداخل تمام فصل علف های هرز. WF

WF_{10}، WF_{20}، WF_{30}، WF_{40}، WF_{50} و WF_T: به ترتیب کنترل علف های هرز تا ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز پس از سبز شدن و کنترل تمام فصل علف‌های هرز.

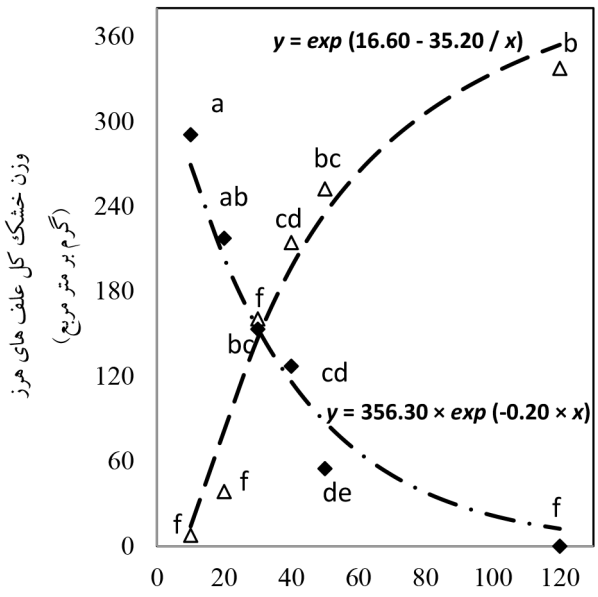
جدول ۳- مقدار اهمیت علف‌هرز (IVW) در تیمار شاهد تداخل کامل علف‌های هرز در زمان برداشت

نام فارسی	نام علمی	خانواده	مقدار اهمیت علف هرز (٪)
سلمه‌تره	*Chenopodium album*	Amaranthaceae	۳۶/۶۶
تاج خروس ایستاده	*Amaranthus retroflexus*	Amaranthaceae	۳۰/۱۱
تاج خروس رونده	*Amaranthus blitoides*	Amaranthaceae	۱۷/۰۱
پیچک صحرایی	*Convolvulus arvensis*	Convolvulaceae	۶/۷۵
سوروف	*Echinocloa crus-galli*	Poaceae	۵/۵۱
شیر تیغی	*Sonchus arvensis*	Asteraceae	۱/۶۵
چسبک	*Setaria viridis*	Poaceae	۱/۴۲
پنیرک	*Malva neglecta*	Malvaceae	۰/۳۸
بارهنگ کبیر	*Plantago major*	Plantaginaceae	۰/۲۶
مرغ	*Cynodon dactylon*	Poaceae	۰/۲

بنابراین، چنین استنباط می شود که به دلیل توسعه ریشه و تاج پوشش لوبیا، علف های هرزی که پس از این دوره، سبز می شوند نمی توانند در جذب منابع با لوبیا رقابت کنند.

در این آزمایش علف های هرز از خانواده های مختلفی مانند Amaranthaceae، Convolvulaceae، Poaceae و... حضور داشتند (جدول ۳). با توجه به اطلاعات جدول ۳، ملاحظه می شود که علف های هرز سلمه تره و تاج خروس ایستاده (وحشی) نسبت به سایر علف های هرز از اهمیت بیشتری برخوردار بودند.

از لحاظ تولید زیست توده علف هرز، دوره های تداخل و کنترل علف های هرز اختلاف معنی داری با یکدیگر داشتند (شکل ۱). افزایش تعداد روزهای تداخل علف های هرز سبب افزایش وزن خشک علف های هرز در واحد سطح گردید (شکل ۱). با توجه به قانون ثبات نهایی عملکرد، میزان عملکرد مادهٔ خشک یک واحد مشخص از سطح زمین، مقدار معینی می باشد. بنابراین، با توجه به اینکه با افزایش طول دوره های تداخل، وزن خشک علف های هرز افزایش می یابد، بدیهی است که وزن خشک و متعاقباً عملکرد گیاه زراعی کاهش خواهد یافت (Aghaalikhani *et al*., 2006).



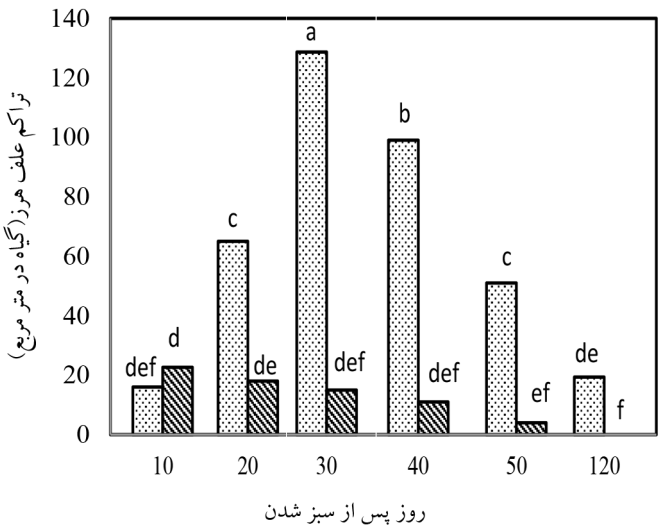
شکل ۱- اثر طول دوره‌های تداخل (مثلث) وکنترل (لوزی) علف‌های هرز بر وزن خشک کل علف‌های هرز. میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند از نظر آماری فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

افزایش در طول دورهٔ کنترل علف های هرز، سبب کاهش وزن خشک آن ها شد (شکل ۱). Asghari و Cheraghi (2004) نیز کاهش وزن خشک علف های هرز در اثر افزایش طول دورهٔ عاری از علف های هرز را گزارش کردند. مهار علف های هرز فرصت کافی را برای گسترش سطح سایه انداز لوبیا فراهم می کند. بنابراین علف های هرزی که پس از دوره های کنترل می رویند در رقابت با لوبیا از توانایی کمتری برخوردار خواهند بود.

تیمارهای آزمایشی از نظر تراکم علف های هرز اختلاف معنی داری با یکدیگر داشتند (شکل ۲). افزایش در طول دورهٔ کنترل سبب کاهش تدریجی تراکم علف های هرز در پایان فصل رشد گردید. از سوی دیگر، با طولانی شدن دورهٔ تداخل علف های هرز از اوایل فصل رشد، تعداد علف های هرز ابتدا یک روند افزایشی و سپس یک روند کاهشی نشان داد (شکل ۲). دلیل این امر می تواند ناچیز بودن میزان رقابت درون گونه ای و برون گونه ای در ابتدای فصل و افزایش تدریجی آن در مابقی فصل رشد باشد. به عبارت دیگر، در ابتدای فصل وجود منابع رشد کافی به دلیل تراکم پایین گیاهی، باعث افزایش علف های هرز می شود. اما به تدریج با افزایش تراکم و شدت یافتن رقابت، تعداد علف های هرز کاهش می یابدکه به این نوع کاهش تراکم گیاهی در اثر پدیده رقابت اصطلاحاً خود تنکی گویند (Buer *et al.*, 1991).

نتیجه گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد که علف های هرز از طریق رقابت بر سر منابع رشد اثر نامطلوبی بر کلروفیل نسبی برگ و پروتئین بذر دارند. به طوری که کمترین مقدار کلروفیل نسبی (۲۷/۱۴) و پروتئین بذر (۱۹/۵۶ درصد) در تیمار تداخل کامل علف های هرز مشاهده شد. از طرف دیگر، دوره های تداخل و کنترل علف های هرز اثر معنی داری بر هدایت الکتریکی بذر نداشتند. لذا می توان این گونه استنباط کرد



شکل ۲- اثر دوره‌های تداخل (نقطه چین) و مهار (خطوط مورب) علف‌های هرز ز بر میزان تراکم علف‌های هرز. میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند از نظر آماری فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

که احتمالاً بنیه بذر تحت تأثیر رقابت قرار نمی گیرد. با افزایش دوره های تداخل علف های هرز عملکرد نهایی دانه کاهش یافت. به طوری که تیمار تداخل تمام فصل علف های هرز کمترین عملکرد دانه به مقدار ۱۱۶۸/۳ کیلوگرم در هکتار را ایجاد کرد. بنابراین، می توان علف های هرز را به عنوان تهدیدی جدی در تولید محصول لوبیا محسوب نمود. با طولانی تر شدن دوره های رقابت تراکم گیاهان هرز ابتدا افزایش و پس از رسیدن به نقطه بیشینه کاهش یافت. در حالی که وزن خشک علف های هرز در طی فصل رشد روندی صعودی داشت. بنابراین، می توان نتیجه گرفت که با سپری شدن فصل رشد از اهمیت تراکم علف های هرز در کاهش عملکرد محصول کاسته و بر اهمیت وزن خشک آنها افزوده می شود.

منابع مورد استفاده

1. Aghaalikhani, M., Yadavi A. and Modares Sanavi S.M.A. (2006). Determination of critical period of weed control in bean (*Phaseolus vulgaris L.*) in lordagan. *Journal of Agriculture Science*. Vol, 28, pp: 118-124.
2. Ahmadi, A., Rashed Mohasel, M.H., Bagheستani Meybodi, M.A. and Rostami, M. (2005). Evaluation of the effect of critical period of weed competition on yield, yield components and morpho-physiological traits of bean, derakhshan cultivar. *Pests and diseases of plant*. Vol, 1, pp: 31-49.
3. Anwar, P., Juraimi, A.S., Puteh, A., Selamat, A., Man, A., Hakim, A. (2001). Seeding method and rate influence on weed suppression in aerobic rice. *African Journal of Biotechnology*. Vol, 10, pp: 15259-15271.
4. Asghari, J. and Cheraghi, G. (2004). Critical period of weed control in two cultivars of corn (*Zea mays*). *Iranian Journal of Crop Science*. Vol, 4, pp: 285-301.
5. Buer, T. A., Mortensen, D.A., Wicks, G.A., Hayden, T.H. and Martin A.R. (1991). Environmental variabiliby associated with economic thresholds for soybeans. *Weed Science*. Vol, 39, pp: 569-569.
6. Burnside, O.C., Weinse, M.J., Holder, B.J., Weisberg, S., Ristau, E.A., Johnson, M.M., Cameron, J.H. (1998). Critical period for weed control in dry bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Science*. Vol, 46, pp: 301-306.
7. Casagrande, M., David, C., Valantin-Morison, M., Makowski, D., and Jeuffroy, M.H. (2009). Factors limiting the protein content of organic winter wheat in south-eastern fance: a mixed-model approach. *Agronomy and Sustainable Development*. Vol, 29, pp: 565-574.
8. Cousens, R., Firbank, L.G., Mortimer, A.M. and Smith R.G.R. (1988). Variability in the relationship between crop yield and weed density for winter wheat and *bromus sterilis*. *Journal of Applied Ecology*. Vol, 25, pp: 1033-1044.
9. Hungria, M., Andrade, D.S., Chueire, L.M.O., Probanza A., Guttierrez-Manero, F.J., Megias, M. (2000). Isolation and characterization of new efficient and competitive bean (*Phaseolus vulgaris* L.) rhizobia from Brazil. *Soil Biology and Biochemistry.* Vol, 32, pp: 1515-1528.
10. Kropff, M.J., Cassman, K.G., Van Laar, H.H., Peng, S. (1993). Nitrogen and yield potential of irrigated rice. *Plant Soil.* Vol, 156, pp: 391–394.
11. Ma, B.L., Morrison, M.J. and Voldeng, H.D. (1995). Leaf greenness and photosynthetic rates in soybean. *Crop Science*. Vol, 35, pp: 1411-1414.
12. Mamun, M.A.A., Shultana, R., Siddique, M.A., Zahan, M.S. and Pramanik, S. (2011). Efficacy of different commercial product oxadiazon and pyrazosulfuron-ethyl on rice and associated weeds in dry season rice cultivation. *World Journal of Agricultural Sciences*. Vol, 7, pp: 341-346.
13. Martı´nez, D.E., and Guiamet J.J. (2004). Distortion of the SPAD 502 chlorophyll meter readings by changes in irradiance and leaf water status. *Agronomie*. Vol, 24, pp: 41–46.
14. Mauro, R.P., Occhipinti, A., Longo, A.M.G. and Mauromicale, G. (2011). Effects of shading on chlorophyll content, chlorophyll fluorescence and photosynthesis of subterranean clover. *Journal of Agronomy and Crop Science*. Vol, 197, pp: 57-66.
15. Ngoujio, M., Foko, J. And Fouejio, D. (1997). The critical period of weed control in common bean (*Phaseoulus vulgaris* L.) in Comeroon. *Crop Protection*. Vol, 16, pp: 127-133.
16. Peng, S., Garcia, F.V., Laza, R.C. and Cassman, K.G. (1993). Adjustment for specific leaf weight improves chlorophyll meter's estimate of rice leaf nitrogen concentration. *Agronomy Jouranl*. Vol, 85, pp: 987–990.
17. Randhawa, M.A., Cheema, Z.A. and Anjum ali, M. (2002). Influence of *Trianthema portulacastrum* Infestation and Nitrogen on Quality of Maize Grain. *International Journal of Agriculture and Biology*. Vol, 4, pp: 513-514.
18. Samdur, M.Y., Singh, A.L., Mathur, R.K., Manivel, P., Chikani, B.M., Gor, HK, Khan, M.A (2000). Field evaluation of chlorophyll meter for screening groundnut (*Arachis hypogaea* L.) genotypes tolerant to iron-deficiency chlorosis. *Current Science of India*. Vol, 79, pp: 211-214.
19. Vieira, R.D., Neto, A.S., Mudrovitsch, S.R. and Panobianco, M. (2004). Electrical conductivity of the seed soaking solution and soybean seedling emergence. *Science of Agriculture*. Vol, 61, pp: 164-168.
20. Vrbnicanin, S., Kresovic, M., Bozic, D., Simic, A., Maletic, R., Uludag, A. (2012). The effect of ryegrass (*Lolium italicum* L.) stand densities on its competitive interaction with cleavers (*Galium aparine* L.). *Turkey Journal of Agricultural and Forestry*. Vol, 36, pp: 121-131.
21. Wilson, J.R., Wicks, G.A. and Fenter, C.R. (1990). Weed control in field bean sustainable agriculture systems. *Weed Technology*. Vol, 8, pp: 403-407.