



پاسخ جمعیت علف‌های هرز و تداخل آنها به تاریخ کاشت و رقم عدس (*Lens culinaris Med.*) در شرایط دیم شهرستان خرم‌آباد

*سیدکریم موسوی^۱ و عبدالرضا احمدی^۲

^۱عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان،

^۲عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۸/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۲/۱۵

چکیده

آزمایش ارزیابی تأثیر تاریخ کاشت و رقم زراعی عدس بر جمعیت علف‌های هرز و اثرات تداخلی آنها به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار طی سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در شرایط دیم در شهرستان خرم‌آباد اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل تاریخ کاشت (پاییزه، زمستانه و بهاره)، ارقام عدس (گچساران، فیلیپ و توده محلی لرستان) و رقابت علف‌های هرز (کنترل و تداخل علف‌های هرز) بود. میانگین فراوانی گونه‌های علف‌های هرز برای کشت پاییزه به ترتیب ۷۷/۸ درصد و ۳۴۵/۷ درصد بیشتر از کشت‌های زمستانه و بهاره بود. گونه‌های گلرنگ وحشی (*Carthamus oxyacantha*) و شیر پنیر (*Galium tricorntutum*) در هر سه فصل کاشت بیشترین فراوانی نسبی و اهمیت نسبی را به خود اختصاص دادند. تأخیر در کاشت عدس به شدت سبب کاهش جمعیت علف‌های هرز شد، به طوری که میانگین تراکم علف‌های هرز برای کشت‌های زمستانه و بهاره به ترتیب فقط ۴۰/۵ و ۴/۳ درصد میانگین تراکم علف‌های هرز در کشت پاییزه بود. با این حال بین کشت‌های پاییزه و زمستانه از نظر تولید زیست توده علف‌های هرز تفاوت معنی داری وجود نداشت. میانگین تولید زیست توده علف‌های هرز برای کشت بهاره کمتر از یک پنجم میانگین کشت‌های پاییزه و زمستانه بود. در کشت‌های پاییزه و زمستانه تداخل علف‌های هرز به ترتیب سبب کاهش ۳۲/۶ و ۳۳/۵ درصد عملکرد دانه عدس شد. درصد کاهش عملکرد ناشی از تداخل علف‌های هرز برای کشت بهاره (۲۲/۳ درصد) به طور معنی داری کمتر از کشت‌های پاییزه و زمستانه بود. تأثیر رقم عدس و اثر متقابل آن با تاریخ کاشت بر صفات جمعیت علف‌های هرز معنی دار نبود.

واژه‌های کلیدی: عدس، فصل کاشت، جمعیت علف‌های هرز

*- مسئول مکاتبه: skmousavi@gmail.com

مقدمه

عدس (*Lens culinaris Med*) از جمله مهم‌ترین حبوبات در سطح دنیاست. در سال ۲۰۰۵ سطح زیر کشت این محصول بیش از ۴ میلیون هکتار و تولید آن معادل ۴ میلیون تن بود. هر چند عدس در بیش از ۵۰ کشور کاشته می‌شود، اما بیش از ۹۵ درصد تولید آن به ۱۰ کشور اختصاص دارد (برند و همکاران، ۲۰۰۷). کشت عدس از مزایای تناوبی (تثبیت زیستی نیتروژن، شکست چرخه زندگی آفات و بیماری‌ها) و اقتصادی برخوردار است.

عدس به دلیل ارتفاع نسبتاً کم و رشد اولیه کند، در رقابت با علف‌های هرز ضعیف است (ارمن و همکاران، ۲۰۰۴). کاهش عملکرد عدس بر اثر رقابت علف‌های هرز تا ۸۴ درصد نیز گزارش شده است (التاهی و همکاران، ۱۹۹۴؛ بوربوم و یانگ، ۱۹۹۵؛ کومار و کولار، ۱۹۸۹؛ محمد و همکاران، ۱۹۹۷). علاوه بر کاهش عملکرد، چندین گونه علف‌هرز نظیر خلر (*Lathyrus aphaca*) و انواع ماشک (*Vicia spp.*) بذوری با شکل و اندازه مشابه دانه عدس تولید می‌کنند که جداسازی دانه آنها از محصول عدس دشوار است (دای و همکاران، ۲۰۰۶).

جمعیت علف‌های هرز پویاست و در پاسخ به تاریخ کاشت و شرایط اکولوژیکی تغییر می‌یابد. هر گونه علف‌هرز برای جوانه‌زنی و رویش نیازمندی‌های ویژه‌ای دارد (سلطان و نصیر، ۲۰۰۳). پویایی جمعیت علف‌های هرز به شرایط اقلیمی، خاک و عوامل زیستی وابسته است (رائو، ۲۰۰۰). از بین عوامل اقلیمی، نور (اینارسون و میلبرگ، ۱۹۹۹)، دما، دوره نوری (سونتون و همکاران، ۲۰۰۰) و بارندگی (تومادو و میلبرگ، ۲۰۰۰) مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر توسعه فنولوژیکی و توزیع گونه‌های علف‌های هرز برشمرده شده‌اند. تغییر جمعیت علف‌های هرز ممکن است به دلیل تفاوت تاریخ کاشت، عملیات شخم و عوامل مدیریت زراعی باشد. میلبرگ و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که ترکیب فلور علف‌هرز بسته به تاریخ کاشت متغیر است. هالگرین و همکاران (۱۹۹۹) نیز گزارش دادند که فصل کاشت گیاهان زراعی، ناحیه جغرافیایی و نوع خاک تأثیر زیادی بر ترکیب علف‌های هرز دارد. شدت رقابت علف‌های هرز نیز به گونه علف‌هرز، شدت آلودگی، دوره تداخل و شرایط اقلیمی تأثیرگذار بر رشد علف‌هرز و گیاه‌زراعی وابسته است (ارمن و همکاران، ۲۰۰۸).

انتظار می‌رود ارقام عدس دارای عادت رشدی و مورفولوژیکی مختلف دارای توانایی رقابت متفاوتی باشند (اریکسون و گودریچ، ۱۹۹۱)، البته تیپ و همکاران (۲۰۰۵) بین ارقام عدس از نظر

توانایی رقابت تفاوت اندکی مشاهده کردند. مکدونالد و همکاران (۲۰۰۷) نیز نشان دادند که تفاوت بنیه اولیه ژنوتیپ‌ها برای تأثیرگذاری بر توانایی ارقام عدس ناکافی بود.

زمان کاشت بر استقرار گیاه زراعی، توانایی رقابت‌کنندگی و عملکرد آن تأثیرگذار است. کاشت تأخیری سبب کاهش بنیه اولیه، توانایی رقابت‌کنندگی گیاه زراعی و به تبع آن کاهش عملکرد می‌شود (هولدینگ و بوچر، ۲۰۰۴؛ میسرا و همکاران، ۱۹۹۶)، البته به تأخیر انداختن کاشت گیاه زراعی فرصتی برای کنترل مکانیکی پیش از کاشت فراهم می‌آورد (برنزبل و همکاران، ۲۰۰۶؛ دای و همکاران، ۲۰۰۶). هاوتین و سینگ (۱۹۸۴) و میسرا و همکاران (۱۹۹۶) مشکل اصلی کشت زمستانه حبوبات را تداخل علف‌های هرز دانسته‌اند. در کشت حبوبات در فصول بارش علف‌های هرز به‌طور متوالی تقریباً در سراسر فصل رشد سبز می‌شوند. میزان خسارت گیاه زراعی بر اثر تداخل علف‌های هرز بسته به اقلیم، ماهیت علف‌های هرز و مرحله و طول دوره رقابت گیاه زراعی - علف‌هرز متغیر است (یادوراگو و میسرا، ۲۰۰۵).

ارزیابی پاسخ جمعیت علف‌هرز به تاریخ کاشت و رقم عدس و بررسی میزان خسارت‌پذیری این گیاه‌زراعی از تداخل علف‌های هرز از جمله اهداف این طرح بوده است.

مواد و روش‌ها

آزمایش مزرعه‌ای در شرایط دیم طی سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در شهرستان خرم‌آباد به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. فاکتورها شامل تاریخ کاشت (در سه سطح کشت پاییزه، کشت زمستانه و کشت بهاره)، ارقام عدس (شامل گچساران، فیلیپ و توده محلی لرستان) و رقابت علف‌های هرز (در دو سطح کنترل و تداخل علف‌های هرز) بود.

آزمایش در مزرعه شرکت مهندسی آب و خاک لرستان با مشخصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۸ دقیقه طول شرقی، ۳۳ درجه و ۳۹ دقیقه عرض شمالی با ارتفاع ۱۱۲۵ متر از سطح دریا اجرا شد. بافت خاک محل اجرای آزمایش سیلتی-رسی-لومی بود. عملیات تهیه بستر کاشت شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار، دیسک‌زنی برای خرد کردن کلوخه‌ها و تسطیح زمین با ماله در اوایل آذرماه انجام شد. هر کرت آزمایشی شامل ۱۰ ردیف کاشت به طول ۵ متر بود. فاصله ردیف‌های کاشت ۲۵ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی هر ردیف کاشت ۲ سانتی‌متر (تراکم ۲۰۰ بوته در مترمربع) در نظر گرفته شد. کاشت عدس پاییزه، زمستانه و بهاره به‌ترتیب در تاریخ‌های ۲۰ آذر، ۱۳ بهمن و ۱۷ اسفند

۱۳۸۴ صورت گرفت. در تیمار کنترل طی دو مرحله (اوایل رشد و مرحله گلدهی عدس) از وجین دستی برای حذف علف‌های هرز استفاده شد. در این آزمایش هیچ نوع کودی مورد استفاده قرار نگرفت. ارزیابی جمعیت علف‌هرز در تاریخ ۲۲ فروردین ۱۳۸۵ صورت گرفت. به این منظور در سطح کرت‌های آزمایش نمونه‌برداری علف‌های هرز با استفاده از کادر $0/5 \times 0/5$ متری انجام شد. در آزمایشگاه تعداد علف‌های هرز به تفکیک گونه شمارش و وزن خشک آنها پس از قرارگیری در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت اندازه‌گیری شد. در زمان ارزیابی جمعیت علف‌هرز، کشت پاییزه در مرحله شروع غلاف‌دهی، کشت زمستانه در مرحله گلدهی و کشت بهاره در مرحله رشد رویشی بود. برداشت نهایی برای کشت‌های پاییزه، زمستانه و بهاره به ترتیب در تاریخ‌های ۲۸ اردیبهشت، ۷ و ۱۴ خرداد صورت گرفت. زیست‌توده و عملکرد عدس با برداشت ۶ ردیف میانی هر کرت با حذف اثرات حاشیه‌ای ($0/5$ متر از هر طرف) اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATC صورت گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. درصد کاهش عملکرد ناشی از تداخل علف‌های هرز در مقایسه با شرایط وجین محاسبه شد. برای تبیین وضعیت پراکنش گونه‌های علف‌هرز از شاخص‌های فراوانی نسبی، تراکم نسبی و اهمیت نسبی استفاده شد (حسین و همکاران، ۲۰۰۴):

$100 \times$ (مجموع تراکم کل گونه‌های علف‌هرز / میانگین تراکم گونه مورد نظر) = تراکم نسبی

$100 \times$ (تعداد کل کادرها / تعداد کادرهایی که گونه مورد نظر در آنها حضور داشت) = درصد فراوانی

$100 \times$ (فراوانی کل گونه‌ها / فراوانی گونه مورد نظر) = فراوانی نسبی

(۲ / تراکم نسبی + فراوانی نسبی) = اهمیت نسبی

نتایج و بحث

میانگین فراوانی گونه‌های علف‌هرز برای کشت پاییزه به ترتیب $1/8$ و $4/3$ برابر کشت‌های زمستانه و بهاره بود. گونه‌های گلرنگ و وحشی و شیرپنیر در هر سه فصل کاشت بیشترین فراوانی را به خود اختصاص دادند. فراوانی همه گونه‌های علف‌هرز پهن‌برگ به استثنای گلرنگ و وحشی در کشت بهاره عدس نسبت به کشت‌های پاییزه و زمستانه آن بسیار کمتر بود. گونه‌های خردل و وحشی، شاه‌تره، گل‌گندم، یونجه گل‌زرد، ماشک گل‌خوشه‌ای، آلاله وحشی، قطره خونی، یولاف وحشی، گاوزبان و

بایونه در کشت بهاره مشاهده نشدند (جدول ۱). این موضوع گویای این است که عمده جمعیت علف‌هرز در کشت عدس به گونه‌های با رویش پاییزه اختصاص دارد که در کشت‌های زمستانه و به‌خصوص بهاره بر اثر عملیات خاک‌ورزی از بین می‌روند. از آنجایی که حبوبات طی دوره طولانی از سال قابل کشت هستند، فلور علف‌هرز بسته به فصل کاشت متفاوت است. کشت حبوبات در فصول پر باران در مقایسه با کشت‌های بهاره آلودگی بیشتری نسبت به علف‌هرز دارد (یادوراگو و میشر، ۲۰۰۵).

جدول ۱- فراوانی گونه‌های علف‌هرز برای کشت‌های پاییزه، زمستانه و بهاره عدس.

بهاره	زمستانه	پاییزه	گونه علف‌هرز
۷۵/۰ (۱۴/۴)	۱۰۰/۰ (۰/۰)	۱۰۰/۰ (۰/۰)	گل‌رنگ وحشی (<i>Carthamus oxyacantha</i>)
۲۵/۰ (۲۵/۰)	۸۳/۳ (۸/۳)	۸۳/۳ (۸/۳)	شیرپنیر (<i>Galium tricornutum</i>)
۱۶/۶ (۸/۳)	۳۳/۳ (۸/۳)	۵۸/۳ (۲۲/۰)	جغجغک (<i>Vaccaria pyramidata</i>)
-	۸/۳ (۸/۳)	۵۰/۰ (۱۴/۴)	خردل وحشی (<i>Sinapis arvensis</i>)
۸/۳ (۸/۳)	۳۳/۳ (۸/۳)	۵۰/۰ (۱۴/۴)	گوش موشی (<i>Cerastium sp.</i>)
-	۲۵/۰ (۰/۰)	۵۸/۳ (۲۲/۰)	شاه‌تره (<i>Fumaria vailantii</i>)
-	۳۳/۳ (۸/۳)	۷۵/۰ (۱۴/۴)	گل‌گندم (<i>Centaurea sp.</i>)
۸/۳ (۸/۳)	۲۵/۰ (۰/۰)	۸۳/۳ (۸/۳)	شقایق (<i>Papaver spp.</i>)
۸/۳ (۸/۳)	۸/۳ (۸/۳)	۴۱/۷ (۲۲/۰)	گوش فیلی (<i>Conringia orientalis</i>)
-	۸/۳ (۸/۳)	-	یونجه گل‌زرد (<i>Melilotus officinalis</i>)
-	۸/۳ (۸/۳)	۸/۳ (۸/۳)	ماشک گل‌خوشه‌ای (<i>Vicia villosa</i>)
-	-	۱۶/۷ (۸/۳)	آلاله وحشی (<i>Ranunculus arvensis</i>)
-	۸/۳ (۸/۳)	۸/۳ (۸/۳)	قطره‌خونی (<i>Adonis aestivalis</i>)
-	-	۱۶/۷ (۸/۳)	یولاف وحشی (<i>Avena ludoviciana</i>)
-	-	۸/۳ (۸/۳)	گاوزبان (<i>Anchusa italica</i>)
۸/۳ (۸/۳)	-	-	شمعدانی (<i>Geranium sp.</i>)
-	-	۸/۳ (۸/۳)	بایونه (<i>Anthemis cotula</i>)

خطای معیار میانگین‌ها در داخل پرانتز ذکر شده است.

در کشت پاییزه گونه‌های گلرنگ وحشی، شیرپنیر، شقایق و گل‌گندم، در کشت زمستانه گونه‌های گلرنگ وحشی و شیرپنیر و در کشت بهاره گونه‌های گلرنگ وحشی، جغجغک و شیرپنیر دارای فراوانی نسبی بیشتر از ۱۰ درصد بودند (جدول ۲). برند و همکاران (۲۰۰۷) نیز گلرنگ وحشی و شیرپنیر را در فهرست مهم‌ترین علف‌های هرز پهن‌برگ مزارع عدس به‌شمار آورده‌اند. بوکان و گولر (۲۰۰۵) گونه‌های شیرپنیر، جغجغک، ماشک، خردل وحشی، جودره، زیرک، یولاف وحشی و سوزن‌چوپان را مهم‌ترین علف‌های هرز غالب مزارع عدس کشور ترکیه گزارش دادند.

جدول ۲- فراوانی نسبی گونه‌های علف‌هرز برای کشت‌های پاییزه، زمستانه و بهاره عدس.

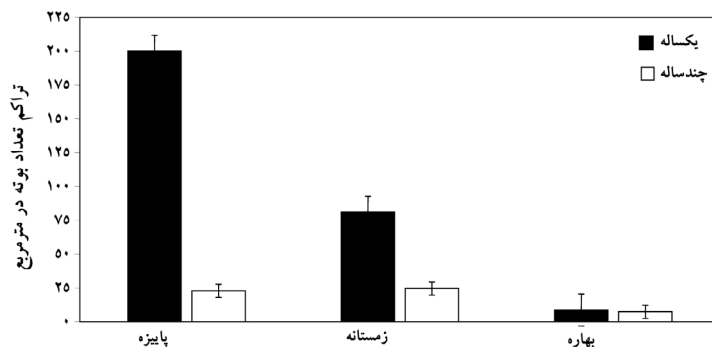
بهاره	زمستانه	پاییزه	گونه علف‌هرز
۵۱/۴ (۸/۵)	۲۶/۷ (۰/۰)	۱۵/۲ (۱/۲)	گلرنگ وحشی (<i>Carthamus oxyacantha</i>)
۱۲/۵ (۱۲/۵)	۲۲/۲ (۲/۲)	۱۲/۵ (۰/۳)	شیرپنیر (<i>Galium tricornutum</i>)
۱۳/۹ (۷/۴)	۸/۹ (۲/۲)	۸/۴ (۲/۵)	جغجغک (<i>Vaccaria pyramidata</i>)
-	۲/۲ (۲/۲)	۷/۸ (۲/۶)	خردل وحشی (<i>Sinapis arvensis</i>)
۴/۲ (۴/۲)	۸/۹ (۲/۲)	۷/۷ (۲/۵)	گوش‌موشی (<i>Cerastium sp.</i>)
-	۶/۷ (۰/۰)	۸/۴ (۲/۵)	شاه‌تره (<i>Fumaria vailantii</i>)
-	۸/۹ (۲/۲)	۱۱/۱ (۱/۴)	گل‌گندم (<i>Centaurea sp.</i>)
۴/۲ (۴/۲)	۶/۷ (۰/۰)	۱۲/۷ (۱/۸)	شقایق (<i>Papaver spp.</i>)
۵/۶ (۵/۶)	۲/۲ (۲/۲)	۶/۰ (۳/۰)	گوش‌فیلی (<i>Conringia orientalis</i>)
-	۲/۲ (۲/۲)	-	یونجه گل‌زرد (<i>Melilotus officinalis</i>)
-	۲/۲ (۲/۲)	۱/۳ (۱/۳)	ماشک گل‌خوشه‌ای (<i>Vicia villosa</i>)
-	-	۲/۷ (۱/۴)	آلاله وحشی (<i>Ranunculus arvensis</i>)
-	۲/۲ (۲/۲)	۱/۳ (۱/۳)	قطره‌خونی (<i>Adonis aestivalis</i>)
-	-	۲/۵ (۱/۳)	یولاف وحشی (<i>Avena ludoviciana</i>)
-	-	۱/۱ (۱/۱)	گاوزبان (<i>Anchusa italica</i>)
۸/۳ (۸/۳)	-	-	شمعدانی (<i>Geranium sp.</i>)
-	-	۱/۴ (۱/۴)	بابونه (<i>Anthemis cotula</i>)

خطای معیار میانگین‌ها در داخل پرانتز ذکر شده است.

تراکم علف‌های هرز یک‌ساله به‌طور کاملاً معنی‌داری تحت تأثیر فصل کاشت عدس قرار گرفت (جدول ۶). میانگین تراکم علف‌های هرز یک‌ساله برای کشت پاییزه عدس ۲۰۰ بوته در مترمربع بود. تأخیر در کاشت عدس به‌شدت سبب کاهش جمعیت علف‌های هرز شد، به‌طوری که میانگین تراکم علف‌های هرز برای کشت‌های زمستانه و بهاره به‌ترتیب فقط ۴۰/۵ و ۴/۳ درصد میانگین تراکم علف‌های هرز در کشت پاییزه بود (شکل ۱). تأثیر فصل کاشت بر تراکم علف‌های هرز چندساله نیز معنی‌دار بود (جدول ۶). این موضوع گویای سهم بالای علف‌های هرز زمستانه از جمعیت علف‌هرز شایع در سطح مزارع عدس و اهمیت عملیات خاک‌ورزی تهیه بستر بذر در کشت زمستانه و به‌خصوص کشت بهاره در کنترل علف‌های هرز با رویش پاییزه است. میانگین تراکم علف‌های هرز چندساله برای کشت‌های پاییزه و زمستانه عدس در یک حد بود (۲۴ بوته در مترمربع)، در صورتی که میانگین تراکم علف‌های هرز چندساله برای کشت بهاره عدس کمتر از یک‌سوم میانگین تراکم علف‌های هرز چندساله برای کشت‌های پاییزه و زمستانه بود. ظهور علف‌های هرز به‌میزان زیادی تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار می‌گیرد. گزارش شده است که کاشت تأخیری عدس و نخود سبب کاهش جمعیت علف‌هرز می‌شود (لینک و سکسینا، ۱۹۸۹). موسوی و همکاران (۲۰۰۷) در شرایط دیم استان لرستان جمعیت علف‌هرز در کشت پاییزه نخود را به‌ترتیب سه و هفت برابر کشت زمستانه و بهاره گزارش دادند.

تأثیر رقم زراعی و اثر متقابل آن با تاریخ کاشت بر تراکم علف‌های هرز از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۵).

میانگین تراکم علف‌هرز گلرنگ وحشی، شایع‌ترین گونه مشاهده شده، برای کشت‌های پاییزه، زمستانه و بهاره به‌ترتیب ۱۰۸، ۴۱ و ۴/۳ بوته در مترمربع بود. در کشت پاییزه شیرپنیر، گل‌گندم، شقایق و جفجفک به‌ترتیب با میانگین تراکم ۲۳، ۲۱/۷، ۱۲/۳ و ۱۱/۳ بوته در مترمربع دیگر گونه‌های حائز تراکم بالا بودند. در کشت زمستانه بعد از گونه غالب گلرنگ وحشی بالاترین سطح تراکم (۲۷/۷) بوته در مترمربع) به علف‌هرز شیرپنیر اختصاص داشت. در کشت بهاره نیز پس از گلرنگ وحشی گونه‌های شمعدانی، شیرپنیر و جفجفک در مقایسه با دیگر گونه‌ها از تراکم بیشتری برخوردار بودند (جدول ۳).



شکل ۱- تأثیر فصل کاشت بر تراکم علف‌های هرز یک‌ساله و چندساله.

جدول ۳- میانگین تراکم گونه‌های علف‌هرز یک‌ساله برای کشت‌های پاییزه، زمستانه و بهاره عدس.

بهاره	زمستانه	پاییزه	گونه علف‌هرز
۴/۳ (۱/۰)	۱۴/۰ (۶/۷)	۱۰۸/۰ (۷/۸)	گل‌رنج وحشی (<i>Carthamus oxyacantha</i>)
۱/۰ (۰/۵)	۲۷/۷ (۱۰/۷)	۲۳/۰ (۹/۵)	شیرینیر (<i>Galium tricornutum</i>)
۰/۷ (۰/۴)	۴/۷ (۲/۶)	۱۱/۳ (۷/۰)	جغجغک (<i>Vaccaria pyramidata</i>)
-	۰/۳ (۰/۳)	۳/۳ (۱/۴)	خردل وحشی (<i>Sinapis arvensis</i>)
۰/۳ (۰/۳)	۴/۷ (۲/۷)	۳/۳ (۱/۲)	گوش‌موشی (<i>Cerastium sp.</i>)
-	۱/۰ (۰/۵)	۴/۰ (۱/۳)	شاه‌تره (<i>Fumaria vailantii</i>)
-	۳/۰ (۱/۷)	۲۱/۷ (۶/۰)	گل‌گندم (<i>Centaurea sp.</i>)
۰/۳ (۰/۳)	۱/۳ (۰/۸)	۱۲/۳ (۲/۹)	شقایق (<i>Papaver spp.</i>)
۰/۳ (۰/۳)	۰/۳ (۰/۳)	۴/۰ (۲/۱)	گوش‌فیلی (<i>Conringia orientalis</i>)
-	۰/۳ (۰/۳)	-	یونجه گل‌زرد (<i>Melilotus officinalis</i>)
-	۰/۳ (۰/۳)	۰/۳ (۰/۳)	مانشک گل‌خوشه‌ای (<i>Vicia villosa</i>)
-	-	۰/۷ (۰/۴)	آلاله وحشی (<i>Ranunculus arvensis</i>)
-	۰/۳ (۰/۳)	۰/۷ (۰/۷)	قطره‌خونی (<i>Adonis aestivalis</i>)
-	-	۳/۰ (۲/۷)	یولاف وحشی (<i>Avena ludoviciana</i>)
-	-	۰/۳ (۰/۳)	گاوزبان (<i>Anchusa italica</i>)
۱/۷ (۱/۷)	-	-	شمعدانی (<i>Geranium sp.</i>)
-	-	۰/۳ (۰/۳)	بابونه (<i>Anthemis cotula</i>)

خطای معیار میانگین‌ها در داخل پرانتز ذکر شده است.

در هر سه فصل کاشت بیشترین تراکم نسبی به گونه گلرنگ وحشی اختصاص داشت. بیشترین تراکم نسبی (۵۵/۶ درصد) به گونه گلرنگ وحشی در کشت پاییزه مربوط بود. تراکم نسبی گلرنگ وحشی برای کشت‌های زمستانه و بهاره نیز به ترتیب ۴۹/۳ و ۵۰/۰ درصد بود. تراکم نسبی گونه شیرپنیر برای کشت‌های پاییزه، زمستانه و بهاره به ترتیب ۱۱/۳، ۳۰/۸ و ۱۰ درصد بود. علف‌هرز شمعدانی منحصراً در کشت بهاره مشاهده شد، تراکم نسبی این علف‌هرز در کشت بهاره ۲۰/۸ درصد بود. تراکم نسبی سایر گونه‌های علف‌هرز کمتر از ۱۰ درصد بود (جدول ۴). یادوراجو و میشرا (۲۰۰۵) گلرنگ وحشی را از جمله علف‌های هرز مهم خسارت‌زای حبوبات برشمرده است. تراکم بالا گویای غنای بانک بذر در خاک است، زیرا تراکم علف‌هرز با فراوانی بذور در خاک رابطه مستقیمی دارد. تراکم علف‌های هرز به عوامل مختلفی وابسته است و بسته به فصل، نوع گیاه زراعی، شرایط اقلیمی، نوع خاک، سطح باروری خاک و جمعیت علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار می‌دهند (بوکان و گولر، ۲۰۰۴).

گونه‌های گلرنگ وحشی و شیرپنیر در هر سه فصل کاشت از سطح اهمیت نسبی بالایی برخوردار بودند. در کشت پاییزه بعد از گونه غالب گلرنگ وحشی، گونه‌های شیرپنیر، گل‌گندم، شقایق، جغجغک، شاه‌تره، خردل وحشی، گوش موشی و گوش‌فیلی نیز در مقایسه با سایر گونه‌های علف‌هرز از اهمیت نسبی بالاتری برخوردار بودند. اهمیت نسبی سایر گونه‌ها کمتر از ۲ درصد بود. در کشت زمستانه بعد از گونه‌های گلرنگ وحشی و شیرپنیر بالاترین سطح اهمیت نسبی به ترتیب به گونه‌های جغجغک، گوش موشی، گل‌گندم، شقایق و شاه‌تره مربوط بود و اهمیت نسبی سایر گونه‌ها کمتر از ۲ درصد بود. در کشت بهاره پس از دو گونه غالب گلرنگ وحشی، بالاترین سطح اهمیت نسبی به گونه‌های شمعدانی، شیرپنیر و جغجغک اختصاص داشت (جدول ۵). علف‌هرز ماشک گل خوشه‌ای در کشت‌های پاییزه و زمستانه مشاهده شد. وجود گونه‌های علف‌هرزی از قبیل ماشک گل خوشه‌ای به دلیل داشتن دانه‌هایی با اندازه و شکل مشابه عدس که جداسازی آنها را دشوار می‌سازد، حائز اهمیت است (یادوراجو و میشرا، ۲۰۰۵).

تعداد گونه علف‌هرز به‌طور کاملاً معنی‌داری تحت تأثیر فصل کاشت عدس قرار گرفت (جدول ۶). میانگین تعداد گونه علف‌هرز یک‌ساله برای کشت پاییزه برابر ۷ بود. تعداد گونه علف‌های هرز برای کشت‌های زمستانه و بهاره به‌طور معنی‌داری کمتر از کشت پاییزه بود. میانگین تعداد گونه علف‌هرز یک‌ساله برای کشت‌های زمستانه و بهاره به ترتیب برابر ۴/۲ و ۱/۵ بود. میانگین تعداد گونه کل

علف‌های هرز برای کشت‌های پاییزه، زمستانه و بهاره به ترتیب برابر ۸/۵، ۵/۸ و ۲/۴ بود (شکل ۲). با توجه به این که جوانه‌زنی و رویش اکثر علف‌های هرز زمستانه در فصل پاییز اتفاق می‌افتد بنابراین پایین بودن سطح غنای گونه‌ای به خصوص برای کشت بهاره عدس با توجه به عملیات خاک‌ورزی پیش از کاشت قابل توجیه است.

تأثیر فاکتور رقم زراعی و اثر متقابل آن با تاریخ کاشت بر تعداد گونه علف‌هرز معنی‌دار نبود (جدول ۵).

جدول ۴- تراکم نسبی گونه‌های علف‌هرز یک‌ساله برای کشت‌های پاییزه، زمستانه و بهاره عدس.

گونه علف‌هرز	پاییزه	زمستانه	بهاره
گلرنگ وحشی (<i>Carthamus oxyacantha</i>)	۵۵/۶ (۶/۵)	۴۹/۳ (۱۰/۷)	۵۰/۰ (۱۴/۴)
شیرینیر (<i>Galium tricorntutum</i>)	۱۱/۳ (۴/۳)	۳۰/۸ (۱۰/۴)	۱۰/۰ (۱۰/۰)
جغجغک (<i>Vaccaria pyramidata</i>)	۵/۷ (۳/۲)	۶/۰ (۲/۸)	۸/۳ (۴/۲)
خردل وحشی (<i>Sinapis arvensis</i>)	۱/۸ (۰/۶)	۰/۴ (۰/۴)	-
گوش‌موشی (<i>Cerastium sp.</i>)	۱/۷ (۰/۳)	۵/۲ (۱/۳)	۳/۳ (۳/۳)
شاه‌تره (<i>Fumaria vailantii</i>)	۲/۰ (۰/۷)	۱/۲ (۰/۲)	-
گل‌گندم (<i>Centaurea sp.</i>)	۱۱/۰ (۴/۱)	۳/۹ (۱/۹)	-
شقایق (<i>Papaver spp.</i>)	۶/۴ (۱/۱)	۱/۶ (۰/۳)	۳/۳ (۳/۳)
گوش‌فیلی (<i>Conringia orientalis</i>)	۲/۰ (۱/۱)	۰/۳ (۰/۳)	۴/۲ (۴/۲)
یونجه گل‌زرد (<i>Melilotus officinalis</i>)	-	۰/۴ (۰/۴)	-
ماشک گل‌خوشه‌ای (<i>Vicia villosa</i>)	۰/۲ (۰/۲)	۰/۳ (۰/۳)	-
آلاله وحشی (<i>Ranunculus arvensis</i>)	۰/۴ (۰/۲)	-	-
قطره‌خونی (<i>Adonis aestivalis</i>)	۰/۴ (۰/۴)	۰/۵ (۰/۵)	-
یولاف وحشی (<i>Avena ludoviciana</i>)	۱/۴ (۱/۱)	-	-
گاوزبان (<i>Anchusa italica</i>)	۰/۲ (۰/۲)	-	-
شمعدانی (<i>Geranium sp.</i>)	-	-	۲۰/۸ (۲۰/۸)
بابونه (<i>Anthemis cotula</i>)	۰/۲ (۰/۲)	-	-

خطای معیار میانگین‌ها در داخل پرانتز ذکر شده است.

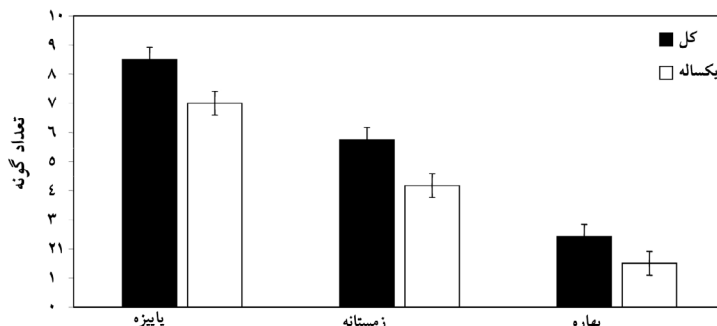
جدول ۵- اهمیت نسبی گونه‌های علف‌هرز یک‌ساله برای کشت‌های پاییزه، زمستانه و بهاره عدس.

بهاره	زمستانه	پاییز	گونه علف‌هرز
۵۰/۷ (۱۰/۲)	۳۸/۰ (۵/۳)	۳۵/۴ (۳/۷)	گل‌رنگ و حشی (<i>Carthamus oxyacantha</i>)
۱۱/۳ (۱۱/۳)	۲۶/۵ (۵/۲)	۱۱/۹ (۲/۳)	شیرپنیر (<i>Galium tricornutum</i>)
۱۱/۱ (۵/۷)	۷/۵ (۲/۴)	۷/۱ (۲/۳)	جغجغک (<i>Vaccaria pyramidata</i>)
-	۱/۳ (۱/۳)	۴/۸ (۱/۴)	خردل و حشی (<i>Sinapis arvensis</i>)
۳/۸ (۳/۸)	۷/۱ (۰/۷)	۴/۷ (۱/۳)	گوش موشی (<i>Cerastium sp.</i>)
-	۴/۰ (۰/۱)	۵/۲ (۱/۶)	شاه‌تره (<i>Fumaria vailantii</i>)
-	۶/۴ (۱/۳)	۱۱/۱ (۲/۶)	گل‌گندم (<i>Centaurea sp.</i>)
۳/۸ (۳/۸)	۴/۱ (۰/۱)	۹/۵ (۱/۵)	شقایق (<i>Papaver spp.</i>)
۴/۹ (۴/۹)	۱/۳ (۱/۳)	۴/۰ (۲/۰)	گوش‌فیلی (<i>Conringia orientalis</i>)
-	۱/۳ (۱/۳)	-	یونجه گل‌زرد (<i>Melilotus officinalis</i>)
-	۱/۳ (۱/۳)	۰/۸ (۰/۸)	ماشک گل‌خوشه‌ای (<i>Vicia villosa</i>)
-	-	۱/۶ (۰/۸)	آلاله و حشی (<i>Ranunculus arvensis</i>)
-	۱/۴ (۱/۴)	۰/۸ (۰/۸)	قطره‌خونی (<i>Adonis aestivalis</i>)
-	-	۱/۹ (۱/۰)	یولاف و حشی (<i>Avena ludoviciana</i>)
-	-	۰/۶ (۰/۶)	گاوزبان (<i>Anchusa italica</i>)
۱۴/۶ (۱۴/۶)	-	-	شمعدانی (<i>Geranium sp.</i>)
-	-	۰/۸ (۰/۸)	بابونه (<i>Anthemis cotula</i>)

خطای معیار میانگین‌ها در داخل پرانتز ذکر شده است.

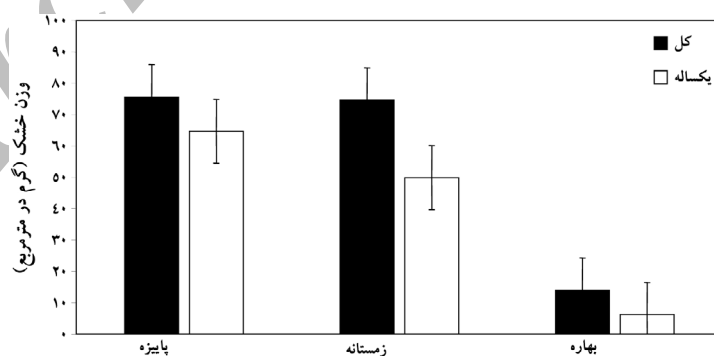
جدول ۶- سطح احتمال معنی‌داری آنالیز واریانس تعداد گونه، تراکم و زیست توده علف‌های هرز.

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد گونه		تراکم		زیست‌توده	
		یکساله	کل	یکساله	چندساله	یکساله	کل
بلوک	۳	۰/۱۸۵۸	۰/۱۶۳۸	۰/۹۹۵۱	۰/۷۸۱۵	۰/۶۵۵۸	۰/۴۸۰۲
تاریخ	۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۳۲۱	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۰۳
رقم	۲	۰/۲۷۹۳	۰/۱۶۴۸	۰/۲۱۴۴	۰/۱۹۲۲	۰/۴۰۹۰	۰/۸۱۲۳
اثر متقابل	۴	۰/۵۰۹۸	۰/۱۵۶۵	۰/۸۲۵۱	۰/۲۳۷۱	۰/۸۵۸۶	۰/۶۱۶۳



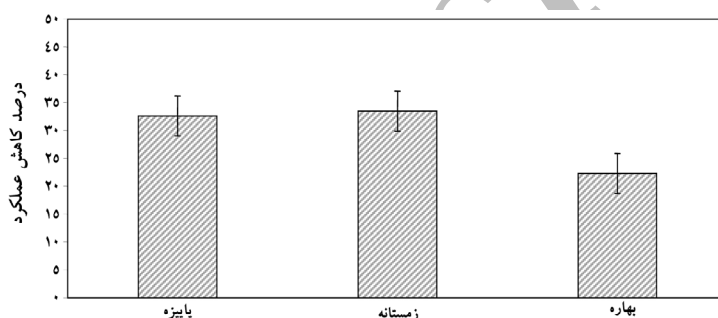
شکل ۲- تأثیر فصل کاشت بر غنای گونه‌های علف‌های هرز.

تولید زیست توده علف‌های هرز به‌طور کاملاً معنی‌داری تحت تأثیر فصل کاشت عدس قرار گرفت (جدول ۶). بین کشت‌های پاییزه و زمستانه عدس از نظر تولید زیست توده کل گونه‌های علف‌های هرز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. میانگین تولید زیست توده کل گونه‌های علف‌های هرز برای کشت‌های پاییزه و زمستانه به ترتیب برابر ۷۵/۶ و ۷۴/۶ گرم در مترمربع بود. این در حالی بود که میانگین تولید زیست توده گونه‌های یک‌ساله برای کشت زمستانه ۲۲ درصد کمتر از کشت پاییزه بود. علف‌های هرز در کشت بهاره عدس به‌طور کاملاً فاحشی کمتر از کشت‌های پاییزه و زمستانه بود. میانگین تولید زیست توده علف‌های هرز برای کشت بهاره کمتر از یک پنجم تولید زیست توده علف‌های هرز در کشت‌های پاییزه و زمستانه بود (شکل ۳). موسوی و همکاران (۲۰۰۷) در ارزیابی پاسخ جمعیت علف‌های هرز به تاریخ کاشت نخود میزان تولید زیست توده علف‌های هرز در کشت پاییزه را بیش از ۲/۵ برابر میانگین کشت‌های زمستانه و بهاره گزارش دادند.



شکل ۳- تأثیر فصل کاشت بر وزن خشک علف‌های هرز.

در کشت‌های پاییزه و زمستانه تداخل علف‌های هرز به ترتیب سبب کاهش ۳۲/۶ و ۳۳/۵ درصد عملکرد دانه عدس شد. درصد کاهش عملکرد ناشی از تداخل علف‌های هرز برای کشت بهاره (۲۲/۳ درصد) به‌طور معنی‌داری کمتر از کشت‌های پاییزه و زمستانه بود (شکل ۴). سخون و همکاران (۱۹۹۳) کاهش عملکرد ۶۱ درصدی عدس را بر اثر تداخل علف‌های هرز گزارش دادند. در پژوهش دو ساله الکوکا و همکاران (۲۰۰۵) رقابت علف‌های هرز در مقایسه با شرایط وجین سبب کاهش ۴۸ درصد عملکرد دانه عدس شد. علف‌های هرز برای کسب رطوبت خاک و عناصر غذایی، عوامل محدودکننده رشد در نواحی دیم، به رقابت با گیاهان زراعی می‌پردازند.



شکل ۴- میانگین درصد کاهش عملکرد دانه عدس در تاریخ کاشت‌های مختلف کاهش عملکرد برای هر تاریخ کاشت نسبت به شاهد وجین علف‌های هرز همان تاریخ کاشت محاسبه شده است.

به‌طور کلی حبوبات در رقابت با علف‌های هرز رقبای ضعیفی به‌شمار می‌روند (کیرکلند و همکاران، ۲۰۰۰؛ یانگ و همکاران، ۲۰۰۰) و عدس از جمله ضعیف‌ترین حبوبات از نظر توانایی رقابت‌کنندگی در برابر علف‌های هرز است (بوربوم و یانگ، ۱۹۹۵). بنیه دانه‌رست عدس ضعیف و بوته‌های آن کوتاه است از سوی دیگر استقرار گیاه زراعی طی فصل سرد به کندی صورت می‌گیرد که همه این عوامل سبب کاهش سرعت رشد اولیه این گیاه زراعی و ناتوانی آن در رقابت با علف‌های هرز می‌شود (مک‌دونالد و همکاران، ۲۰۰۷).

بر اساس نتایج این پژوهش هر چند در کشت‌های پاییزه و زمستانه سطح جمعیت علف‌های هرز بالاست اما تأخیر در کاشت علاوه بر کاهش جمعیت علف‌های هرز افت پتانسیل تولید گیاه زراعی را نیز در پی دارد. برای شرایط دیم شهرستان خرم‌آباد، با اقلیم معتدل، کشت عدس در اوایل زمستان به‌دلیل

کنترل رویش‌های پاییزی علف‌های هرز بر اثر عملیات خاک‌ورزی اولیه و از سوی دیگر به دلیل بهره‌گیری از فصل مساعد از نظر رطوبتی برای دست‌یابی به پتانسیل تولید، مطلوب به نظر می‌رسد.

فهرست منابع

- Al-thahabi, S.A., Yassin, J.Z., Abu-irmaileh, B.E., and Saxena, M.C. 1994. Effect of weed removal on productivity of chickpea (*Cicer arietinum* L.) and lentil (*Lens culinaris* Med.) in Mediterranean environment. *J Agron and Crop Sci.* 172: 333-41
- Basler, F. 1981. Weeds and their control. In: Webb, C. and Hatin, G. Commonwealth (Eds.). *Lentil. Agricultural Bureaux.*
- Boerboom, C.M., Young, F.L. 1995. Effects of postplant tillage and crop density on broadleaf weed control in dry pea (*Pisum sativum*) and lentil (*Lens culinaris*). *Weed Technol.* 9: 99-106.
- Brand, J., Yaduraju, N.T., Shivakumar, B.G., and McMurray, L. 2007. Weed Management in Lentil (*Lentil culinaris* Medikus). Chapter 10 in *Lentil.*
- Brenzil, C., Reckseidler, B., Johnson, E., and Frick, B. 2006. *Organic Crop Production: Weed Manage Agric and Food, Saskatchewan.*
- Bukum, B., and Guler, B.H. 2005. Densities and importance values of weeds in lentil production. *Intern J Bot.* 1: 15-18.
- Day, T., Day, H., Hawthorne, W., Mayfield, A., McMurray, L., Rethus, G., and Turner, C. 2006. *Grain Legume Handbook.* Eds. Lamb, J. and Poddar, A.
- Einarsson, A., and Milberg, P. 1999. Species richness and distribution in relation to light in wooded meadows and pastures in southern Sweden. *Ann Bot Fennici,* 36: 99-107.
- Elkoca, E., Kantar, F., and Zengin, H. 2005. Weed control in lentil (*Lens culinaris*) in eastern Turkey. *New Zealand J Crop and Hort Sci.* 33: 223- 231.
- Erikson, W., and Goodrich, W.J. 1991. Variability in lentil growth habit. *Crop Sci.* 31:1040-1044.
- 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 J Agric Res.* 3 : 523-530.
- Erman, M., Tepe, I., Yazlik, A., Levent, R., and Ipek, K. 2004. Effect of weed control treatments on weeds, seed yield yield components and nodulation in winter lentil. *Weed Res.* 44: 305-312.
- Hallgren, E., Palmer, M.W., and Milberg, P. 1999. Data diving with cross validation and investigation of broadscale gradient in Swedish weed communities. *J Ecol.* 87: 1015-1037.

- Hawtin, G.G., and Singh, K.B. 1984. Prospects and potential of winter sowing of chickpea in mediterranean region. P.7-16. In: Saxena, M.C., and singh, K.B. (eds.) *Ascochyta Blight and Winter Sowing of Chickpeas*. The Neterlads.
- Holding, D., and Bowcher, A. 2004. Weeds in Winter Pulses – Integrated solutions. CRC for Australian Weed Management Technical Series #9.
- Hussain, f., Murad, A., and Durrani, M.J. 2004. Weed communities in wheat fields of Mastuj, District chitral, Pakistan. *J Weed Sci Res.* 10: 101- 108.
- Kirkland, K.J., Holm, F.A., Stevenson, F.C. 2000. Appropriate crop seeding rate when herbicide rate is reduced. *Weed Technol.* 14: 692–698.
- Kumar, K., and Kolar, J.S. 1989. Effect of chemical weed control and Rhizobium inoculation on the yield of lentil. *J Res Punjab Agric University*, 26(1):19-24.
- Linke, K.H., and Saxena, M.C. 1989. Proceedings of International Workshop on Orobanch. Oberrenchal, Germany.
- McDonald, G.K., Hollaway, K.L., and McMurray, L. 2007. Increasing plant density improves weed competition in lentil (*Lens culinaris*). *Aust J Exp Agric.* 47: 48–56.
- McDonald, G.K., Hollaway, K., and McMurray, L. 2007. Weed competition in lentil (*Lens culinaris*). *Aust J Exp Agric.* 47: 48-56.
- Milberg, P., Hallgren, E., and Palmer, M.W. 2001. Timing disturbance and vegetation development: How sowing date affects the weed flora in spring-sown crops. *Vegetation Sci.* 12: 93-98.
- Mishra, J.S., Singh, V.P., and Bhan, V.M. 1996. Response of lentil to date of sowing and weed control in Jabalpur, India. *Lens Newsletter*, 23: 18-23.
- Mohamed, E.S., Nourai, A.H., Mohamad, G.E., Mohamad, M.I., and Saxena, M.C. 1997. Weeds and weed management in irrigated lentil in northern Sudan. *Weed Res.* 37: 211–218.
- Mousavi, S.K., Pezeshkpour, P., and Shahverdi, M. 2007. Weed population response to Chickpea (*Cicer arietinum* L.) variety, and planting date. *J Sci and Technol Agric and Nat Res Isfahan University of Technology.* Vol. 11/No. 40 (A): 167-177.
- Rao, V.S. 2000. Principles of Weed Science. Science Publishers, INC. p. 555.
- Sekhon, H.S., Singh, G., and Brar, J.S. 1993. Effect of chemical, mechanical and cultural and cultural manipulations on weed growth and grain yield of various pulse crops. In: Proceedings of International Symposium, Indian Society of Weed Sci. Vol. 111, pp. 141- 146.
- Sultan, S., and Nasir, Z.A. 2003. Dynamics of weed communities in gram fields of chakwal, Pakistan. *Asian J Plant Sci.* 2: 1198-1204.
- Swanton, C.J., Huang, J.Z., Shrestha, A., Tollenaar, M., Deen, W., and Rahimian, H. 2000. Effect of temperature and photoperiod on the phenological development of Barnyard grass. *Agron J.* 92: 1125-1134.

- Tepe, I., Erman, M., Yazlik, A., Levent, R., and Ipek, K. 2005. Comparison of some winter lentil cultivars in weed-crop competition. *Crop Prote.* 24: 585-589.
- Tomado, T., and Milberg, P. 2000. Weed flora in arable fields of eastern Ethiopia with emphasis on occurrence of *Parthenium hysterophorus*. *Weed Res.* 40: 507-521.
- Yaduraju, N.T., and Mishra, J.S. 2005. Weed management in pulses. In: Singh, G., Sekhon, H.S., and Kolar J.S. (Eds.). *Pulses*. Agrotech Publishing Academy, Udaipur.
- Young, F.L., Matthews, J., Sauerborn, J., Pierterse, A.H., Kharrat, M. 2000. Integrated weed management for food legumes and lupins. In: Knight, R. (Eds.) *Linking Research and Marketing Opportunities for Pulses in the 21st Century*. pp. 481-490. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, The Netherlands.



Weed population and interference response to sowing date and lentil (*Lens culinaris* Med.) cultivar in dryland condition of Khorramabad

*S.K. Mousavi¹ and A. Ahmadi²

¹Agricultural and Natural Resources Research Center of Lorestan,

²Lorestan University, College of Agriculture

Abstract

Evaluation of weed population and their interference on lentil varieties at different sowing date was investigated in a field experiment in Khorramabad during 2005-06 growing season. The experimental design was a randomized complete block in factorial arrangement with 4 replications. The experiment had 3 factors including: planting date at three levels (autumn, winter, and spring) weed interference at two levels (weed free, and weed infested throughout the total growing season), and three lentil varieties (Gachsaran, Flip93-93, and Lorestan landrace). Broad leaf weed species relative frequency for autumn lentil was more than winter and spring lentil 77.8 and 345.7% respectively. The highest level of relative frequency, and importance value in all sowing dates was belonged to safflower (*Carthamus oxyacantha*) and bedstraw (*Galium tricornutum*). Weed population severely decreased as sowing date delayed, so that average weed density for winter and spring lentil was only 40.5 and 4.3% of weed density in autumn lentil. There were not significant differences between autumn and winter lentil from the viewpoint of weed biomass. Spring lentil weed biomass was lower than 1/5 averaged over winter and autumn lentil. In autumn and winter lentil weed interference caused yield loss by 32.6 and 33.5% respectively. Yield loss due to weed interference for spring crop (22.3%) was significantly lower than for two other sowing dates. Lentil variety effect and its interaction with sowing date on weed population characteristics were not significant.

Keywords: Lentil; Sowing date; Weed population

*- Corresponding Author; Email: skmousavi@gmail.com