نشریهٔ پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد۷ شمارهٔ۲، صفحهٔ ۲۶-۱۰، نیمهٔ دوم ۱۳۹۵

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 7, No. 2, 2016, p. 10-26
DOI: 10.22067/ijpr.v7i2.27152

دوره بحرانی رقابت علف‌های‌هرز در گیاه زراعی عدس (*Lens culinaris* Medic) در شرایط آب‌وهوایی کرمانشاه

شایسته طاهرآبادی[1*]، مختار قبادی[2] و پژمان اله‌مرادی[3]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه رازی، کرمانشاه
۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه رازی، کرمانشاه. تلفن: ۰۸۳-۳۸۳۳۱۷۲۳، m.ghobadi@yahoo.com
۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه رازی، کرمانشاه، p.a.moradi491@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۱/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۲/۰۲

چکیده

به‌منظور تعیین اثر دوره‌های رقابت علف‌هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد عدس، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه‌تکرار در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه رازی کرمانشاه اجرا شد. فاکتورها شامل دو رقم عدس به نام‌های گچساران و محلی کرمانشاه و تیمارهای دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز بود. عامل دوم آزمایش شامل دو گروه تیمارهای تداخل علف‌های‌هرز با گیاه زراعی از هنگام سبزشدن گیاه زراعی تا مراحل ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰روز پس از سبزشدن همراه با تیمارهای شاهد (تداخل تمام‌فصل) و گروه دوم تیمارها شامل تیمارهای عاری از علف‌هرز تا مراحل فوق بود. با افزایش دوره تداخل علف‌هرز، عملکرد اقتصادی، عملکرد بیولوژیک، وزن غلاف در بوته، وزن دانه در بوته و ارتفاع بوته کاهش یافت، اما تأثیر معنی‌داری بر روی وزن صددانه نداشت. با وجود این، با افزایش طول دورهٔ وجین، از وزن خشک علف‌های‌هرز و تعداد علف‌های‌هرز کاسته شد. درحالی‌که با افزایش طول دوره تداخل، وزن خشک علف‌های‌هرز زیاد شد، اما تعداد علف‌های‌هرز تا مرحله ۴۵روز پس از سبزشدن سیر صعودی و پس از آن سیر نزولی داشت. حداکثر دوره تداخل علف‌های‌هرز (شروع دوره بحرانی) در دو سطح پنج و ۱۰درصد اُفت عملکرد در رقم گچساران به‌ترتیب ۱۷ و ۲۱ و در رقم محلی به‌ترتیب ۱۵ و ۲۰روز پس از سبزشدن تعیین شد. حداقل دوره کنترل علف‌های‌هرز (پایان دوره بحرانی) نیز در دو سطح اُفت عملکرد ذکر شده به‌ترتیب ۶۳ و ۵۶ برای رقم گچساران و به‌ترتیب ۶۲ و ۵۴ روز پس از سبزشدن برای رقم محلی به‌دست آمد.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، تداخل علف‌هرز، دوره بحرانی، عدس، عملکرد

مقدمه

عدس (*Len culinaris* Medic.) یکی از مهم‌ترین بقولات سرمادوست است که در ایران به صورت دیم و آبی کشت می‌شود. این گیاه با حدود ۲۸درصد پروتئین، از حبوبات عمده درکشورهای در حال توسعه بوده و به‌عنوان مکملی برای غلات و منبعی مناسب جهت تأمین پروتئین و اسیدهای‌آمینه در رژیم‌غذایی مردم این کشورها محسوب می‌شود. این گیاه به‌سبب توانایی تثبیت نیتروژن، موجب حاصلخیزی خاک شده و در تناوب با برخی گیاهان زراعی خصوصاً غلاتی نظیر گندم و جو، بهبود و پایداری عملکرد را به‌دنبال خواهد داشت (Hoseyni *et al* ., 2011). این گیاه ۲۳درصد از سطح زیرکشت در ایران را به‌خود اختصاص داده است.

گیاه عدس به‌دلیل ارتفاع نسبتاً کم و رشد اولیه کُند، در رقابت با علف‌های‌هرز ضعیف است (Mousavi & Ahmadi, 2008). علف‌های‌هرز دارای ویژگی‌های خاصی هستند. آن‌ها بذر فراوان تولید می‌کنند. بذر علف‌های‌هرز دارای خواب هستند و قادرند در شرایط نامساعد، قوهٔ نامیه خود را برای مدت طولانی حفظ‌کنند (Eftekhari *et al*., 2005). علف‌های‌هرز با مصرف آب و عناصر غذایی خاک، سایه‌اندازی و میزبانی آفات و امراض موجب کاهش کمیّت و کیفیت محصولات کشاورزی می‌گردند (Seyedi *et al*., 2011)؛ به‌طوری‌که حتی کاهش عملکرد عدس بر اثر رقابت علف‌هرز تا ۸۴درصد گزارش شده است (Mousavi & Ahmadi, 2008). به‌دلیل این‌که امروزه روش عمده مبارزه با علف‌های‌هرز، روش شیمیایی است و مشکلات فراوانی را همچون مشکلات زیست‌محیطی، آلودگی آب‌های زیرزمینی و مقاومت علف‌های‌هرز نسبت به علف‌کش‌ها را به‌همراه دارد (Chikow *et al*., 2009)، از این‌رو بحث استفاده از مدیریت

* **نویسنده مسئول:** کرمانشاه، میدان شهدا، بزرگراه امام خمینی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی. تلفن: ۰۹۱۸۳۳۷۵۲۱۲، sh.taherabadi_2005@yahoo.com

تلفیقی علف‌های‌هرز می‌تواند به کاهش هزینه‌های اقتصادی و بهبود عملیات کنترل علف‌هرز کمک کند (Buhler, 2002).

طبق تعریف مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز عبارت است از استفاده از ترکیبی از عملیات‌کشاورزی شامل استفاده از علف‌کش که با هدف جلوگیری، اجتناب و نظارت بر علف‌های‌هرز طراحی شده و به‌جای مقابله با وجود علف‌هرز، علت ایجاد مشکل علف‌هرز را در نظر می‌گیرد (Seyedi *et al*., 2011). یکی از اولین اقدام‌ها در طراحی یک برنامه جامع مدیریت تلفیقی، تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز در گیاهان زراعی است (Swanton & Weise, 1991). دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز عبارت است از یک دوره زمانی محدود در طول فصل رشد گیاه زراعی که اگر با علف‌های‌هرز مبارزه شود، عملکرد گیاه زراعی کاهش نیافته و نیازی به عملیات اضافی برای مبارزه با علف‌های‌هرز پس از این‌دوره یا قبل از این‌دوره نخواهد بود (Evans, 2003). کنترل علف‌های‌هرز پس از اتمام دوره بحرانی نه‌تنها تأثیری بر افزایش عملکرد گیاه زراعی ندارد، بلکه در بعضی موارد ممکن است بر گیاه زراعی صدمه وارد ساخته و باعث افزایش هزینه تولید شود. این دوره بسته به‌نوع گیاه زراعی، مراحل رشدونمو، نوع خاک، شرایط آب‌وهوایی و تغییرات فصلی تغییر می‌کند (Memar Zahedi *et al* ., 2007). برای مثال، دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز در گیاه نخود در شرایط آب‌وهوایی تبریز ۲۴روز پس از جوانه‌زنی و پایان آن ۴۸روز پس از جوانه‌زنی بود. درحالی‌که در شرایط استان کرمانشاه این‌دوره از ۱۷روز پس از جوانه‌زنی شروع‌شده و تا ۴۹روز پس از ظهور جوانه ادامه داشته است. شروع زودتر این دوره برای کنترل علف‌های‌هرز در کرمانشاه به‌دلیل گرم‌شدن زودتر هوا، فراهم آمدن شرایط رشد و نمو گیاهان و استقرار سریع‌تر و تراکم بالاتر علف‌های‌هرز نسبت به منطقه تبریز بوده است (Mohammadi *et al* , 2004). تعیین این‌زمان به‌وسیله ارتباط کارکردی دو جزء رقابتی علف‌های‌هرز صورت می‌پذیرد که در واقع شامل دوره‌های تداخل علف‌های‌هرز جهت تعیین شروع و نیز دوره‌های کنترل علف‌های‌هرز جهت تعیین پایان این زمان است (Memar Zahedi *et al*., 2007; Asghari & Cheraghi, 2003). Mohammadi *et al*, (2004) دریافتند که آغاز دوره بحرانی رقابت علف‌های‌هرز در گیاه نخود از ۱۷روز پس از جوانه‌زنی شروع شده و تا ۴۹روز پس از جوانه‌زنی ادامه داشته است. Erman *et al*, (2008) دوره بحرانی مهار علف‌های‌هرز عدس در کشور ترکیه را برای عملکرد دانه در سال اول با GDD=۲۳۷-۸۴۶ و در سال دوم با GDD= ۱۲۳-۴۱۴ و دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز را برای بیوماس در سال اول با GDD=۲۱۶-۸۲۰ و در سال دوم با GDD=۲۱۲-۳۷۴ به‌دست آوردند. Mahmodi & Rahimi (2009) گزارش کردند دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز ذرت برای جلوگیری از کاهش پنج‌درصد عملکرد بین ۱۵-۵برگی و برای جلوگیری از کاهش ۲/۵، ۱۰ و ۲۰درصد به‌ترتیب بین ۱۷-۴برگی، ۱۲-۶برگی و ۹-۸برگی می‌باشد. Aghaali khani & yaghoobi (2008) بهترین دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز کلزا را با پنج‌درصد کاهش عملکرد ۲۵روز پس از سبزشدن بین چهار تا شش‌برگی اعلام کردند. Martin & Williams (2006) بهترین دوره کنترل علف‌های‌هرز ذرت را با درنظرگرفتن پنج‌درصد اُفت عملکرد قابل قبول از دو تا شش‌برگی و با درنظر گرفتن ۱۰درصد اُفت عملکرد قابل‌قبولی از چهار تا شش‌برگی برآورد کردند.

از این‌رو با توجه به اهمیت گیاه عدس به عنوان یکی از مهم‌ترین حبوبات بعد از نخود در غرب کشور به‌ویژه استان کرمانشاه و حساسیت شدید این گیاه نسبت به علف‌های‌هرز و این که در زمینه تعیین دوره بحرانی گیاه عدس در شرایط آب‌وهوایی استان کرمانشاه گزارشی وجود ندارد، این تحقیق با هدف تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز مزرعه عدس و همچنین مطالعه واکنش این گیاه زراعی به رقابت علف‌های‌هرز در شرایط اقلیمی استان کرمانشاه انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی در سال ۹۰-۱۳۸۹ اجرا شد. محل آزمایش دارای اقلیم معتدل سرد با طول‌جغرافیایی ۴۰درجه و ۴۶دقیقه شرقی و عرض‌جغرافیایی ۴۳درجه و۳۴دقیقه شمالی با بافت خاک رسی بود. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتورها شامل دو رقم عدس به‌نام های گچساران و محلی کرمانشاه و تیمارهای علف‌های‌هرز بودند که در دو سری تنظیم شدند. سری اول شامل پنج‌تیمار مربوط به دوره‌های مختلف کنترل علف‌های‌هرز بود که از زمان سبزشدن تا ، ۱۵، ۳۰، ۴۵ ،۶۰ و ۷۵(شاهد) روز بعد از سبزشدن در کرت‌ها، علف‌های‌هرز کنترل شدند و سپس به آن ها تا زمان برداشت عدس اجازه رشد داده شد. سری دوم نیز شامل پنج‌تیمار مربوط به دوره‌های مختلف تداخل علف‌های‌هرز بود که از زمان سبزشدن گیاه تا دوره‌های ذکرشده به علف‌های‌هرز در کرت‌ها اجازه رشد داده شد و سپس تا زمان برداشت، این علف‌های‌هرز کنترل شدند. عملیات تهیه بستر کاشت شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار، دیسک‌زنی برای خُردکردن کلوخه‌ها و تسطیح زمین با ماله در اوایل مهرماه انجام شد. هر بلوک از ۲۰کرت تشکیل گردید. هرکرت شامل هشت‌ردیف کاشت به‌طول چهارمتر بود. فاصله ردیف‌های

کاشت ۲۵سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی هر ردیف کاشت ۲سانتی متر (تراکم ۲۰۰بوته در مترمربع) درنظر گرفته شد. عملیات کشت در اوایل آبان انجام شد.

به‌منظور اندازه‌گیری تعداد و وزن خشک علف‌های‌هرز برای تیمارهای تداخل، نمونه‌برداری از علف‌های‌هرز هم‌زمان با اولین وجین آن تیمار، در زمان تعیین شده و برای تیمارهای عاری از علف‌هرز در زمان برداشت محصول زمانی‌که علف های‌هرز هنوز سبز بودند، به‌روش تصادفی با استفاده از کوادرات (یک×یک‌متر) و با حذف اثر حاشیه انجام‌گرفت. در آزمایشگاه تعداد علف های‌هرز به تفکیک گونه شمارش و وزن خشک آن‌ها پس از قرارگیری در آون با دمای ۷۵درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ساعت اندازه‌گیری شد. در پایان فصل رشد، به منظور تعیین اجزای عملکرد عدس، با درنظرگرفتن اثر حاشیه از هر کرت دو خط انتخاب و مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. خصوصیاتی همچون ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن هزاردانه اندازه‌گیری شدند. برای به دست‌آوردن عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک عدس نیز نمونه‌برداری از خطوط میانی هر کرت و بر مبنای رطوبت ۱۴درصد صورت گرفت. به منظور تعیین حداقل دوره کنترل علف‌های‌هرز (پایان دوره بحرانی) از تابع گامپرتز (Hall *et al*., 1992; Knezevic *et al*., 2002 and Johnson *et al*., 2004) استفاده‌شد.

$$Y=y0+a*\exp[-\exp(-(x-x0)/b)]$$

y = عملکرد نسبی (درصد عملکرد بدون علف هرز در طول فصل رشد)

y0= کمترین محدودیت (حد پایینی)

a= بیشترین محدودیت (حد بالایی)

x0= روزهای موردنیاز برای کسب ۵۰درصد عملکرد

X= تعداد روزها

b= شیب خط

exp= تابع نمایی

برای تعیین حداکثر دوره تداخل علف‌های‌هرز (شروع دوره بحرانی) از تابع لجستیک (Hall *et al* ., 1992; Knezevic *et al*., 2002 and Johnson *et al*., 2004) استفاده‌شد.

$$Y=y0+a/(1+abs(x/x0)^{b})$$

RY= عملکرد نسبی (درصد عملکرد بدون علف‌هرز در طول فصل رشد)

y0= حد پایینی

a= حد بالایی

x0= روزهای موردنیاز برای کسب ۵۰درصد عملکرد

x= تعداد روزها

b= شیب خط

abs= تابع نمایی

در پایان با استفاده از این دو منحنی برای دو حالت کاهش مجاز عملکرد در حد پنج و ۱۰درصد، دوره بحرانی مهار علف‌های‌هرز برآورد شد. برای تجزیه واریانس داده‌ها از روش ANOVA واز نرم‌افزارMSTAT-C و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Sigmaplot استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد بیولوژیک

اثر تیمارهای رقم، دوره‌های تداخل و کنترل علف‌های‌هرز بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود (جدول ۱). با افزایش دوره‌های رقابت، عملکرد بیولوژیک کاهش یافت و در تیمار شاهد (علف‌هرز در تمام دوره رشد) به کمترین مقدار خود رسید (جدول ۲). در تیمارهای کنترل علف‌های‌هرز، بین شاهد (بدون علف هرز در تمام فصل رشد) و تیمار ۶۰روز کنترل پس از سبز شدن تفاوت معنی داری در عملکرد بیولوژیک وجود نداشت، و همزمان با کاهش دوره کنترل، عملکرد بیولوژیک به‌طور معنی‌دار کاهش یافت. رقم گچساران با ۳۲۴۲کیلوگرم در هکتار از عملکرد بیولوژیک بالاتری نسبت به رقم محلی برخوردار بود (جدول ۲). اثر متقابل رقم، تیمار تداخل و کنترل علف‌هرز بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار شد (جدول ۱)؛ به طوری که بالاترین عملکرد بیولوژیک در رقم محلی در دوره کنترل ۷۵روز پس از سبزشدن مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری با رقم گچساران در دوره کنترل ۶۰روز پس از سبز شدن نداشت (جدول ۳). کاهش عملکرد بیولوژیک در نتیجه افزایش دوره‌های تداخل و کاهش دوره‌های کنترل علف‌های‌هرز ممکن است به‌دلیل افزایش سایه‌اندازی و یا پوشاندن سطح خاک توسط علف های‌هرز و همچنین رقابت برای نور، آب و مواد معدنی باشد که منجر به کاهش فتوسنتز و در نهایت کاهش سرعت رشد و تجمع بیوماس گیاه زراعی می‌شود. همچنین با افزایش دوره رقابت علف های‌هرز، تعداد شاخه جانبی در بوته و تعداد غلاف در بوته کاهش یافت و نهایتاً عملکرد بیولوژیک دچار اُفت شد. Eftekhari *et al*, 2005 با تحقیق بر روی گیاه سویا مشاهده کردند اثر تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های‌هرز بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود و با افزایش دوره‌های رقابت، عملکرد بیولوژیک کاهش یافت و به کمترین مقدار خود در تیمار شاهد (علف‌هرز در تمام دوره رشد) رسید و در تیمارهای کنترل علف‌های‌هرز با کاهش دوره کنترل از شاهد (بدون علف‌هرز در تمام فصل رشد) تا مرحله R_1 (شروع گلدهی) کاهش معنی داری در عملکرد بیولوژیک

حاصل نشد، ولی وقتی دوره کنترل تا مرحله V_{11} کاهش یافت، اُفت عملکرد بیولوژیک معنی‌دار گردید.

عملکرد دانه

تجزیه آماری نتایج به دست آمده نشان داد که اثر تیمارهای رقم، دوره‌های تداخل و کنترل علف‌های‌هرز بر عملکرد دانه عدس معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین عملکرد عدس نشان داد که عملکرد دانه در رقم گچساران با ۸۱۰/۷کیلوگرم در هکتار بیشتر از رقم محلی کرمانشاه بود. تداخل علف‌های‌هرز از زمان رویش عدس تا ۱۵ و ۳۰روز پس از سبز شدن آن تأثیر معنی داری بر کاهش عملکرد دانه نداشت، به‌طوری‌که عملکرد دانه عدس در این تیمارها با عملکرد دانه در تیمار شاهد (کنترل علف‌های‌هرز در سراسر فصل رشد) در یک‌گروه آماری قرار گرفت. همچنین عملکرد دانه در تیمارهای کنترل علف‌های‌هرز از زمان کاشت تا ۱۵ و ۳۰روز پس از سبزشدن مشابه بودند (جدول ۲). بر اساس این جدول، تداخل طولانی‌مدت علف‌های‌هرز با عدس به‌طور معنی‌داری باعث نقصان عملکرد دانه گردید، به‌گونه‌ای که در تیمار تداخل کامل علف های هرز، عملکرد دانه گیاه نسبت به تیمار کنترل کامل علف‌های‌هرز ۷۹/۵۱درصد کاهش یافت. Aghaali Khani *et al.*, 2005 با تحقیق بر روی لوبیاچیتی به این نتیجه رسیدند که تداخل علف های هرز از زمان رویش تا ۱۰ و ۲۰روز پس از سبزشدن آن تأثیر معنی‌داری بر اُفت عملکرد نداشته است، به‌طوری‌که عملکرد دانه لوبیاچیتی در این تیمارها با عملکرد تیمار شاهد در یک‌گروه آماری قرار گرفت. همچنین کنترل علف‌های‌هرز از زمان کاشت تا ۴۰ و ۵۰روز پس از رویش لوبیاچیتی نتیجه مشابهی به‌بار آورد. این کاهش عملکرد عدس در نتیجه رقابت این گیاه با علف‌های‌هرز بر سر منابع مشترک، ریزش گل‌ها و کاهش اجزای عملکرد می‌باشد. افزایش دوره‌های رقابت علف های هرز با عدس در هر دو سری تیمار کنترل و تداخل علف‌های‌هرز ممکن است منجر به حذف بوته‌های ضعیف‌تر عدس و در نتیجه کاهش تراکم و عملکرد در واحد سطح شود.

وزن هزار دانه

در این آزمایش وزن دانه تحت‌تأثیر معنی‌دار تیمار دوره‌های تداخل و کنترل علف‌هرز قرار نگرفت (جدول ۱). رقم گچساران با وزن هزاردانه ۴۴/۳گرم از وزن هزاردانه بیشتری نسبت به رقم محلی کرمانشاه با ۲۸/۹گرم برخوردار بود (جدول۲). وزن هزاردانه تحت‌تأثیر اثر متقابل رقم، تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های‌هرز قرار گرفت و معنی‌دار شد (جدول۱). تیمار کنترل در سراسر فصل رشد در رقم گچساران بیشترین وزن هزاردانه را به‌خود اختصاص داد که تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارها در این رقم نداشت و کمترین وزن هزاردانه در رقم محلی در تیمار ۱۵روز کنترل پس از سبز شدن مشاهده شد که با سایر تیمارهای تداخل و کنترل در این رقم تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول۳). اختلاف معنی‌داری بین میانگین‌های وزن دانه در تیمارهای کنترل و تداخل مشاهده نگردید. توجیه این مطلب می‌تواند چنین باشد که علف‌های‌هرز عمده خسارت خود را به‌صورت کاهش تعداد غلاف در بوته نشان می‌دهند و با کاهش تعداد غلاف، سهم مواد فتوسنتزی که به‌هر دانه می‌رسد، بیشتر می‌شود. از طرفی در تیمارهای تداخل فشار رقابت و سایه‌اندازی علف‌های‌هرز باعث ریزش برگ و رشدونمو ضعیف گیاه می‌شود. در مجموع، مواد فتوسنتزی کاهش می‌یابد و چون از تعداد دانه در اثر کاهش تعداد غلاف در بوته کاسته شده است، مواد فتوسنتزی موجود بین دانه‌های کمتری توزیع شده و در نهایت وزن هزاردانه در تیمار تداخل اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد (بدون علف‌هرز) نشان نداده است. در تیمار کنترل نیز به‌خاطر شرایط مطلوب، تعداد دانه در بوته به‌خاطر افزایش تعداد غلاف در بوته بیشتر شده و باعث گردیده است که مواد فتوسنتزی بین تعداد بیشتری دانه توزیع شود. Mohammadi *et al*, (2004) نیز در آزمایش خود بر روی گیاه نخود گزارش کردند که تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های‌هرز بر وزن صَددانه نخود تأثیر معنی‌داری نداشتند. نتایج اکثر تحقیقات نیز نشان‌می‌دهد که وزن صَددانه از ثبات زیادی برخوردار است و در منابع محدودی کاهش معنی‌دار وزن صَددانه در رقابت با علف‌های‌هرز گزارش شده است (Lak *et al*., 2005).

تعداد غلاف در بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان‌داد که تعداد غلاف در بوته به‌طور معنی‌داری تحت‌تأثیر رقم، دوره‌های تداخل و کنترل علف‌های‌هرز و همچنین اثر متقابل تیمارهای ذکر شده قرار گرفت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین مشخص کرد که رقم محلی کرمانشاه به‌شکل معنی داری تعداد غلاف در بوته کمتری نسبت به رقم گچساران تولید کرد. در تیمارهای کنترل تا ۱۵، ۳۰ و ۴۵روز پس از سبز شدن نسبت به شاهد (کنترل) تعداد غلاف در بوته به ترتیب به‌میزان ۳۳/۵۴، ۲۴/۵۷ و ۲۵درصد کاهش نشان‌داد، اما در تیمار ۶۰روز پس از سبز شدن، تعداد غلاف در بوته به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار گرفت (جدول۲). مقایسه اثر متقابل تیمار رقم، تداخل و کنترل علف‌های‌هرز بر تعداد غلاف در بوته نشان‌داد که رقم گچساران

بالاترین تعداد غلاف در بوته در تیمار کنترل، در سراسر فصل رشد را با ۵۴/۴۵ به‌خود اختصاص داد (جدول ۳). به‌نظر می‌رسد که علت کاهش تعداد غلاف در بوته، سبزشدن مجدد علف‌های‌هرز بعد از پایان دوره کنترل در این تیمارها و رقابت شدید علف‌های‌هرز با عدس باشد. همچنین نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تداخل علف‌های‌هرز تا مرحله ۱۵روز پس از سبزشدن نتوانست باعث کاهش معنی‌دار تعداد غلاف در بوته شود که دلیل آن را می‌توان کوچک‌بودن بوته‌های عدس و علف‌های‌هرز در این دوره، در دسترس‌بودن منابع‌محیطی برای همه گیاهان به‌اندازه کافی و کوتاه‌بودن طول دوره تداخل و در نتیجه عدم‌وقوع رقابت‌های جدی بین علف‌های‌هرز و عدس بیان‌کرد. با افزایش بیشتر دوره تداخل علف‌های‌هرز با عدس، رقابت به‌اندازه کافی برای کاهش معنی دار تعداد غلاف در بوته شدت پیدا کرد و در شرایطی‌که تداخل تا سراسر فصل رشد ادامه یافت، خسارت علف‌های‌هرز به حداکثر رسید. کاهش معنی‌دار تعداد غلاف در بوته را می‌توان به کاهش اندازه بوته‌ها (ظرفیت تشکیل غلاف) و کاهش سطح برگ (کاهش تولید مواد فتوسنتزی و در نتیجه کاهش توان برای تولید و حفظ غلاف) نسبت داد. Rezvani *et al*, (2008) با آزمایش بر روی گیاه سویا مشاهده نمودند که تأثیر تیمارهای کنترل و تداخل بر روی تعداد غلاف در بوته در سطح احتمال یک‌درصد معنی‌دار بود.

تعداد دانه در بوته

به‌طورکلی افزایش دوره حضور و رقابت علف‌های‌هرز در عدس منجر به کاهش تعداد دانه در بوته در این گیاه شد؛ به‌طوری‌که در تیمار تداخل کامل علف‌های‌هرز در مقایسه با تیمار کنترل کامل علف‌های‌هرز تعداد دانه در بوته ۴۸/۹درصد کاهش یافت (جدول ۲). نتایج نشان‌داد که رقم گچساران با ۵۸/۵تعداد دانه در بوته بالاتری را نسبت به رقم محلی کرمانشاه تولیدکرد (جدول۲). اثر متقابل رقم، تیمار تداخل و کنترل علف‌هرز بر این صفت در سطح احتمال یک‌درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). بالاترین تعداد دانه در بوته مربوط به تیمار کنترل در سراسر فصل رشد با ۸۲/۶۷ در رقم گچساران و کمترین تعداد دانه در بوته در رقم محلی در تیمار ۱۵روز کنترل پس از سبزشدن با ۰۹/۷۸ به‌دست آمد (جدول ۳).

جدول ۱- تجزیه واریانس شاخص‌های مربوط به عملکرد، اجزای عملکرد و ارتفاع بوته گیاه عدس در نتیجه اعمال تیمارهای رقم و علف‌هرز

Table 1. Anova for yield and yield components and plant height of lentil which affected by cultivar and weed treatments

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی Degree of freedom	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	ارتفاع بوته Plant height	تعداد دانه در بوته Number of seeds per plant	تعداد غلاف در بوته Number of pod per plant	وزن هزار دانه 1000 Seed weight
Replication تکرار	2	29761.9	32076.2	1.7	281.9	21.7	76.4
Cultivar(A) رقم	1	280301.9**	4216505.5**	469.0**	6833.2**	213.9**	3562.0**
Weed (B) علف‌هرز	9	588053.5**	2901329.3**	97.9**	1161.3**	253.1**	55.6 ns
A*B اثر متقابل	9	3882.6	3349203.8**	15.5	649.6**	199.5**	99.7*
Error خطا	38	25933.5	257354.8	8.6	126.8	23.4	35.2
ضریب تغییرات (درصد) %CV		22.10	17.04	10.13	23.53	13.13	16.21

ns, ** و*: به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال یک‌درصد و پنج‌درصد

ns, * and **: non significant, significant at 5 and 1% probability level, respectively

کاهش تعداد دانه در بوته مربوط به‌کاهش تعداد غلاف در بوته بوده و از طرفی ممکن است به‌دلیل افزایش سایه‌اندازی و نیز تخلیه مواد غذایی و آب به‌دلیل حضور و رقابت علف‌های‌هرز باشد که در نهایت منجر به کاهش فتوسنتز گیاه عدس می‌شود. Kavurmaci *et al*, (2010) در آزمایش خود نشان‌داد که افزایش دوره‌های رقابت علف‌های‌هرز منجر به کاهش معنی‌دار تعداد دانه در غلاف باقلا (*Vica faba*) شد.

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان‌داد که تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های‌هرز بر ارتفاع عدس تأثیر معنی‌داری داشت (جدول۱)؛ به‌طوری‌که بیشترین ارتفاع بوته در تیمار شاهد (کنترل علف‌هرز در تمام دوره رشد عدس) ۳۳/۲سانتی‌متر و کمترین ارتفاع در تیمار شاهد (تداخل علف‌هرز با عدس در تمام دوره رشد) ۲۳/۷سانتی‌متر مشاهده شد (جدول ۲). تفاوت معنی داری بین تیمار شاهد (کنترل تمام‌فصل) با تیمار کنترل ۶۰روز پس از سبزشدن و تیمار تداخل با علف‌های‌هرز ۱۵ و ۳۰روز پس از سبزشدن مشاهده نشد؛ در صورتی‌که مقایسه سایر تیمارها با شاهد (بدون علف‌هرز) اختلاف معنی‌داری در کاهش ارتفاع عدس در اثر افزایش دوره رقابت مشاهده شد (جدول ۲). رقم محلی کرمانشاه با ۲۶/۲۸سانتی متر نسبت به رقم گچساران از ارتفاع بوته کمتری برخوردار بود (جدول ۲). یکی از علل اصلی کاهش عملکرد در رقابت با علف‌های‌هرز را می‌توان به کاهش ارتفاع نسبت داد، زیرا کاهش ارتفاع موجب کاهش قدرت رقابت گیاه زراعی با علف‌های‌هرز بلندقامت بر سر نور می‌گردد. از طرفی، ساقه به عنوان یک منبع ثانویه مهم ذخیره کربوهیدرات در گیاه به‌حساب می‌آید که در زمان پُرشدن دانه به‌ویژه تحت شرایط تنش ایجاد شده توسط رقابت علف‌های‌هرز می‌تواند نقش مهم‌تری داشته باشد. Ahmadi *et al*, (2004) با تحقیق بر روی لوبیا به‌این نتیجه رسیدند که بیشترین ارتفاع در تیمار شاهد کنترل تمام‌فصل و کمترین ارتفاع در تیمار شاهد تداخل تمام‌فصل مشاهده شد.

جدول ۲- اثر ارقام و دوره‌های مختلف تداخل و کنترل علف‌های‌هرز بر عملکرد، اجزای عملکرد و ارتفاع بوته در گیاه عدس

Table 2. Effect cultivars and different period of interference and weed control on yield, yield components and plant height in Lentil

	تیمار Tretment		عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم درهکتار) Biological yield ($Kg.ha^{-1}$)	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار) Seed yield ($Kg.ha^{-1}$)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Plant height (cm)	تعداد دانه در بوته Seed no. per plant	تعداد غلاف در بوته Pods no. per plant	۱۰۰۰ وزن دانه (گرم) 1000 seeds weight (g)
ارقام Cultivars	گچساران	Gachsaran	3242.2a	797.1a	31.8a	58.5a	38.7a	44.3a
	محلی کرمانشاه	Local	2712.0b	660.4 b	26.2b	37.2b	34.9b	28.9b
دوره‌های تداخل Interference Period	۱۵روز پس از سبزشدن	15 day after emergenece	3818a	1082.0a	33.8a	64.3a	44.1ab	41.1a
	۳۰روز پس از سبزشدن	30 day after emergenece	3456ab	870.7b	33.1a	61.1ab	39.2bc	38.9ab
	۴۵روز پس از سبزشدن	45 day after emergenece	2414de	640.7c	28.0bc	47.4bc	36.1cd	35.2ab
	۶۰روز پس از سبزشدن	60 day after emergenece	2215de	391.4d	24.6cd	34.8cd	31.3de	38.1ab
	تداخل در سراسر فصل (شاهد)	Whole season weed-infested	1904e	305.7d	23.7d	32.8d	26.2e	37.6ab
دوره‌های کنترل Period Control	۱۵روز پس از سبزشدن	15 day after emergenece	2607cd	355.8d	25.2bcd	31.8d	31.1de	33.7ab
	۳۰روز پس از سبزشدن	30 day after emergenece	2807cd	595.0c	26.4bcd	33.2d	35.3cd	35.8ab
	۴۵روز پس از سبزشدن	45 day after emergenece	3090bc	876.1b	29.0b	48.1bc	35.1cd	31.8b
	۶۰روز پس از سبزشدن	60 day after emergenece	3565ab	1045.0ab	33.3a	60.6ab	43.1ab	33.5ab
	کنترل در سراسر فصل (شاهد)	Whole season weed-free	3895a	1126.0a	33.2a	64.2a	46.8a	40.0a

میانگین‌هایی که در هر ستون برای هر تیمار حداقل یک‌حرف مشترک دارند، در سطح پنج‌درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column and treatment with a letter in common are not significant.

جدول ۳- اثر متقابل بین ارقام و دوره‌های مختلف تداخل و کنترل علف‌های‌هرز برای عملکرد بیولوژیک، وزن ۱۰۰۰دانه، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته

Table 3. Means comparison cultivars and different period of interference and weed control for biological and grain yields, 1000 seed weight and number of seeds per head

ارقام Cultivars	تیمار Treatment			تعداد دانه در بوته Seed no. per plant	تعداد غلاف در بوته Pods no. per plant	وزن ۱۰۰۰دانه (گرم) 1000 seeds weight (g)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم درهکتار) Biological yield ($Kg.ha^{-1}$)
گچساران Gachsaran	دوره‌های تداخل Interference Period	۱۵روز پس از سبزشدن	15 day after emergenece	76.44 ab	44.55 b-d	40.23 a-d	3896 bc
		۳۰روز پس از سبزشدن	30 day after emergenece	64.05 a-d 65.11 a-d	48.66 b	48.66 a	3006 c-g
		۴۵روز پس از سبزشدن	45 day after emergenece		40.89 b-f	39.73 a-e	2101 g-i
		۶۰روز پس از سبزشدن	60 day after emergenece	40.11 e-g	34.55 e-h	44.77 ab	2303 g-i
		۷۵روز پس از سبزشدن (شاهد)	Whole season weed-infested	44.89 d-f	24.22 i	48.37 ab	2202 g-i
	دوره‌های کنترل Period Control	۱۵روز پس از سبزشدن	15 day after emergenece	54.00 c-e	24.45 i	45.63 ab	3448 b-f
		۳۰روز پس از سبزشدن	30 day after emergenece	22.11 gh	34.22 f-h	42.67 ab	4120 ab
		۴۵روز پس از سبزشدن	45 day after emergenece	70.45 a-c	35.78 d-h	37.03 b-f	3592 b-e
		۶۰روز پس از سبزشدن	60 day after emergenece	65.67 a-d	40.89 b-f	44.83 ab	4852 a
		۷۵روز پس از سبزشدن (شاهد)	Whole season weed-free	82.67 a	59.45 a	51.13 a	2902 d-g
محلی کرمانشاه Local	دوره‌های تداخل Interference Period	۱۵روز پس از سبزشدن	15 day after emergenece	52.22 c-e	43.67 b-e	42.10 a-c	3739 b-d
		۳۰روز پس از سبزشدن	30 day after emergenece	58.28 b-e	29.89 g-i	29.00 e-g	3906 bc
		۴۵روز پس از سبزشدن	45 day after emergenece	29.78 f-h	31.33 g-i	30.80 d-g	2728 e-h
		۶۰روز پس از سبزشدن	60 day after emergenece	29.56 f-h	28.11 hi	31.57 c-g	2126 g-i
		۷۵روز پس از سبزشدن (شاهد)	Whole season weed-infested	20.89 gh	28.22 hi	26.90 fg	1606 i
	دوره‌های کنترل Period Control	۱۵روز پس از سبزشدن	15 day after emergenece	09.78 h	37.89 c-g	21.93 g	1767 hi
		۳۰روز پس از سبزشدن	30 day after emergenece	44.34 d-f	36.55 c-h	29.03 e-g	1495 i
		۴۵روز پس از سبزشدن	45 day after emergenece	25.89 f-h	34.55 e-h	26.73 fg	2588 f-h
		۶۰روز پس از سبزشدن	60 day after emergenece	55.55 b-e	45.33 bc	22.20 g	2278 g-i
		۷۵روز پس از سبزشدن (شاهد)	Whole season weed-free	45.78 d-f	34.33 f-h	28.90 e-g	4888 a

میانگین‌هایی که در هر ستون برای هر تیمار حداقل یک‌حرف مشترک دارند، در سطح پنج‌درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column and treatment with a letter in common are not significant

وزن خشک علف‌های‌هرز

با افزایش طـول دوره تـداخل علـف‌هـای‌هـرز، وزن خشـک علف‌های‌هرز از ابتدای فصل رشد، افزایش‌یافت (جدول ۴ و ۵). در رقم محلی علف‌هرز پیچک در تیمار شاهد بیشترین وزن خشک را داشت. علف‌هرز هفت‌بند در تیمار تداخل ۶۰روز پس از سبزشـدن ۳۵/۲درصـد و پیچـک در تیمـار شـاهد (تـداخل تمـام‌فصـل) ۳۱/۴درصد به‌ترتیب بیشترین وزن خشک علف‌های‌هرز را تشکیل دادند (جدول۴). در رقم گچساران، علـف‌هـرز گـوش‌خرگـوش در تیمار تداخل ۶۰روز پس از سبزشدن و علف‌هرز پیچـک در تیمـار شاهد (تداخل تمام‌فصل) به‌ترتیب با ۴۲/۶ و ۴۱/۵درصد بیشترین وزن خشک علـف‌هـای‌هـرز مزرعـه را تشـکیل دادنـد (جـدول۵).

جدول ۴- وزن خشک علف‌های‌هرز (گرم بر متر مربع) مزرعه عدس به‌تفکیک هر گونه در دوره تداخل علف‌های‌هرز در رقم محلی کرمانشاه

Table 4. Dry weight of weeds in Lentil's farm (g.m^{-2}) divided by species during interference period in local Kermanshah cultivar

دوره تداخل Interference Period		قیاق Jonsongrass	پیچک Bindweed	غربیلک Henbit	آلاله Marsh crowfoot	گوش‌خَرگوش Ear mustard	خاکشیر Flix weed	قدومه Hedge mustard	سلمه‌تَره Fat hen	علف هفت‌بند Blood wort
۱۵روز پس از سبزشدن	15 days after emergence	10.50 d	11.10 e	0.00 c	0.00 b	0.00 e	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 b
۳۰روز پس از سبزشدن	30 days after emergence	13.90 c	15.60 d	10.10 b	0.70 b	16.30 d	0.00 c	0.00 b	0.00 c	0.00 b
۴۵روز پس از سبزشدن	45 days after emergence	39.70 b	84.20 c	21.00 a	18.60 a	34.30 c	51.40 b	0.00 b	0.00 c	0.00 b
۶۰روز پس از سبزشدن	60 days after emergence	0.000 e	103.7 b	0.00 c	0.00 b	56.70 b	54.70 a	0.00 b	28.60 b	132.5 a
۷۵روز پس از سبزشدن (شاهد)	Whole season weed-free	52.10 a	110.3 a	0.00 c	0.00 b	106.4 a	0.00 c	18.90 a	62.70 a	0.00 b
LSD Value		1.659	3.227	1.331	1.192	3.542	1.684	0.842	1.684	3.368
F Value		8.45**	12.31**	3.90*	4.11*	7.28**	9.23**	3.73*	8.13**	12.32**

میانگین‌هایی که در هر ستون برای هر تیمار حداقل یک‌حرف مشترک دارند، در سطح پنج‌درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column and treatment with a letter in common are not significant.

جدول ۵ - وزن خشک علف‌های‌هرز (گرم بر متر مربع) مزرعه عدس به‌تفکیک هر گونه در دوره تداخل علف‌های‌هرز در رقم گچساران

Table 5. Dry weight of weeds in Lentil's farm (g.m^{-2}) divided by species during interference period Ghachsaran cultivar

دوره تداخل Interference Period		قیاق Jonsongrass	پیچک Bindweed	غربیلک Henbit	آلاله Marsh crowfoot	گوش‌خَرگوش Ear mustard	خاکشیر Flix weed	قدومه Hedge mustard	سلمه‌تَره Fat hen	علف هفت‌بند Blood wort
۱۵روز پس از سبزشدن	15 days after emergence	5.40 e	1.00 e	0.00 c	0.00 c	0.00 d	0.00 d	0.00 b	0.00 c	0.00 b
۳۰روز پس از سبزشدن	30 days after emergence	7.90 d	6.40 d	21.40 b	2.50 b	5.50 c	11.40 c	0.00 b	0.00 c	0.00 b
۴۵روز پس از سبزشدن	45 days after emergence	50.10 c	91.00 c	45.80 a	10.30 a	43.80 b	18.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 b
۶۰روز پس از سبزشدن	60 days after emergence	62.10 b	120.8 b	0.00 c	10.90 a	196.1 a	51.10 a	0.00 b	18.60 b	0.00 b
۷۵روز پس از سبزشدن (شاهد)	Whole season weed-free	67.30 a	178.5 a	0.00 c	0.00 c	0.00 d	0.00 d	19.20 a	75.60 a	86.20 a
LSD Value		1.575	1.835	1.031	0.941	3.151	1.031	0.842	1.684	14.681
F Value		17.63**	4.91*	7.34**	7.46**	9.13**	14.34**	5.12*	6.03*	5.93*

میانگین‌هایی که در هر ستون برای هر تیمار حداقل یک‌حرف مشترک دارند، در سطح پنج‌درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column and treatment with a letter in common are not significant.

جدول ۶- وزن خشک علف‌های‌هرز (گرم بر متر مربع) مزرعه عدس به تفکیک هر گونه در دوره کنترل علف‌های‌هرز در رقم محلی کرمانشاه

Table 6. Dry weight of weeds in Lentil's farm ($g.m^{-2}$) divided by species during weed control in local Kermanshah cultivar

دوره کنترل Period Control		قیاق Jonsongrass	پیچک Bindweed	سلمه‌تَره Fat hen	خاکشیر Flix weed	توق Spiny cocklebur	گوش‌خَرگوش Ear mustard
۱۵روز پس از سبزشدن	15 days after emergence	182.5 a	31.80 a	31.00 a	66.10 a	0.00 b	0.00 b
۳۰روز پس از سبزشدن	30 days after emergence	50.50 c	8.90 c	6.80 b	0.00 c	0.00 b	39.00 a
۴۵روز پس از سبزشدن	45 days after emergence	0.00 d	5.20 d	5.20 c	5.60 b	5.50 a	0.00 b
۶۰روز پس از سبزشدن	60 days after emergence	14.60 b	18.10 b	1.20 d	0.00 c	0.00 b	0.00 b
۷۵روز پس از سبزشدن (شاهد)	Whole season weed-free	0.00 d	0.00 e	0.00 d	0.00 c	0.00 b	0.00 b
LSD Value		3.766	1.331	1.492	2.455	0.842	1.684
F Value		4.33*	9.61**	12.31**	7.69**	4.31*	5.03*

میانگین‌هایی که در هر ستون برای هر تیمار حداقل یک‌حرف مشترک دارند، در سطح پنج‌درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.
Means within each column and treatment with a letter in common are not significant.

جدول ۷- وزن خشک علف‌های‌هرز (گرم بر متر مربع) مزرعه عدس به‌تفکیک هر گونه در دوره کنترل علف‌های‌هرز در رقم گچساران

Table 7. Dry weight of weeds ($g.m^{-2}$) in Lentil's farm divided by species during weed control in Ghachsaran cultivar

دوره کنترل Period Control		قیاق Jonsongrass	پیچک Bindweed	سلمه‌تَره Fat hen	خاکشیر Flix weed	توق Spiny cocklebur	گوش‌خَرگوش Ear mustard
۱۵روز پس از سبزشدن	15 days after emergence	44.70 a	112.0 a	41.20 a	15.50 a	0.00 b	27.70 a
۳۰روز پس از سبزشدن	30 days after emergence	37.60 b	27.00 b	10.40 b	0.00 c	11.20 a	0.00 b
۴۵روز پس از سبزشدن	45 days after emergence	12.20 c	16.70 c	4.90 c	0.00 c	0.00 a	0.00 b
۶۰روز پس از سبزشدن	60 days after emergence	5.90 d	4.60 d	1.10 d	5.60 b	0.00 a	0.00 b
۷۵روز پس از سبزشدن (شاهد)	Whole season weed-free	0.00 e	0.00 e	0.00 d	0.00 c	0.00 a	0.00 b
LSD Value		1.575	2.237	1.532	1.031	0.842	0.845
F Value		16.35**	8.36**	14.31**	9.60**	8.01**	19.08**

میانگین‌هایی که در هر ستون برای هر تیمار حداقل یک‌حرف مشترک دارند، در سطح پنج‌درصد اختلاف معنی‌داری با یک‌دیگر ندارند.
Means within each column and treatment with a letter in common are not significant.

با افزایش روزهای عاری از علف هرز از ابتدای فصل رشد، وزن خشک علف‌های‌هرز به‌دلیل رشد سریع عدس و سایه‌اندازی برگ‌های آن بر سطح خاک، افزایش دوره‌های کنترل علف‌های‌هرز مانع از جوانه‌زنی و رویش مجدد آن‌ها گردید. در تیمار کنترل ۱۵روز پس از سبزشدن، در رقم محلی علف‌هرز قیاق با دارا بودن ۵۸/۶درصد از کل وزن خشک و در رقم گچساران علف هرز پیچک با دارا بودن ۴۷/۰۳درصد از کل وزن خشک، دارای بیشترین سهم در این صفت نسبت به سایر علف‌های‌هرز بودند (جدول ۶ و۷). Mohammadi *et al*, (2005) نیز بیان کردند که کاهش طول دوره کنترل علف‌های‌هرز در نخود منجر به افزایش وزن خشک علف‌های‌هرز شد.

تعداد علف‌های‌هرز

با طولانی‌تر شدن دوره تداخل علف‌های‌هرز از ابتدای فصل، تعداد علف‌های‌هرز ابتدا یک روند افزایشی و سپس یک روند کاهشی نشان‌داد. در هر دو رقم، حداکثر تعداد علف‌های‌هرز در ۱۵روز پس از سبزشدن و حداقل تعداد علف‌های‌هرز در ۴۵روز پس از سبزشدن به‌دست آمد. (جدول ۸ و ۹). در ابتدا به‌دلیل وجود فضای کافی، بانک بذر پویای علف‌های‌هرز در خاک و توانایی سبزشدن بالای این گیاه، تعداد زیادی علف‌های‌هرز در مزرعه سبز و رشد نمودند؛ ولی با آغاز رقابت (برون و دورن‌گونه‌ای)، پدیده خودتُنکی سبب کاهش تعداد علف‌های‌هرز شد، ولی علف‌های‌هرز باقی‌مانده وزن خشک زیادی پیدا کرد و از این‌طریق فشار رقابتی خود را به گیاه زراعی وارد کردند (Radosevich & Holt, 2005 Oliveira, 2004; Norsworthy). این نتایج با یافته‌های Lak *et al*, (2005) بر روی لوبیاچیتی مطابقت داشت، به‌طوری‌که به‌این نتیجه رسیدند که با طولانی‌تر شدن دوره تداخل علف‌های‌هرز از ابتدای فصل تعداد علف‌های‌هرز ابتدا یک روند افزایشی و سپس یک روند کاهشی نشان‌داد. با افزایش‌یافتن طول دوره کنترل علف‌های‌هرز، تعداد علف‌های‌هرز رو به کاهش گذاشت (جدول ۱۰ و ۱۱).

تعیین دوره بحرانی

حداکثر دوره تداخل علف های هرز که درواقع بیان‌کننده زمان شروع کنترل علف‌های‌هرز (شروع دوره بحرانی) می‌باشد، در دو سطح پنج و ۱۰درصد اُفت عملکرد قابل‌قبول دانه در رقم گچساران به‌ترتیب ۱۷ و ۲۱ و در رقم محلی به‌ترتیب ۱۵ و ۲۰روز پس از سبزشدن تعیین شد. حداقل دوره کنترل علف‌های‌هرز عدس که در واقع معیاری جهت درنظرگرفتن پایان کنترل علف های هرز (پایان دوره بحرانی) می باشد، در دو سطح اُفت عملکرد ذکرشده در رقم گچساران به‌ترتیب ۶۳ و ۵۶ و در رقم محلی به‌ترتیب ۶۲ و ۵۴روز پس از سبزشدن تعیین شد (شکل ۱ و۲).

جدول ۸- تعداد علف‌های‌هرز (بوته در مترمربع) مزرعه عدس به‌تفکیک هر گونه در دوره تداخل علف‌های‌هرز در رقم محلی کرمانشاه

Table 8. Number of weeds (plant.m^{-2}) in Lentil's farm divided by species during weed control in local Kermanshah cultivar

دوره تداخل Interference Period		قیاق Jonsongrass	پیچک Bindweed	غربیلک Henbit	آلاله Marsh crowfoot	گوش‌خَرگوش Ear mustard	خاکشیر Flix weed	قدومه Hedge mustard	سلمه‌تَره Fat hen	علف هفت‌بند Blood wort
۱۵روز پس از سبزشدن	15 days after emergence	123 b	64 e	0.0 c	0.0 c	0.0 d	0.0 c	0.0 b	0.0 c	0.0 b
۳۰روز پس از سبزشدن	30 days after emergence	156 a	76 d	90 b	8.0 b	4.0 c	12 a	0.0 b	0.0 c	0.0 b
۴۵روز پس از سبزشدن	45 days after emergence	160 a	116 a	170 a	32 a	20 a	4.0 a	0.0 b	0.0 c	0.0 b
۶۰روز پس از سبزشدن	60 days after emergence	0.0 d	102 b	0.0 c	0.0 c	20 a	0.0 c	0.0 b	48 a	12 a
۷۵روز پس از سبزشدن (شاهد)	Whole season weed-free	56 c	84 c	0.0 c	0.0 c	12 b	0.0 c	32 a	8.0 b	0.0 b
LSD Value		4.495	1.575	5.052	1.684	1.331	1.031	1.684	1.825	0.841
F Value		15.30**	21.07**	11.34**	12.03**	4.31*	8.01**	6.32*	5.05*	4.19*

میانگین‌هایی که در هر ستون برای هر تیمار حداقل یک‌حرف مشترک دارند، در سطح پنج‌درصد اختلاف معنی‌داری با یک‌دیگر ندارند.

Means within each column and treatment with a letter in common are not significant.

جدول ۹- تعداد علف‌های‌هرز (بوته در مترمربع) مزرعه عدس به‌تفکیک هر گونه در دوره تداخل علف‌های‌هرز در رقم گچساران

Table 9. Number of weeds in Lentil's farm (plant.m^{-2}) divided by species during weed control in Ghachsaran cultivar

دوره تداخل Interference Period		قیاق Jonsongrass	پیچک Bindweed	غربیلک Henbit	آلاله Marsh crowfoot	گوش‌خَرگوش Ear mustard	خاکشیر Flix weed	قدومه Hedge mustard	سلمه‌تَره Fat hen	علف هفت‌بند Blood wort
۱۵روز پس از سبزشدن	15 days after emergence	12 d	12 e	0.0 c	0.0 c	0.0 d	0.0 b	0.0 b	0.0 c	0.0 b
۳۰روز پس از سبزشدن	30 days after emergence	16 c	76 d	124 b	8.0 b	8.0 c	12 a	0.0 b	0.0 c	0.0 b
۴۵روز پس از سبزشدن	45 days after emergence	64 a	196 a	135 a	12 a	20 b	11 a	0.0 b	0.0 c	0.0 b
۶۰روز پس از سبزشدن	60 days after emergence	64 a	92 b	0.0 c	8.0 b	24 a	12 a	0.0 b	32 b	0.0 b
۷۵روز پس از سبزشدن (شاهد)	Whole season weed-free	52 b	82 c	0.0 c	0.0 c	0.0 d	0.0 b	16 a	96 a	16 a
LSD Value		2.267	3.622	4.125	1.031	1.883	5.314	1.684	2.663	1.684
F Value		6.64*	6.92*	17.36**	12.64**	3.61*	26.31**	13.39**	9.07**	13.39**

میانگین‌هایی که در هر ستون برای هر تیمار حداقل یک‌حرف مشترک دارند، در سطح پنج‌درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column and treatment with a letter in common are not significant.

جدول ۱۰- تعداد علف‌های‌هرز (بوته در مترمربع) مزرعه عدس به‌تفکیک هر گونه در دوره کنترل علف‌های‌هرز در رقم محلی کرمانشاه

Table 10. Number of weeds in Lentil's farm (plant.m^{-2}) divided by species during weed control in local Kermanshah cultivar

دوره کنترل Period Control		قیاق Jonsongrass	پیچک Bindweed	سلمه‌تَره Fat hen	خاکشیر Flix weed	توق Spiny cocklebur	گوش‌خَرگوش Ear mustard
۱۵روز پس از سبزشدن	15 days after emergence	92 a	60 a	36 a	8.0 a	0.0 b	0.0 b
۳۰روز پس از سبزشدن	30 days after emergence	52 b	32 b	8.0 b	0.0 c	0.0 b	4.0 a
۴۵روز پس از سبزشدن	45 days after emergence	0.0 d	24 c	8.0 b	4.0 b	20 a	0.0 b
۶۰روز پس از سبزشدن	60 days after emergence	40 c	16 d	4.0 c	0.0 c	0.0 b	0.0 b
۷۵روز پس از سبزشدن (شاهد)	Whole season weed-free	0.0 d	0.0 e	0.0 d	0.0 c	0.0 b	0.0 b
LSD Value		1.883	2.147	1.331	1.031	0.861	0.831
F Value		9.31**	11.08**	7.91**	19.58**	12.01**	8.07**

میانگین‌هایی که در هر ستون برای هر تیمار حداقل یک‌حرف مشترک دارند، در سطح پنج‌درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column and treatment with a letter in common are not significant.

جدول ۱۱- تعداد علف‌های‌هرز (بوته در مترمربع) مزرعه عدس به تفکیک هر گونه در دوره کنترل علف‌های‌هرز در رقم گچساران

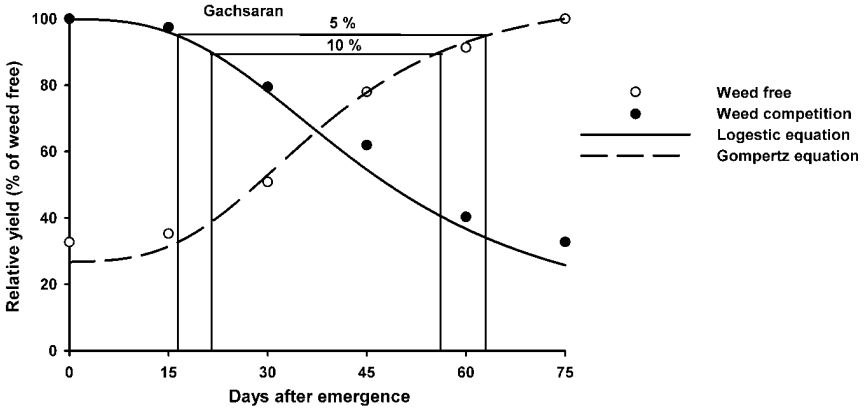
Table 11. Number of weeds in Lentil's farm (plant.m^{-2}) divided by species during weed control in Ghachsaran cultivar

دوره کنترل Period Control		قیاق Jonsongrass	پیچک Bindweed	سلمه‌تَره Fat hen	خاکشیر Flix weed	توق Spiny cocklebur	گوش‌خَرگوش Ear mustard
۱۵روز پس از سبزشدن	15 days after emergence	92 a	92 a	44 a	4.0 a	0.0 b	4.0 a
۳۰روز پس از سبزشدن	30 days after emergence	76 b	52 b	36 b	0.0	20 a	0.0 b
۴۵روز پس از سبزشدن	45 days after emergence	44 b	52 b	16 c	0.0 b	0.0 b	0.0 b
۶۰روز پس از سبزشدن	60 days after emergence	15 b	20 c	4.0 d	4.0 a	0.0 b	0.0 b
۷۵روز پس از سبزشدن (شاهد)	Whole season weed-free	0.0 e	0.0 d	0.0 e	0.0 b	0.0 b	0.0 b
LSD Value		2.147	2.112	1.575	1.031	0.824	0.894
F Value		10.32**	11.08**	5.98*	6.07*	19.01**	21.01**

میانگین‌هایی که در هر ستون برای هر تیمار حداقل یک‌حرف مشترک دارند، در سطح پنج‌درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.
Means within each column and treatment with a letter in common are not significant.

دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز در عدس بخش زیادی از فصل رشد این گیاه را شامل شد. طولانی‌بودن دوره بحرانی می‌تواند نشان‌دهنده قدرت ضعیف عدس در رقابت با علف‌های‌هرز باشد.

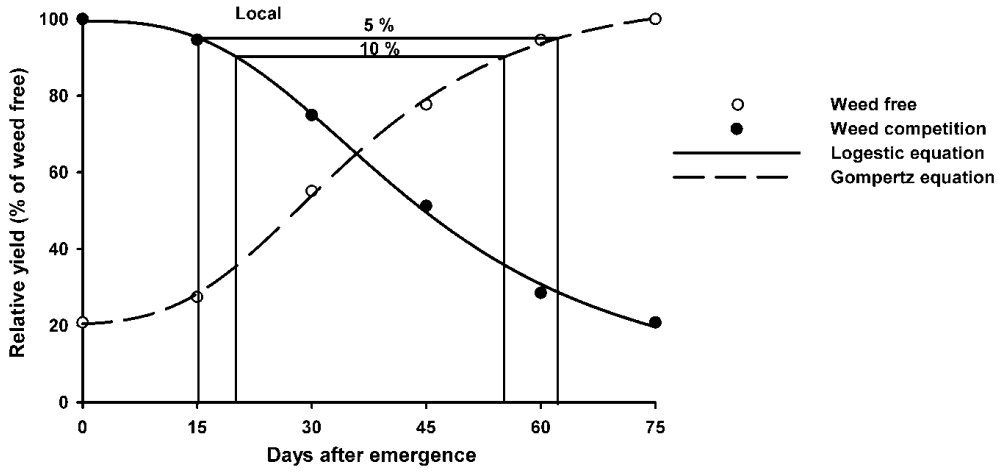
با وجود تعیین حداکثر دوره تداخل و نیز حداقل دوره کنترل علف‌های‌هرز عدس، تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز به‌معنای عدم کنترل علف‌های‌هرز در خارج از این دوره نیست. به‌معنای دیگر، از آنجایی‌که تولید بذر توسط علف‌های‌هرز پس از پایان این دوره می‌تواند جمعیت علف‌های‌هرز را در فصول بعدی تحت تأثیر قرار دهد، جهت مدیریت پایدار و درازمدت علف‌های‌هرز در کنار کاهش وابستگی به علف‌کش‌ها، علف‌های‌هرز باید جهت جلوگیری از تولید بذر در خارج از این دوره نیز کنترل شوند (Seyedi *et al.*, 2011).



Gompertz equation, RY=26.683+78.141*exp(-exp(-(x-31.382)/15.879)) R^2=0.988
Logistic equation, RY= 7.172+92.688/(1+abs(x/45.731)^2.796) R^2=0.976

شکل ۱- تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز در رقم گچساران

Fig. 1. Determination of critical period of weed control in Gachsaran cultivar



Gompertz equation, RY=20.251+84.499*exp(-exp(-(x-28.685)/16.016)) R^2=0.999
Logistic equation, RY= 7.172+92.688/(1+abs(x/45.731)^2.796) R^2=0.967

شکل۲- تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز در رقم محلی کرمانشاه
Fig. 2. Determination of critical period of weed control in Landrace cultivar

نتیجه‌گیری

به‌این‌ترتیب بر اساس ارزیابی همه‌جانبه داده‌های تحقیق حاضر که در شرایط آب‌وهوایی منطقه کرمانشاه به‌دست آمد، می‌توان اظهار داشت که دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز (با پذیرش پنج‌درصد کاهش عملکرد) در رقم گچساران یک دوره ۴۶روزه و در رقم محلی کرمانشاه یک دوره ۴۷روزه و با پذیرش ۱۰درصد کاهش عملکرد یک دوره ۳۵ و ۳۴روزه به‌ترتیب در رقم گچساران و محلی به‌دست آمد. بنابراین در رقم گچساران و محلی کرمانشاه از لحاظ دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز تفاوتی مشاهده نشد.

منابع

1. Aghaali Khani, M., and Yaghoobi, S.R. 2008. Critical period of weed control in winter canola (*Brassica napus* L.) in a semi- Arid Region. Pakestan ۲۲luenci of Biological Sciences 11(5): 773-777.
2. Ahmadi, A., Rashed Mohassel, M.H., Baghestani Meibodi, M.A., and Rostami, M. 2004. The effect of critical period of weed competition on yield, yield components, and morphological characteristics of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar. Derakhshan (In Persian). Pest and Plant Diseases 72 (1): 31-49.
3. Asghari, J., and Cheraghi, Gh. 2003. The critical period of weed control in two late and medium maturity grain maize (*Zea mays*) cultivars. Journal of Iranian Agronomical Sciences 5(4): 285-301. (In Persian).
4. Buhler, D.D. 2002. Challenges and opportunities for integrated weed management. Weed Science 50: 273-280.
5. Chikowo, R., Faloya, V., Petit, S., and Munier-Jolain, N.M. 2009. Intergrated weed management systems allow reduced reliance on herbicides and long-term weed control. Agriculture, Ecosystems and Environment 132(3-4): 237- 242.

6. Eftekhari, A., Shariani Rad, A.H., Rezai, A.M., Salehian, H., and Ardakani, M.R. 2005. Determining of critical period of weeds control in Soybean (*Glycine max* L.) in Sari region. Journal of Iranian Agronomical Sciences 7(4): 347-364. (In Persian with English Summary).
7. Erman, M., Tepe, L., and Bukun, B. 2008. Critical period of weed control in winter *Lentil* under non-irrigated conditions in Turkey. African Journal of AgriculturaL Research 3(8): 523-530.
8. Evans, S.P., Knezevic, S.Z., Lindquist, J.L., Shapiro, C.A., and Blankenship, E.E. 2003. Nitrogen application influences the critical period for weed control in corn. Weed Science 51(3): 408-417.
9. Hall, M.R., Swanton, C.J., and Anderson, G.W. 1992. The critical period of weed competition in grain corn (*Zea mays*). Weed Science 40: 44-447.
10. Hosseini, F.S., Nezami, A., Parsa, M., and Hajmohammadnia Ghalibaf, K. 2011. Effects of supplementary irrigation on yield and yield components of Lentil (*Lens culinaris* Medik.) cultivars in Mashhad climate. Journal of Water and Soil 25(3): 625-633. (In Persian with English Summary).
11. Johnson, D.E., Wopereis, M.C.S., Mbodj, D., Diallo, S., and Haefele, S.M. 2004. Timing of weed management and yield losses due to weeds in irrigated rice in the Sahel. Field Crop Research 85: 31-42.
12. Kavurmaci, Z., Karadavut, U., Kokten, K., and Bakoglu, A. 2010. Determining critical period of weed-crop competition in faba bean (*Vicia faba*). International Journal of Agriculture and Biology 12(2): 318-320.
13. Knezevic, S.Z., Evans, S.P., Blankenship, E.E., Van Acker R.C., and Lindquist, J.L. 2002. Critical period for weed control: the concept and data analyses. Weed Science 50:773-786.
14. Lak, M.R., Dari, H.R., Ramazani, M.K., and Hadizadeh, M.H. 2005. Investigation of critical period of weed control in dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 9(3): 161-168. (In Persian).
15. Mahmoodi, S., and Rahimi, A. 2009. The critical period of weed in corn in Birjand region, Iran. International Journal of Plant Production. 3(2): 91- 96.
16. Martin, M., and Williams, M. 2006. Planting date in critical period of weed control in sweet corn. Weed Science 54: 928-933.
17. Memar Zahedani, M., Asghari, J., Amini, I., babaian Jelodar, N.A., and Barzegar Khu, M.H. 2007. Critical period of weeds in Tobacco (*Niconiana tabacum* L.) in Gilan Province climate. Journal of Iranian Agricultural Sciences 38(1): 277-285. (In Persian).
18. Mohammadi, G., Javanshir, A., and Khooei, F.R. 2004. Period of weed interference in chickpea. Weed Research 45: 57-63.
19. Mousavi, S.K., and Ahmadi, A. 2009. Weed population and interference response to sowing date and lentil (*Lens culinaris* Med.) cultivar in dryland condition of Khorramabad Electronic. Journal of Crop Production 2(2): 111-128. (In Persian with English Summary).
20. Norsworthy, J.K., and Oliveira, M.J. 2004. Comparison of the critical period for weed control in wide- and narrow- row corn. Weed Science 52: 802- 807.
21. Radosevich, S.R., Holt, J.S., and Ghersa, C. 2005. Weed Ecology: Implications for Management. John Wiley and Sons, Inc.
22. Rezvani, H., Latifi, N., and Zeinali, E. 2009. Determination of critical period for velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) control in summer seeded Soybean, Williams cultivar. Electronic Journal of Crop Production 1(2): 45-65. (In Persian with English Summary).
23. Saeidi, Z., and Salehi, F. 2005. Study on resistance to two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) of selected lines from Lordegan chitti bean variety. Pests and Plant Diseases 73(1): 65-77. (In Persian).
24. Seyedi, S.M., Ghorbani, R., Rezvani Moghadam, P., and Nasiri Mahalati, M. 2011. Investigation of critical period of weed control in Nigella (*Nigella sativa*) In Mashhad. Journal of Iranian Crop Sciences 42(4): 809-819. (In Persian).
25. Seyedi, S.M., Rezvani Moghadam, P., Ghorbani, R., and Nasiri Mahalati, M. 2012. Effect of critical period of weed competition on yield and yield components and oil yield of Nigella (*Nigella sativa*). 26(1): 113-122. (In Persian).

26. Swanton, C.J., and Weise, S.F. 1991. Integrated weed management: the rationale and approach. Weed Technology 5: 657-663.

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 7, No. 2, 2016, p. 10-26

The Critical period of weed competition in Lentil (*Lens culinaris* Medik.) under Kermanshah condition

Taherabadi[1*], Sh., Ghobadi[2], M. & Allahmoradi[1], P.

1. MSc. in Agronomy, Department of Agronomy and Plant Breeding, Razi University, Kermanshah, Iran.
2. Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Razi University, Kermanshah, Iran., m.ghobadi@yahoo.com

Received: 14 April 2014
Accepted: 22 April 2015

DOI: 10.22067/ijpr.v7i2.27152

Introduction

Lentil (*Lens culinaris* Medik.) is an important legume in the Mediterranean area. High protein content in lentil seed (about 22-28%) makes it as a good food source for developing countries and low-income people. In the west of Iran such as Kermanhah province, it is the most important pulse in rainfed systems cultivated traditionally in rotation with wheat and barley. Lentil is grown either as a spring or a winter crop. The cold tolerant cultivars of lentil can be sown in the fall and have by to over 50% more than spring-sown cultivars. Weed interference and moisture restriction are known as the most important factors affecting lentil yield. The average yield loss caused by weeds has reported about 84% in lentil. Since lentil is categorized as a slow-rate growth crop especially during early stages, it is affected by weeds depressingly. The critical period for weed control is defined as a period in which weeds must be controlled to prevent un-acceptable yield loss of crop. Knowledge of the critical period is useful in making decisions on the need for and timing of weed control and in achieving efficiently herbicide use from both biological and economical perspectives. In practical view, the critical period is defined as a number of weeks after emerging crop during which a crop must be free from weeds in order to prevent yield loss greater than 5%. This study aimed to determine the critical period of weed competition in lentil under the growing conditions of the Kermanshah province.

Materials and Methods

This experiment was done at Campus of Agriculture and Natural Resource, Razi University, Kermanshah, Iran, during 2009-2010 growing season. The experiment was conducted as factorial arrangement based on randomized complete block design with three replications. Experimental factors were two lentil cultivars (Gachsaran and Local) and treatments of critical period of weed control. For the second factor, there were two sets of treatments. In the plots of first treatments, weeds were allowed to grow for 15, 30, 45, and 60 days after crop emergence, after which the plots kept fully free of weeds by harvest time. In the plots of second treatments, weeds were kept fully free of weeds for 15, 30, 45, and 60 days after crop emergence and then weeds were allowed to grow until harvest time. For both of them, there were full season-long weed-infested and weed-free plots as control treatments. Weeds were cut from the soil surface and sorted by species, counted, and finally dried to measure above-ground dry matter. After physiological ripening of lentil, the crop was harvested and biomass, grain yield, 1000 grain weight, the number of pods per plant, the number of grains per plant and plant height were measured.

* **Corresponding Author:** sh.taherabadi_2005@yahoo.com; Mobile: 09183375212

Results and Discussion

Analysis of variance showed that grain yield, biological yield, pod weight in plant, grain weight in plant and plant height effected significantly by the weed interference period, while it not influenced significantly on 1000 seed weight. Increasing in weed-free period caused reduction in weed dry matter and weed density whereas by prolonging the interference period, weed dry matter increased and weed density showed an upward trend until 45 days after emergence and had a sharp fall after that. The maximum weed interference period (beginning of critical period) based upon 5 and 10% level of grain yield loss for Gachsaran cultivar were 17 and 21 days after emergence, while for Local was 15 and 20 days after emergence, respectively. The minimum period of weed control (the end of critical period) based upon 5 and 10% level of grain yield loss were 63 and 56 days after emergence for Gachsaran cultivar, and 62 and 54 days after emergence for Local, respectively.

Conclusion

According to this research, under Kermanshah climatic conditions, the critical period of weed control based upon 5% level of grain yield loss for Gachsaran and Local lentil cultivars were obtained 46 and 47 days after emergence, respectively, and based upon 10% level of yield loss, critical period of weed control were 35 and 34 days after emergence, respectively. There was no significant difference between Gachsaran and Local lentil cultivars in terms of critical period of weed control.

Key words: Lentil, Weed density, Weed dry matter, Yield loss