نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۸، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵، ص. ۹۴-۸۲

Journal of Agroecology
Vol. 8, No. 1, Spring 2016, p. 82-94

بررسی توان رقابتی برخی ارقام عدس (*Lens culinaris* L.) به تداخل علف‌های هرز در شرایط دیم

جواد حمزه‌ئی [۱*]، محسن سیدی [۲] و مجید بابائی [۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۲/۰۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۲/۲۲

حمزه‌ئی، ج.، سیدی، م.، و بابائی، م. ۱۳۹۵. بررسی توان رقابتی برخی ارقام عدس (*Lens culinaris* L.) به تداخل علف‌های هرز در شرایط دیم. نشریه بوم‌شناسی کشاورزی، ۸(۱): ۹۴-۸۲.

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی واکنش برخی شاخص‌های زراعی، عملکرد و اجزای عملکرد پنج رقم عدس (*Lens culinaris* L.) به تداخل علف‌های هرز در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل وجین و عدم وجین علف‌های هرز و پنج رقم عدس (بیله‌سوار، کارالینتا، کیمیا، سیمره و بومی) بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر کنترل علف‌های هرز و رقم بر کلیه صفات معنی‌دار شد. اثر متقابل تیمارها نیز بر عملکرد دانه و بیولوژیک معنی‌دار شد. بیشترین عملکرد دانه و بیولوژیک (به ترتیب ۱۱۰ و ۳۳۸ گرم در مترمربع) از رقم بومی و تیمار وجین علف‌هرز به دست آمد. کمترین میزان این ویژگی‌ها به ترتیب با ۸۲ و ۷۰ درصد کاهش در رقم کارالینتا در تیمار عدم وجین علف‌هرز مشاهده شد. تداخل علف‌های هرز به طور معنی‌داری شاخص‌های زراعی و عملکرد ارقام عدس را کاهش داد. بیشترین و کمترین تراکم و بیوماس علف‌هرز نیز به ترتیب در رقم کارالینتا (۲۳/۳۳ بوته و ۱۱۶ گرم در مترمربع) و بومی (۱۵ بوته و ۸۱ گرم در مترمربع) مشاهده شد. بالاترین شاخص رقابت و توانایی تحمل (به ترتیب ۲/۰۲ و ۵۱/۸۲) در رقم بومی و کمترین میزان این شاخص‌ها (به ترتیب ۰/۴۹ و ۲۳/۵۳) در رقم کارالینتا مشاهده شد. با توجه به نتایج این آزمایش، رقم بومی بیشترین و رقم کارالینتا کمترین قابلیت رقابت با علف‌های هرز را داشتند.

واژه‌های کلیدی: دیمکاری، زیست توده، کشاورزی پایدار، مدیریت تلفیقی علف‌هرز

مقدمه

عدس (*Lens culinaris* L.) از مهمترین حبوبات در سیستم‌های کشت دیم به خصوص در تناوب با جو (*Hordeum vulgare* L.) و گندم (*Triticum aestivum* L.) در مناطق با بارندگی کم تا متوسط به حساب می‌آید. دانه آن سرشار از پروتئین بوده و نقش مهمی در تغذیه انسان و حتی دام دارد. کاه آن نیز از ارزشی معادل دانه برخوردار است (Mousavi & Ahmadi, 2007). بنابراین، با توجه به ارزش اقتصادی، زراعی و نقشی که این گیاه در تناوب با غلات دیم نظیر گندم دارد یکی از مناسب‌ترین گیاهان در تناوب زراعی بوده، به طوری که در آزمایش‌های تناوب زراعی کاشت آن در مناطق دیم توصیه شده است (Parsa & Bagheri, 2008). قدرت تثبیت نیتروژن در ریشه حبوبات موجب گسترش کاشت آن در مناطق خشک و نیمه‌خشک گردیده است. به طوری‌که در شرایط مناسب در هر هکتار حدود ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن توسط میکروارگانیسم‌ها در ریشه لگوم تثبیت شده و به خاک اضافه می‌گردد. این امر باعث کاهش مصرف کودهای نیتروژنه و در نتیجه کاهش هزینه‌های تولید می‌گردد (Walley et

۱، ۲ و ۳- به ترتیب استادیار، دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی و دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان
(*- نویسنده مسئول: (Email: j.hamzei@basu.ac.ir

al., 2007). برای تولید محصولات زراعی، گیاهان در شرایط حاصلخیزی متوسط تا بالا رشد داده می‌شوند و به منظور افزایش عملکرد، مقادیر زیادی کودهای شیمیایی در این مزارع مورد استفاده قرار می‌گیرد. رقابت در این گونه سامانه‌ها می‌تواند به عنوان فرآیند جذب و استفاده از منابع مشترک توسط گیاه و علف‌های هرز همراه آن، تعریف گردد. علف‌های هرز از گذشته‌های دور به عنوان رقیب گیاهان زراعی مطرح بوده و باعث کاهش تولید آن‌ها می‌شوند (Lance & Liebman, 2003). بر اساس مطالعات انجام شده، اگر علف‌های هرز کنترل نشوند، عملکرد گیاهان زراعی بسته به توانایی رقابت علف‌های هرز بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد کاهش می‌یابد (Auškalnienė et al., 2010). مدیریت علف‌های هرز از عوامل ضروری برای موفقیت یک سامانه تولید کشاورزی است. استفاده گسترده از علف‌کش‌ها به عنوان یکی از ابزارهای اصلی مدیریت علف‌های هرز در اواخر قرن بیستم باعث افزایش تولید محصولات زراعی در کشورهای توسعه یافته شده است (Fakhari et al., 2013). در سال‌های اخیر، پدیده مقاومت به علف‌کش‌ها در علف‌های هرز، افزایش هزینه‌ها و نگرانی‌های گسترده در مورد اثرات زیست‌محیطی ناشی از مصرف زیاد آن‌ها، باعث شده است که تمایل بیشتری برای استفاده از روش‌های غیرشیمیایی جهت کاهش مصرف علف‌کش‌ها نشان داده شود (Mohammad Dost Chamanabad & Asghari, 2009). ارقام مختلف یک گیاه زراعی دارای ویژگی‌های متفاوت رشد و نمو هستند و از لحاظ توان رقابتی با علف‌های هرز، بین ارقام یک گیاه نیز تفاوت زیادی دیده می‌شود (Mazaheri et al., 2006). باغستانی و زند (Baghestani & Zand, 2004) گزارش کردند که قدرت رقابتی ژنوتیپ‌های مختلف گندم در مقابل علف‌هرز ناخنک (*Goldbachia laevigata* L.) متفاوت بوده و این تفاوت را به ویژگی‌های مرفولوژیک و فیزیولوژیک آن‌ها نظیر ارتفاع بوته، تعداد ساقه بارور، ماده خشک تجمعی، شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی نسبت داده‌اند. باغستانی و همکاران (Baghestani et al., 2005) نیز گزارش کردند که ژنوتیپ‌های مختلف گیاهان زراعی توانایی رقابت متفاوتی با علف‌های هرز دارند و ویژگی‌های مرفولوژیکی از قبیل ارتفاع بوته و سطح برگ در افزایش توان رقابتی بسیار مهم هستند.

با توجه به مطالب ارائه شده، قدرت رقابتی و توان ارقام مختلف محصول متفاوت بوده و همین عامل می‌تواند به عنوان یک ابزار در مدیریت پایدار علف‌های هرز مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به این‌که علف‌های هرز یکی از عوامل محدودکننده در کشت عدس می‌باشند و از علف‌کش‌ها به طور گسترده‌ای جهت کنترل آن‌ها استفاده می‌شود، این تحقیق به منظور بررسی توانایی و تحمل ارقام مختلف عدس دیم در شرایط تداخل و کنترل علف‌های هرز انجام شد تا بر اساس آن رقمی که از قدرت رقابتی و یا تحمل بالا در مقابل علف‌هرز برخوردار باشد، معرفی گردد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا واقع در عباس آباد در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ انجام گرفت. محل اجرای آزمایش در ۲۷ درجه و ۴۹ دقیقه طول شرقی، ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه عرض شمالی و ۱۸۵۰ متر ارتفاع از سطح دریا قرار داشت. میانگین بارندگی ۲۰ ساله در منطقه ۳۱۵ میلی‌متر و میزان کل بارندگی در طول اجرای آزمایش نیز ۷۵/۸ میلی‌متر بود (اداره کل هواشناسی استان همدان). نتایج آزمون خاک محل آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است.

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. وجین و عدم وجین علف‌های هرز و پنج رقم عدس (بیله‌سوار، کارالینتا، کیمیا، سیمره و بومی) تیمارهای آزمایش بودند. ابعاد هر کرت ۲/۵×۲ متر بود. در هر کرت چهار خط کاشت با فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف پنج سانتی‌متر در نظر گرفته شد. عملیات کاشت در تاریخ ۲۵ اسفند سال ۱۳۹۱ انجام گرفت. وجین علف‌های هرز در کرت‌های عاری از علف‌هرز به صورت دستی انجام گرفت. در این آزمایش صفات ارتفاع بوته (به صورت میانگین ۱۰ بوته)، تعداد شاخه در بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص کلروفیل برگ اندازه‌گیری و ارزیابی شدند. برداشت نهایی به منظور تعیین عملکرد و اجزای عملکرد، در اواسط تیر ماه ۱۳۹۲ انجام گرفت. در مرحله رسیدگی یک ردیف از هر طرف و نیم متر از دو انتهای هر واحد آزمایشی به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد و بر اساس بوته‌های برداشت شده، اجزای عملکرد و عملکرد دانه و بیولوژیک اندازه‌گیری و محاسبه شد. برای تعیین وزن ۱۰۰۰ دانه، تعداد چهار نمونه ۱۰۰۰ تایی از بذور هر واحد آزمایشی جدا شد و پس از توزین، متوسط وزن چهار نمونه به عنوان وزن ۱۰۰۰ دانه در نظر

گرفته شد. شاخص کلروفیل برگ نیز با استفاده از دستگاه SPAD502 در زمان گلدهی اندازه‌گیری شد. بدین ترتیب که از هر واحد آزمایشی تعداد سه بوته انتخاب و شاخص کلروفیل با استفاده از دستگاه مذکور برای هر بوته چهار بار اندازه‌گیری شد و میانگین اعداد به دست آمده به عنوان شاخص کلروفیل کرت مورد نظر به ثبت رسید. اندازه‌گیری تراکم و زیست توده علف‌های هرز با استفاده از یک کوادرات ۱×۱ متر و به صورت تصادفی از سه نقطه هر کرت انجام و نمونه‌ها برای تعیین وزن خشک به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و وزن خشک آن‌ها با ترازوی با دقت ۰/۰۱ اندازه‌گیری شد. شاخص تحمل ارقام عدس به حضور علف‌های هرز نیز با استفاده از معادله (۱) محاسبه شد.

$$AWC = (\frac{V_{\inf ested}}{V_{pure}}) \times 100 \qquad (۱)$$

در این معادله، AWC[1]: قدرت تحمل گیاه زراعی (عدس) به علف‌هرز، $V_{infested}$: عملکرد رقم i در شرایط آلوده به علف‌هرز و V_{pure}: عملکرد همان رقم در شرایط عاری از علف‌هرز

هر چقدر مقدار این شاخص بزرگتر باشد نشان‌دهنده توانایی بیشتر گیاه زراعی برای تحمل به علف‌هرز است (Watson et al., 2002). برای تعیین ارقام رقیب، نیمه‌رقیب و ضعیف نیز از شاخص رقابت[2] معادله (۲) استفاده شد (Baghestani & Zand, 2004).

$$CI = (\frac{Var_i}{Var_{mean}}) / (\frac{Weed_i}{Weed_{mean}}) \qquad (۲)$$

در این معادله، CI: شاخص رقابت، Var_i: عملکرد رقم i در حضور علف‌های هرز، Var_{mean}: متوسط عملکرد همه ارقام در حضور علف هرز، $Weed_i$: بیوماس علف‌هرز مربوط به رقم i و $Weed_{mean}$: متوسط بیوماس علف‌هرز در همه ارقام

قبل از تجزیه واریانس، آزمون نرمالیته و یکنواختی واریانس خطای آزمایش صورت گرفت و سپس تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 6.12 و مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی با آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت. برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته و تعداد شاخه در بوته

اثر کنترل علف‌های هرز بر ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد، ولی اثر رقم و اثر متقابل علف‌هرز در رقم بر این ویژگی معنی‌دار نشد (جدول ۲). مقایسه میانگین اثر کنترل علف‌هرز بر ارتفاع بوته نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته (۲۷/۴۰ سانتی‌متر) به تیمار وجین علف‌هرز تعلق گرفت. کمترین ارتفاع (۲۱/۶۰ سانتی‌متر) در تیمار عدم وجین علف‌هرز مشاهده شد، که در مقایسه با تیمار وجین علف‌هرز، ۲۱/۱۶ درصد کاهش داشت. در منابع، گزارش‌های متناقضی در رابطه با اثر رقابت علف‌های هرز بر ارتفاع بوته گیاهان زراعی وجود دارد. کاورماسی و همکاران (Kavurmaci et al., 2010) گزارش کردند که افزایش رقابت علف‌های هرز، ارتفاع بوته باقلا (*Vicia faba* L.) را کاهش داد. در حالی‌که، ویلیامز و لیندکوئیست (Williams & Lindquist, 2007) اظهار کردند که در ذرت شیرین، (*Zea mays* L.) تداخل علف‌های هرز سبب افزایش ارتفاع بوته شد. افزایش نسبت نور مادون قرمز نسبت به نور قرمز به علت سایه‌اندازی علف‌های هرز، دلیل افزایش ارتفاع بوته گیاه در اثر رقابت بیان شده است (Rohrig & Stutzel, 2001). این افزایش ارتفاع بوته، صرفاً به دلیل افزایش در اندازه سلول‌ها، بدون تغییر در میزان تقسیم سلولی است (Ghamari & Ahmadvand, 2012). بنابراین، در آزمایش حاضر، احتمالاً کاهش منابع رشد در تیمار آلوده به علف‌هرز و در نتیجه کاهش تقسیم سلولی سبب کاهش ارتفاع بوته عدس شده است. به طوری‌که، افزایش طول سلول در اثر سایه‌اندازی نتوانسته این کاهش ارتفاع را جبران نماید.

تعداد شاخه در بوته در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر تیمار علف‌هرز و رقم قرار گرفت، ولی اثر متقابل کنترل علف‌هرز در رقم بر این ویژگی معنی‌دار نشد (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تعداد شاخه در بوته (۶/۴۰ شاخه در بوته) مربوط به تیمار وجین علف‌هرز و کمترین آن با ۴/۶۰ شاخه در بوته و ۲۸/۱۲ درصد کاهش به تیمار عدم وجین تعلق گرفت. دلیل افزایش تعداد شاخه در بوته در تیمار کنترل علف‌هرز می‌تواند از افزایش قابلیت دسترسی گیاه زراعی به عناصر غذایی و فضای در دسترس برای توسعه بوته‌ها ناشی شود. در حالی‌که، تداخل علف‌های هرز و تشدید رقابت آن‌ها با گیاه زراعی موجب کاهش تعداد شاخه در بوته می‌شود (Mirshekari et al., 2008).

1- Ability withstand competition
2- Competitive index

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1- Soil physical and chemical characteristics of the experimental site

بافت Texture	درصد رس Clay (%)	درصد سیلت Silt (%)	درصد شن Sand (%)	فسفر قابل جذب (پی‌پی‌ام) Phosphorus (ppm)	پتاسیم قابل جذب (پی‌پی‌ام) Potassium (ppm)	درصد نیتروژن Nitrogen (%)	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر) EC ($dS.m^{-1}$)	درصد کربن آلی Organic matter (%)
رسی- شنی	27	30	43	4.59	590	0.13	7.46	0.409	1.32

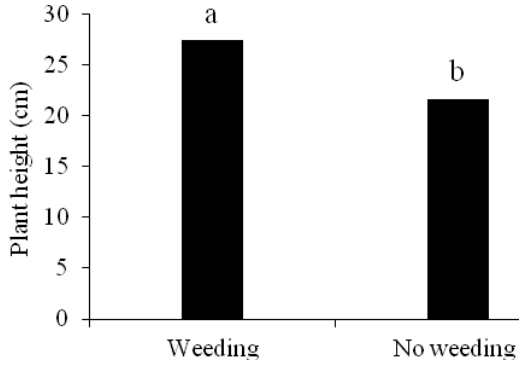
جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر کنترل علف‌هرز و رقم بر برخی شاخص‌های زراعی، اجزای عملکرد و عملکرد عدس

Table 2- Analysis of variance (mean of squares) for the effect of weed control and cultivar on some agronomic indices, yield and yield components of lentil

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	ارتفاع بوته Plant height	تعداد شاخه در بوته Branches number per plant	تعداد غلاف در بوته Pod number per plant	تعداد دانه در غلاف Grain number per pod	وزن هزار دانه 1000-Seed weight	عملکرد دانه Seed yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	قرائت کلروفیل متر Chlorophyll meter reading
تکرار Replication	2	0.10	0.10	5.85	0.01	0.93	55	369	0.001
علف‌هرز Weed	1	252.30**	43.20**	181.30**	0.81**	212.26**	25579**	186914**	108.30**
رقم Cultivar	4	24.00 ns	4.95**	15.85*	0.10*	87.46*	1184**	5931**	10.80ns
اثر متقابل Interaction	4	1.80 ns	0.45ns	0.75 ns	0.008 ns	14.58 ns	216*	3461*	0.30ns
خطا Error	18	15.43	0.54	4.62	0.025	18.86	73	909	12.88
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		16.03	14.18	11.81	10.91	11.54	13.18	13.27	13.18

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

ns, * and **: Non significant and significant at 5 and 1% probability levels, respectively.



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر وجین و عدم وجین علف‌هرز بر ارتفاع بوته عدس

Fig. 1- Mean comparison for the effect of weeding and no weeding on plant height of lentil

نتایج مشابهی در مورد گندم توسط احمدخان و همکاران (Ahmad Khan et al., 2003) گزارش شده است. رحیم‌زاده و همکاران (Rahimzadeh et al., 2013) نیز دلیل کاهش تعداد شاخه در بوته عدس در تداخل با علف‌های هرز را به کاهش ساخت و تحریک آغازه‌های ایجاد کننده شاخه و کم شدن مواد فتوسنتزی در نتیجه رقابت با علف‌های هرز نسبت دادند. مقایسه میانگین ارقام نشان داد که بیشترین تعداد شاخه (۶/۵ شاخه در بوته) از رقم بیله‌سوار به دست آمد. همچنین، کمترین میزان این ویژگی با چهار شاخه در بوته و ۳۸/۴۶ درصد کاهش به رقم سیمره تعلق گرفت (جدول ۳). متفاوت بودن تعداد شاخه در بوته ارقام عدس به دلیل تفاوت‌های ژنتیکی در شرایط رقابت با علف‌های هرز توسط پور طاهری و همکاران (Pour Taheri et al., 2012) و آوال و آشوتوس (Awal & Ashotus, 2015) نیز گزارش شده است.

اجزای عملکرد

تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف

اثر کنترل علف‌های هرز در سطح احتمال یک درصد و اثر رقم در سطح احتمال پنج درصد بر صفات تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف معنی‌دار شد. ولی اثر متقابل کنترل علف‌هرز در رقم بر این صفات معنی‌دار نشد (جدول ۲). مقایسه میانگین اثر ساده کنترل علف‌هرز نشان داد که بیشترین تعداد غلاف (۲۰/۶۶ غلاف در بوته) از تیمار وجین علف‌هرز و کمترین میزان آن از تیمار عدم وجین علف‌هرز به دست آمد. تیمار عدم وجین در مقایسه با تیمار وجین علف‌هرز تعداد غلاف در بوته را ۲۳/۷۶ درصد کاهش داد (جدول ۳). به نظر می‌رسد کوچک بودن بوته‌های عدس در تیمار تداخل با علف‌های هرز، فرصت کافی را برای گسترش سایه‌انداز علف‌های هرز فراهم می‌کند. لذا، در تیمار عدم کنترل علف‌های هرز، به علت رقابت علف‌های هرز با عدس بر سر منابع مورد نیاز برای رشد (نور، آب و عناصر غذایی)، ظرفیت فتوسنتزی کاهش یافته و در نتیجه تعداد غلاف در بوته به علت عدم توازن بین منبع و مخزن و ریزش گل‌ها، کاهش می‌یابد. ملک ملکی و همکاران (Malek Maleki et al., 2013) تعداد غلاف در بوته را حساس‌ترین جزء عملکرد معرفی و اظهار داشتند که این صفت به شدت تحت تأثیر رقابت علف‌های هرز قرار می‌گیرد. در نخود (*Cicer arietinum* L.) نیز کاهش تعداد غلاف در بوته بر اثر رقابت علف‌های هرز گزارش شده است (Hamzei et al., 2012). همچنین، مقایسه میانگین ارقام حاکی از این بود که بیشترین و کمترین تعداد غلاف در بوته (به ترتیب ۲۰/۷۹ و ۱۶/۵۰ غلاف در بوته) از رقم بومی و کارالینتا به دست آمد (جدول ۳). علت کمتر بودن تعداد غلاف در برخی ارقام را می‌توان به تفاوت‌های ژنتیکی ارقام و نیز تفاوت در توان رقابتی آن‌ها با علف‌های هرز نسبت داد. میانگین تعداد دانه در غلاف در تیمار عدم وجین ۱/۳۰ بود که به ۱/۶۳ دانه در غلاف در تیمار وجین علف‌هرز افزایش یافت. علت کاهش تعداد دانه در غلاف را می‌توان ناشی از افزایش سایه‌اندازی علف‌های هرز و در نتیجه کاهش فتوسنتز و به دنبال آن تخصیص ماده خشک کمتر به دانه‌ها دانست. کاهش تعداد دانه در غلاف در اثر رقابت علف‌های هرز، توسط سایر پژوهشگران نیز گزارش شده است (Aghaalikhani et al., 2006; Pour Taheri et al., 2012). در بین ارقام، رقم بومی با بیشترین تعداد دانه در غلاف (۱/۶۲) در رتبه اول قرار گرفت (جدول ۴). ولی، رقم بومی با ارقام کیمیا و سیمره از نظر تعداد دانه در غلاف تفاوت معنی‌دار نداشت.

وزن هزار دانه

اثر کنترل علف‌هرز و رقم بر وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). ولی اثر متقابل علف‌هرز در رقم بر این ویژگی معنی‌دار نشد. به طوری‌که، مقایسه میانگین اثر ساده کنترل علف‌های هرز نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه (۴۰/۵۶ گرم) در تیمار وجین و کمترین آن با ۱۳/۶۰ درصد کاهش در تیمار عدم وجین علف‌هرز مشاهده شد (جدول ۴). وجود علف‌های هرز در زمان پر شدن دانه بر وزن هزار دانه تأثیر منفی دارد. در واقع در اثر رقابت علف‌های هرز از مقدار مواد غذایی که باید جهت تشکیل دانه‌ها و ذخیره در اندام‌های اندوخته‌ای مثل دانه صرف شود، کاسته و در نتیجه دانه‌ها از اندازه کوچکتر و وزن کمتری برخوردار خواهند بود. حسین و همکاران (Hussain et al., 2009) در آزمایش خود کاهش وزن هزار دانه سیاهدانه (*Nigella sativa* L.) را در نتیجه افزایش رقابت علف‌های هرز مشاهده کردند. محمدی و همکاران (Mohammadi et al., 2005) نیز نشان دادند که افزایش تداخل علف‌های هرز با نخود منجر به کاهش معنی‌دار وزن هزار دانه این گیاه شد.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر کنترل علف‌هرز و رقم بر تعداد شاخه در بوته و اجزای عملکرد عدس

Table 3- Means comparison of the effect weed control and cultivar on number of branches per plant and yield components of lentil

		تعداد شاخه در بوته Branches number per plant	تعداد غلاف در بوته Pod number per plant	تعداد دانه در غلاف Seed number per pod	وزن هزار دانه (گرم) 1000- Seed weight (g)
علف‌هرز Weed	وجین Weeding	6.40[a*]	20.66[a]	1.63[a]	40.56[a]
	عدم وجین No weeding	4.60 [b]	15.75[b]	1.30[b]	35.04[b]
رقم Cultivar	بیله‌سوار Bilehsavar	6.50[a]	17.41[b]	1.32[b]	42.70[a]
	کارالینتا Karalinta	5.50[b]	16.50[b]	1.32[b]	40.60[ab]
	کیمیا Kimia	5.00[b]	18.58[ab]	1.55[a]	36.20[bc]
	سیمره Seymareh	4.00[b]	17.75[b]	1.50[ab]	34.30 [c]
	بومی Local	5.00[b]	20.79[a]	1.62[a]	34.36[bc]

* میانگین‌های هر ستون و برای هر جزء که حداقل در یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

* Means in each column and component, followed by similar letter have not significant different based on LSD test at 5% probability level.

نتیجه بررسی اثر رقم بر وزن هزار دانه نشان داد که رقم بیله‌سوار با وزن هزار دانه ۴۲/۷۰ گرم در مقایسه با رقم سیمره با وزن هزار دانه ۳۴/۳۰ گرم به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). به نظر می‌رسد که افزایش مقصدهای فیزیولوژیک در ارقام مقاوم به حضور علف‌هرز که بر اثر افزایش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف پدید آمده است، باعث کاهش اختصاص فرآورده‌های تولیدی گیاه به هر دانه شده و وزن هزار دانه کاهش یافته است.

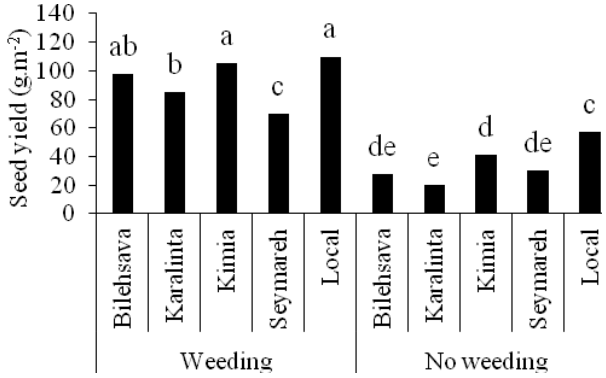
عملکرد دانه و بیولوژیک

نتیجه تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر کنترل علف‌هرز و رقم بر عملکرد دانه و بیولوژیک در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. همچنین، اثر متقابل کنترل علف‌هرز در رقم بر عملکرد دانه و بیولوژیک در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). مقایسات میانگین اثرات متقابل ارقام عدس در شرایط وجین و عدم وجین علف‌های هرز برای صفت عملکرد دانه حاکی از آن بود که بیشترین میزان عملکرد دانه (۱۱۰ گرم در مترمربع) از رقم بومی در شرایط وجین علف‌هرز به دست آمد. در مقایسه با تیمار مذکور، کمترین عملکرد دانه با ۸۲ درصد کاهش از رقم کارالینتا در شرایط عدم وجین به دست آمد (شکل ۲). در نبود عوامل کنترل‌کننده علف‌های هرز، رقابت گیاه با علف‌های هرز بر سر منابع مشترک افزایش یافته، به طوری‌که تا حد زیادی از عملکرد محصول کاسته می‌شود. از طرفی، کاهش در عملکرد دانه را می‌توان به اثر نامطلوب علف‌های هرز بر اجزای عملکرد نسبت داد که کاهش اجزای عملکرد منجر به کاهش عملکرد نهایی دانه می‌گردد. گزارش حمزه‌ئی و همکاران (Hamzei et al., 2007) نیز حاکی از آن است که عملکرد دانه کلزا (*Brassica napus* L.) به طور معنی‌داری در رقابت با علف‌های هرز کاهش یافت. دیهیم‌فرد و همکاران (Deihimfard et al., 2007) نیز گزارش کرد که در ارقام گندم، عملکرد اقتصادی تحت تأثیر علف‌هرز کاهش یافته و این کاهش به صورت خطی و در ارقام مختلف متفاوت است. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیک (۳۳۸ گرم در مترمربع) به رقم بومی در شرایط وجین علف‌هرز تعلق گرفت که اختلاف معنی‌دار با ارقام کارالینتا، کیمیا و بومی در شرایط وجین علف‌هرز نداشت. کمترین میزان این ویژگی (۱۰۳ گرم در مترمربع) از رقم کارالینتا در شرایط عدم وجین علف‌هرز به دست آمد. رقم بومی در شرایط وجین علف‌های هرز از افزایش ۷۰

درصدی از نظر عملکرد بیولوژیک در مقایسه با رقم کارالینتا در شرایط عدم وجین، برخوردار بود (شکل ۳). در تیمار کنترل علف‌هرز، نور و عوامل رشد به راحتی در دسترس گیاه قرار گرفته که این امر باعث توسعه سطح برگ و تعداد شاخه‌های فرعی در گیاه و در نهایت افزایش عملکرد بیولوژیک در واحد سطح شده است. بالاتر بودن زیست توده ارقام مختلف در شرایط رقابتی را می‌توان به عنوان یکی از صفات مؤثر در توانایی رقابت آن‌ها دانست که می‌تواند باعث کاهش زیست توده علف‌های هرز شود. صادقی و همکاران (Sadeghi et al., 2001) دریافتند که در تعیین سهم هر یک از صفات سویا (*Glycine max* L.) در قابلیت رقابت با علف‌های هرز، هر چه میزان کل ماده خشک بیشتر باشد تأثیر بیشتری بر کاهش وزن خشک علف‌های هرز داشته و از توانایی رقابتی بیشتر با علف-های هرز برخوردار خواهد بود.

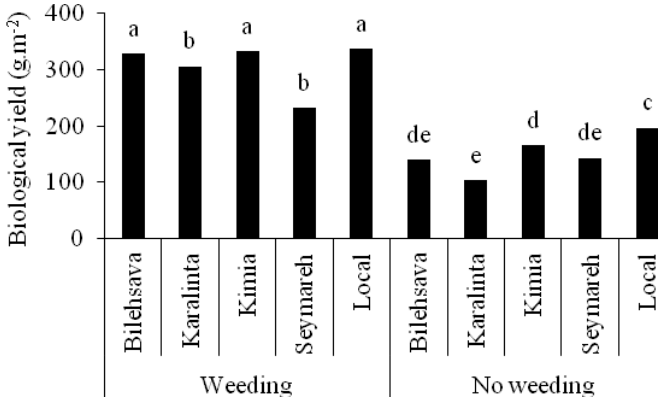
قرائت کلروفیل‌متر

قرائت کلروفیل‌متر در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر تیمار کنترل علف‌هرز قرار گرفت، ولی اثر رقم و اثر متقابل کنترل علف‌هرز در رقم بر این ویژگی معنی‌دار نشد (جدول ۲). بیشترین قرائت کلروفیل‌متر (۳۵/۸۰) به تیمار وجین علف‌هرز تعلق داشت و کمترین میزان این ویژگی (۳۲/۰۰) از تیمار عدم وجین به دست آمد. تیمار تداخل علف‌های هرز در مقایسه با تیمار وجین میزان قرائت کلروفیل متر عدس را ۱۰/۶۱ درصد کاهش داد (شکل ۴). دلیل افزایش کلروفیل در تیمار وجین علف‌های هرز را می‌توان به دسترسی بهتر گیاه به عناصر غذایی به ویژه نیتروژن نسبت داد (Shafagh-Kolvanagh et al., 2009). بر اساس گزارش سانتوس و همکاران (Santos et al., 2004) رقابت سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.) موجب کاهش کلروفیل برگ چغندرقند شد.



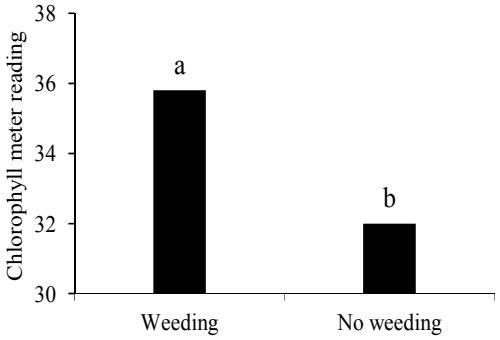
شکل ۲- مقایسه میانگین اثر کنترل علف‌هرز در رقم بر عملکرد دانه عدس

Fig. 2- Mean comparison for the effect of weed control×cultivar interaction on seed yield of lentil



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل کنترل علف‌هرز در رقم بر عملکرد بیولوژیک عدس

Fig. 3- Mean comparison of the effect of weed control×cultivar interaction on biological yield of lentil



شکل ٤- مقایسه میانگین اثر وجین و عدم وجین علف‌هرز بر قرائت کلروفیل‌متر عدس

Fig. 4- Mean comparison for the effect of weeding and no weeding on chlorophyll meter reading of lentil

علف‌های هرز

در این آزمایش علف‌های هرز سلمه‌تره، ماشک گل خوشه‌ای، شقایق وحشی (*Papaver dubium* L.) و چسبک (*Setaria vicia* L.) علف‌های هرز غالب را تشکیل دادند و بیشترین وزن خشک علف‌های هرز را به خود اختصاص دادند. نتایج تجزیه واریانس اثر رقم بر تراکم و بیوماس علف‌های هرز در حالت عدم کنترل علف‌هرز نشان داد که این ویژگی‌ها در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر ارقام عدس قرار گرفتند (جدول ۴). با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها مشخص گردید که بیشترین تراکم علف‌هرز (۲۳/۳۳ بوته در مترمربع) به رقم کارالینتا تعلق گرفت، کمترین تراکم علف‌های هرز (۱۵ بوته در مترمربع) نیز به رقم بومی اختصاص داشت (جدول ۵). رقم بومی در شرایط تداخل علف‌های هرز بالاترین عملکرد دانه را داشت. ارقام مختلف با توجه به خصوصیات رشدی، رقابتی و مورفولوژیکی، عکس-العمل متفاوتی در رقابت با علف‌های هرز دارند. شدت کاهش عملکرد با توجه به خصوصیات رقابتی و مورفولوژیکی در هر رقم متفاوت خواهد بود. احتمالاً ارتفاع بوته، سرعت تجمع ماده خشک، سرعت رشد محصول و شاخص سطح برگ بیشتر در رقم بومی سبب برتری قدرت رقابتی این رقم در مقابل علف‌های هرز شده است. کروتسر و وایت (Crotser & Wit, 2000) نیز در گیاه سویا به نتایج مشابهی دست یافتند. با توجه به این‌که تجمع بیوماس بیانگر بهره‌برداری بهتر یک گونه از منابع رشدی می‌باشد، لذا می‌توان نتیجه گرفت که علف-های هرز در رقابت با ارقام ضعیف با استفاده بیشتر و بهتر از این منابع بیوماس بیشتری را تولید کرده و با تسخیر بیشتر آشیانه‌های اکولوژیک، باعث کاهش تجمع بیوماس در ارقام ضعیف شده است. به طوری‌که، در این آزمایش بیشترین بیوماس علف‌های هرز (۱۱۶ گرم در مترمربع) از رقم کارالینتا مشاهده شد و کمترین میزان این ویژگی (۸۱ گرم در مترمربع) از رقم بومی به دست آمد. متفاوت بودن توان رقابتی ارقام سویا (Crotser & Wit, 2000) و گندم (Farbodnia et al., 2009) در تداخل با علف‌های هرز نیز گزارش شده است.

جدول ٤- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر رقم بر تراکم و بیوماس علف‌های هرز

Table 4- Analysis of variance (mean of squares) for the effect of cultivar on weed density and biomass

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	تراکم علف‌هرز Weed density	بیوماس علف‌هرز Weed biomass
تکرار Replication	2	0.06^{ns}	0.20^{ns}
رقم Cultivar	4	33.26^{**}	760.50^{**}
خطا Error	8	3.56	66.60
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		10.22	8.05

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

ns, * and **: Non significant and significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر رقم بر تراکم و بیوماس علف‌های هرز در شرایط عدم وجین

Table 5- Means comparison of the effect of cultivar on weed density and biomass as affected by non-weeding

تیمار Treatment		تراکم علف‌هرز (بوته در مترمربع) Weed density (plant.m^{-2})	بیوماس علف‌هرز (گرم در مترمربع) Weed biomass (g.m^{-2})
عدم وجین No weeding	بیله‌سوار Bilehsavar	20.00^{ab*}	113.00^{a}
	کارالینتا Karalinta	23.33^{a}	116.00^{a}
	کیمیا Kimia	18.00^{b}	108.00^{a}
	سیمره Seymareh	16.00^{c}	87.00^{c}
	بومی Local	15.00^{c}	81.00^{c}

* میانگین‌های هر ستون و برای هر جز که حداقل در یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

* Means in each column and component, followed by similar letter have not significant different based on LSD test at 5% probability level.

شاخص رقابت و تحمل

از آن‌جا که تاکنون در برنامه‌های بـه نـژادی، انتخـاب در جهـت تحمل به علف‌هرز صورت نگرفته و اغلب انتخاب‌ها در شرایط عـاری از علف‌هرز بوده است، لذا تنها عملکرد گیاه در شرایط کشت خالص و یا حتی کشت مخلوط علف‌هرز و محصول نمی‌تواند شـاخص تعیـین-کننده رقابت باشد. در این موارد زیسـت تـوده علـف‌هـرز تولیـدی در حضور آن رقم نیز فاکتور مهمی می‌باشد. امروزه جهت تلفیـق عوامـل با یکدیگر از شاخص رقابت و توانایی تحمـل نیـز اسـتفاده مـی‌شـود. میانگین داده‌ها بیانگر این مطلب است که بـالاترین شـاخص رقابـت (۲/۰۲) متعلق به رقم بومی و پایین‌ترین میزان ایـن شـاخص (۰/۴۹) متعلق به رقم کارالینتـا بـود. همچنـین، بیشـترین و کمتـرین میـزان توانایی تحمل (به ترتیب با ۵۱/۸۲ و ۲۳/۵۳) نیز به ترتیب از دو رقـم بومی و کارالینتا حاصل شد (جدول ۶). تولید شاخ و برگ کـم در رقـم کارالینتا قدرت رقابتی این رقم را در مقابل علف‌های هرز کـاهش داد. بالا بودن شاخص تحمل رقم بومی نسبت به سایر ارقام به دلیل پایین بودن بیوماس تولیدی علف‌های هرز در حضـور ایـن رقـم مـی‌باشـد. محققین دیگر نیز در مطالعات خود توان رقابتی ژنوتیپ‌هـای مختلـف کلزا را در مقابل علف‌های هرز مطالعه و گزارش کردند که ویژگی‌های مرفولوژیکی از قبیل ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته و سطح بـرگ در افزایش توان رقابتی گیاهان زراعی در مقابل علـف‌هـای هـرز، بسـیار مهم هستند (Baghestani et al., 2005).

جدول ٦- شاخص‌های رقابت و توانایی تحمل ارقام عدس در تیمار آلوده به علف‌هرز

Table 6- Competition index and ability of tolerance for lentil varieties in weed infested treatment

تیمار Treatment		شاخص رقابت Competitive index	شاخص توانایی تحمل Ability withstand competition
عدم وجین No weeding	بیله‌سوار Bilehsavar	0.71	28.57
	کارالینتا Karalinta	0.49	23.53
	کیمیا Kimia	1.09	39.05
	سیمره Seymareh	0.99	42.86
	بومی Local	2.02	51.82

* میانگین‌های هر ستون و برای هر جز که حداقل در یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

* Means in each column and component, followed by similar letter have not significant different based on LSD test at 5% probability level.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که عملکرد ارقام مختلف عدس در حضور علف‌های هرز کاهش یافت. اما کاهش عملکرد در ارقام مختلف روند یکسانی نداشت. به طوری‌که، رقم بومی و کارالینتا به ترتیب به عنوان رقم قوی و ضعیف در برابر علف‌های هرز شناسایی شدند. با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش می‌توان گفت که با ارزیابی عملکرد و شاخص رقابت ارقام مختلف عدس در شرایط حضور علف‌های هرز می‌توان ارقامی را شناسایی و انتخاب کرد که از توان رقابتی خوبی با علف‌های هرز برخوردار بوده و بتوانند بدون نیاز و یا نیاز کمتر به مصرف علف‌کش‌ها در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز عملکرد قابل قبولی تولید نمایند.

منابع

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 Lordegan. Journal of Agricultural Science 28: 118-124. (In Persian with English Summary)
2- Ahmad Khan, L., Gul, H., and Azim Khan, M. 2003. Effect of post-emergence herbicide for controlling weeds in canola. Asian Journal Plant Science 3: 294-296.
3- Auškalnienė, O., Pšibišauskienė, G., and Auškalnis, A. 2010. Cultivar and density influence on weediness in spring barley crops. Zemdirbyeste-Agriculture 97(2): 53-60.
4- Awal, M.A., and Ashotus, R. 2015. Effect of weeding on the growth and yield of three varieties of lentil (*Lens culinaris* L.). American Journal of Food Science and Nutrition Research 2(2): 26-31.
5- Baghestani, M.A., Lemieux, C., and Leroux, G. 2005a. Early root and shoot competition between spring cereal cultivars and wild mustard (*Brassica kaber*). Iranian Journal of Weed Science 1(1): 19- 40.
6- Baghestani, M.A., and Zand, E. 2004. Investigated morphophysiological characteristics of affecting the competitive power of wheat with weed pterygium (*Goldbachia iaevigata* L.) and wild oat (*Avena fatua* L.) In Karaj Region. Journal of Plant Pests and Diseases 72(1): 91-111. (In Persian with English Summary)
7- Crotser, P.M., and Wit, W.W. 2000. Effect of *Glycine max* L. canopy characteristics interference and weed free period on *Solanum ptycuntum* L. growth. Weed Science 48: 20-26.
8- Deihimfard, R., Hejazi, A., Zand, E., Baghestani, M.A., Akbari, G.A., and Soufizadeh, S. 2007. Evaluation of some characteristics affecting competitiveness of eight Iranian wheat cultivars with rocket weed. Weed Science 1: 59-78.
9- Fakhari, R., Didehbaz, G., Nobahar, A., and Bahrampour, T. 2013. Optimal conditions cover crops for weed suppression: A review. International Journal of Agronomy and Plant Production 4(5): 1092-1097.
10- Farbodnia, A., Baghastani, M.A., Zand, E., and Noor Mohammadi, G.H. 2009. Evaluation of competitive ability of wheat cultivars against weeds Daphnia. Journal of Plant Protection 2(23): 47-81. (In Persian with English Summary)
11- Ghamari, H., and Ahmadvand, G. 2012. Effects of different period of interference and weed control on height, yield and yield components of bean. Journal of Crop Production and Processing 9: 70-79. (In Persian with English Summary)
12- Hamzei, J., Mohammady Nasab, A.D., Khoie, F.R., Javanshir, A., and Moghaddam, M. 2007. Critical period of weed control in three winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) cultivars. Turkish Journal of Agricultural and Forestry 31: 83-90.
13- Hamzei, J., Seyedi, M., Ahmadvand, G., and Abutalebian, M.A. 2012. Effect of additive intercropping on suppressed weeds, yield and yield components of chickpea and barley. Journal of Crop Production and Processing 3: 43-55. (In Persian with English Summary)
14- Hussain, A., Nadeem, A., Ashraf, I., and Awan, M. 2009. Effect of weed competition periods on the growth and yield of black seed (*Nigella sativa* L.). Pakistan Journal of Weed Science Research 15(1): 71-81.
15- Kavurmaci, Z., Karadavut, U., Kokten, K., and Bakoglu, A. 2010. Determining critical period of weed-crop competition in faba bean (*Vicia faba* L.). International Journal of Agriculture and Biology 12: 318-320.

16- Lance, R.G., and Liebman, M. 2003. A laboratory exercise for teaching critical period for weed control concepts. Weed Technology 17: 403-411.
17- Malek Maleki, F., Majnonhoseini, N., and Alizade, H. 2013. A survey on the effects of weed control treatments and plant density on lentil growth and yield. Electronic Journal of Crop Production 6(2): 135-148. (In Persian with English Summary)
18- Mazaheri, D., Movahedi Dehnavi, M., Seyed Hadi, M.R., and Darzi, M.T. 2006. Plant Ecology. Publications by Tehran University, Iran.
19- Mirshekari, B., Javanshir, A., and Firozi, H. 2008. Response of morphological characteristics, yield and harvest index at three varieties of oilseed rape to weeds control. New Findings in Agriculture 4: 400-411. (In Persian with English Summary)
20- Mohammad Dost Chamanabad, H.R., and Asghari, A. 2009. The effect of crop rotation, mineral fertilizer application and herbicide on weed control in winter rye. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 13(47): 601-610 (In Persian with English Summary)
21- Mohammadi, G., Javanshir, A., Khooie, F.R., Mohammadi, S.A., and Zehtab Salmasi, S. 2005. Critical period of weed interference in chickpea. Weed Research 45: 57-63. (In Persian with English Summary)
22- Mousavi, S.K., and Ahmadi, A. 2007. Effect of sowing data and weed interference on the yield of dry land of three lentil cultivars in Khoramabad. Agricultural Research 8 (1): 13-26.
23- Parsa, M., and Bagheri, A. 2008. Pulses. Publications by Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
24- Pour-Taheri, S.N., Rahimi, M.M., Vaezi, B., and Ahmadikhah, A. 2012. Effect of seed density and weed control on yield and yield components of two lentil dry land-specific cultivars in subtropical conditions. Electronic Journal of Crop Production 4(5): 135-149. (In Persian with English Summary)
25- Rahimzadeh, F., Norouzinia, F., Taghizadeh, R., and Tobeh, A. 2013. Effect of competition of weeds on yield of lentil (*Lens culinaris* L.). International Journal of Agronomy and Plant Production 4(8): 1737-1741.
26- Rohrig, M., and Stutzel, H. 2001. Canopy development of *Chenopodium album* in pure and mixed stands. Weed Research 41: 111-228.
27- Sadeghi, H. 2001. Identifying traits affecting the competitiveness of soybean (*Glycine max* L.) with weed for use in breeding programs. MSc Thesis, Higher Education Complex Aboureyhan. University, Tehran, Iran. (In Persian with English Summary)
28- Santos, B.M., Dusky, J.A., Stall, W.M., and Gilreath, J.P. 2004. Influence of common lambsquarter (*Chenopodium album* L.) densities and phosphorus fertilization on sugar beet. Crop Protection 23: 173-176.
29- Shafagh-Kolvanagh, J., Zehtab Salmasi, S., Javanshir, A., Moghaddam, M., and Dabbagh Mohammadinasab, A. 2009. Influence of nitrogen and weed interference on grain yield, yield components and leaf chlorophyll value of Soybean. Journal of Sustainable Agriculture 1: 1-23. (In Persian with English Summary)
30- Walley, F.L., Clayton, G.W., Miller, P.R., Carr, P.M., and Lafond, G. 2007. Nitrogen economy of pulse crop production in the northern Great Plains. Agronomy Journal 99: 1710-1718.
31- Watson, P.R., Derksen, D.A., Van Acker, R.C., and Blrvine, M.C. 2002. The contribution of seed, seedling, and mature plant traits to barley cultivar competitiveness against weeds. Proceedings of the 2002 National Meeting-Canadian Weed Science Society p. 49-57.
32- Williams, M., and Lindquist, J.L. 2007. Influence of planting date and weed interference on sweet corn growth and development. Agronomy Journal 99: 1066-1072.

Journal of Agroecology
Vol. 8, No. 1, Spring 2016, p. 82-94

نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۸، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵، ص. ۹۴-۸۲

Competitive Ability of Lentil (*Lens culinaris* L.) Cultivars to Weed Interference under Rain-fed Conditions

J. Hamzei[*1], M. Seyedi[2] and M. Babaei[3]
Submitted: 28-04-2014
Accepted: 12-05-2015

Hamzei, J., Seyedi, M., and Babaei, M. 2016. Competitive ability of lentil (*Lens culinaris* L.) cultivars to weed interference under rainfed conditions. Journal of Agroecology 8(1): 82-94.

Introduction

The lentil or masoor (*Lens culinaris* L.) is a brushy annual plant of the legume family, grown for its lens-shaped seeds. Lentil has been one of the first crops domesticated in the Near East. With 26% protein, lentil is the vegetable with the highest level of protein other than soybeans, and it is an important part of people's diet in many parts of the world. It is reported that the average yield of lentil is considerably low compared to its potential yield of 1500-2000 kg ha^{-1}, obtained in the research field. Such lower yield may be attributed to the poor management of the crop among which poor weed management is an important one. Lentil crop is not very competitive against weeds due to small and weak canopy. Weed reduces yield through competition with crop plants for space, moisture, light and plant nutrients. Generally 20 to 30% losses of grain yield are quite usual and may increase even 50%, if the crop management practices are not properly followed (Deihimfard et al., 2007). The modern lentil varieties give good yield if the land remains weed free for the first one month. However, most of the farmers are reluctant to control weeds in lentil field timely and finally, loses yield. Inadequate weed control was found to reduce the yield 40-66% in lentil (Erman et al., 2008; McDonald et al., 2007). A major component of integrated weed management is the use of more competitive crops, although the selection of better crop competitiveness is a difficult task. The use of competitive plants for weed control could be considered cost-effective and less labour-intensive, and thus reduces the amount of herbicides required. Therefore, the aim of this research was to evaluate lentil competitive ability and to compare the effects of cultivar selection.

Materials and methods

An experiment was carried out as a factorial based on a randomized complete block design (RCBD) with 10 treatments and three replications. Experimental treatments included hand weeding and weedy check and five lentil cultivars (Bilehsavar, Karalinta, Kimia, Seymareh and local). This experiment was studied at the Research Farm of Bu-Ali Sina University during the growing season of 2012-2013. Plots were not irrigated because lentil was grown under dry land conditions. Weeds were counted at their greatest intensity, and their identification was much easier. Three square meter samples were randomly collected from each sub-plot for evaluation the weed biomass. At harvest, two outer rows for each plot and 50 cm from each end of the plots were left as borders and the central rows were harvested. Yield and yield components of lentil were classified as biological yield, grain yield, 1000- seed weight, number of pods $plant^{-1}$, number of seeds per pod and plant height.

Results and discussion

The results showed that the effects of weed control and cultivar was significant on all traits but plant height and chlorophyll meter reading was not affected by cultivar. Also, the effects of treatment interaction were significant on grain and biological yield. The highest grain and biological yield (110 and 338 $g.m^{-2}$, respectively) was observed at local cultivar on hand weeding treatment. The lowest mean for these traits with a reduction of 82 and 70%, respectively, belonged to Karalinta cultivar on weedy control treatment. Weed interference decreased yield and yield component of all lentil cultivars significantly. Maximum and minimum weed dry matter and weed density belonged to Karalinta and local cultivars, respectively. The highest values for

1, 2 and 3- Assistant Professor, PhD Student of Crop Ecology and MSc Student of Agronomy, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran, respectively.
(*- Corresponding author Email: j.hamzei@basu.ac.ir)

competition and ability of tolerance indices (2.02 and 52.82, respectively) belonged to Local cultivar and the lowest values of these indices (0.49 and 23.53, respectively) were achieved at Karalinta cultivar.

Conclusion

It can be concluded that local and Karalinta cultivars were the resistant and sensitive cultivars to weed presence, respectively.

Keywords: Biomass, Dryland farming, Integrated weed management, Sustainable agriculture

References

Deihimfard, R., Hejazi, A., Zand, E., Baghestani, M.A., Akbari, G.A., and Soufizadeh, S. 2007. Evaluation of some characteristics affecting competitiveness of eight Iranian wheat cultivars with rocket weed. Weed Science 1: 59-78.

Erman, M., Tepe, I., Bükün, B., Yergin, R., and Taşkesen, M. 2008. Critical period of weed control in winter lentil under non-irrigated conditions in Turkey. African Journal of Agricultural Research 3: 523-530.

McDonald, G.K., Hollaway, K., and McMurray, L. 2007. Weed competition in lentil (*Lens culinaris* L.). Australian Journal of Experimental Agriculture 47: 48-56.