Iranian Journal of Field Crop Science
Vol 51, No 1, Spring 2020 (13-26)
DOI: 10.22059/IJFCS.2018.226240.654264

علوم گیاهان زراعی ایران
دورهٔ ۵۱، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۹ (ص۲۶-۱۳)

بررسی تأثیر تاریخ کاشت و مالچ پوششی بر کارایی علفکش‌ها در کنترل علف های هرز عدس(*Lens culinarys* L.)

شفق علی نژاد[۱]، حسن علیزاده*[۲] و مصطفی اویسی[۳]

۱- کارشناس ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز دانشگاه تهران
۲و۳- استاد و دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۹ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۷/۲۱)

چکیده

به منظور بررسی تأثیر تاریخ کاشت و مالچ پوششی بر جمعیت علف های هرز عدس، آزمایشی به صورت اسپلیت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه پژوهشی دانشگاه تهران در پاییز و بهار سال ۹۵-۱۳۹۴ اجرا شد. عوامل مورد آزمایش شامل تاریخ کاشت [پاییزه، بهاره] (کرت اصلی)، مالچ پوششی [چاودار، جو و بدون مالچ(شاهد)] (کرت فرعی) و علفکش [تری فلورالین، پیریدیت، ایمازاتاپیر] (کرت فرعی فرعی) بود. گونه‌های بی تی راخ (*Galium aparine* L.)، تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) و سلمه تره (*Chenopodium album* L.) بیشترین فراوانی را به خود اختصاص دادند. میانگین فراوانی گونه‌های علف های هرز برای تیمار مالچ چاودار نسبت به تیمار بدون مالچ کمتر بود. میانگین زیست توده علف های هرز در کشت پاییزه ۴۰/۱ درصد کمتر از زیست توده علف های هرز در کشت بهاره بود. بیشترین راندمان در کاهش زیست توده علف های هرز در کشت پاییزه مربوط به علفکش ایمازاتاپیر بود. در حالی که در کشت بهاره پیریدیت و ایمازاتاپیر اثربخشی تقریباً یکسانی در کاهش زیست توده علف های هرز داشتند. کشت پاییزه پتانسیل عملکرد بیشتری (۵۰ درصد) نسبت به کشت بهاره داشت. تیمار مالچ چاودار ۵۷ درصد سبب بهبود عملکرد نسبت به تیمار بدون مالچ (شاهد) شد. علفکش پیریدیت ۶۸/۸ درصد عملکرد محصول را نسبت به بدون مالچ (شاهد) افزایش داد. از بین تیمارهای علفکشی و مالچ پوششی و وجین دستی، بهتر است از تیمار مالچ پوششی همراه با وجین دستی در کنترل علف های هرز بهره جست. ولی چنانچه نیروی کارگر ارزان در دسترس نباشد و صرفه اقتصادی مد نظر باشد، کاربرد ایمازاتاپیرهمراه با مالچ چاودار مناسب ترین انتخاب برای کنترل علف های هرز در شرایط مشابه این آزمایش می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ایمازاتاپیر، پیریدیت، جو، چاودار.

Effect of planting date and mulch on herbicide efficacy of weeds control in lentil (*Lens culinarys* L.)

Shafagh Alinezhad[1,2], Hassan Alizadeh[2*], Mostafa Oveisi[2]

1- MSc Student of Weed Science, 2- Agronomy and Plant Breeding Dept.,
College of Agricultural and Natural Resources, University of Tehran.

(Received: April 29, 2017 - Accepted: October 13, 2018)

ABSTRACT

A field experiment was conducted to evaluate the effect of mulch and planting date in integrating with herbicide application for weed control in lentil. The experiment was in a split-split plot arrangement with three replication at the research farm of University of Tehran in fall of 2016 and spring of 2017. The spring and fall planting dates were main plots, mulch types (secale, barley, no mulch (Control)), and herbicides (trifluralin, imazethapyr, pyridate) were assigned to subplots and sub-sub plots, respectively. *Galium aparine*, *Amaranthus retroflexus* and *Chenopodium album* had the highest population among the weed species present in the field. The average weed population in mulches was significantly lower than bared soil. In the fall planting date, the weed biomass was averagely 40% lower than in spring planting time. In the fall planting, imazethapyr was found the most efficient herbicide, while in spring planting, pyridate and imazethapyr herbicides showed similar efficiency. Generally, fall planting date produced 50% more yield than spring planting. The treatment of secale mulch result in improved yield by 56% as compared to no mulch (control). Besides, pyridate herbicide increased the total yield by 68% as compared to control. It would be better to use the secale mulch followed by hand-weeding, if cheap working force are available. Otherwise the application of imazethapyr and secale mulch was the best option for weed control in lentil.

Keywords: Barley, imazethapyr, pyridate, secale.

* Corresponding author E-mail: malizade@ut.ac.ir

مقدمه

عدس (*Lens culinarys* L.) از جمله گیاهان زراعی مهم خانواده بقولات بوده، بطور متوسط حاوی ۲۲ درصد پروتئین است. در ایران در بین حبوبات، عدس بعد از نخود از نظر سطح زیر کشت و تولید مقام دوم را دارد. عدس در دامنه گسترده‌ای از نظام‌های زراعی (کشت-های متوالی یا مخلوط)، به منظور بهره برداری از مزایای آن در تناوب، از قبیل تثبیت زیستی نیتروژن و شکست چرخه زندگی آفات و بیماری ها و علف های هرز مورد کشت و کار قرار می گیرد. بقولات، اساساً در برابر علف های هرز رقابت ضعیفی دارند (Yang *et al*., 2000). و عدس یکی از ضعیف ترین محصولات لگوم از نظر رقابت با علف های هرز است (Boerbom and Yang, 1995). و کاهش عملکرد آن بر اثر رقابت علف های هرز تا ۸۴ درصد نیز گزارش شده است (Mohammad *et al*., 1997). زمان کاشت بر استقرار گیاه زراعی ، توانایی رقابت و عملکرد آن تأثیر گذار است.

روش‌های مختلف مدیریت علف های هرز در زراعت عدس اعم از زراعی و شیمیایی قابل استفاده است. از جمله این روش ها تراکم کاشت، تغییر تاریخ کاشت و استفاده از علفکش‌ها می‌باشد. از طرفی علفکش‌های مختلفی مثل پندیمتالین، پیریدیت، ایمازاتاپیر، تری فلورالین، آلاکلر در عدس به صورت فرعی توصیه شده اند که می توانند در کنترل علف های هرز مؤثر باشند. اما هیچ یک کنترل کاملاً رضایت بخشی ارائه نمی کنند. از طرفی تکیه بر روش شیمیایی به تنهایی در دراز مدت پاسخگو نبوده و تبعات زیست محیطی و اقتصادی به همراه خواهد داشت. بنابراین کاربرد روش‌های مؤثر تلفیقی در کنترل علف های هرز عدس ضروری به نظر می رسد (Aziz *et al*., 1992). در این باره تحقیقاتی در کشور انجام و گزارش شده که افزایش تراکم عدس می تواند به کنترل علف های هرز کمک کرده و در تلفیق با دزهای پایین علفکش‌ها امکان کنترل رضایت بخشی را فراهم نمود (Asghri *et al*., 2015).

از جمله روش های دیگر مطرح زراعی برای کنترل علف های هرز، کاربرد مالچ های زنده هستند. گیاهان زراعی سریع الرشد و رقابت کننده با تراکم پذیری بالا و خواص آللوپاتیک قوی مثل کلزا، چاودار، جو و گندم می توانند به عنوان گیاهان پوششی در کنترل علف های هرز مورد استفاده قرار گیرند در این بین چاودار و جو به دلیل خاصیت آللوپاتیک بالا و قدرت رقابت مناسب نسبت به سایرین بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند (Sarrantonio *et al*., 2003). در بین روش‌های مختلف مدیریت علف های هرز، استفاده از گیاهان پوششی به عنوان یک ابزار مهم در مدیریت گیاهان هرز مطرح می باشد. این گیاهان در شرایطی که زنده هستند (و در مقایسه با گیاهان پوششی مرده)، تأثیر بیشتری بر رشد و نمو علف های هرز دارند. گیاه پوششی زنده، مقدار و همچنین رطوبت قابل دسترس برای جوانه زنی بذر علف های هرز را کاهش می دهد و از این طریق رشد علف های هرز در جوار گیاه پوششی و به دلیل شکل گیری فرآیند رقابت، کند خواهد شد. از طرفی، گیاه پوششی زنده قادر به ترشح ترکیبات دگرآسیب است. اما آنچه از اهمیت بیشتری برخوردار می باشد، نقش دگرآسیبی بقایای این گیاهان و اثر آن بر جوانه زنی، استقرار و رشد علف های هرز است (Spirtez *et al*., 2007). در تحقیقی تأثیر مناسب کاربرد این مالچ ها در کنترل علف های هرز و فصل زراعی در کشت سیب زمینی نشان داده شده است (Sabet *et al*., 2016). اما میزان تأثیر این مالچها یا در تلفیق با علفکش‌ها به ویژه عدس تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته اند. عدس به دلیل حساسیت بالا در زمان استقرار و توان رقابت اندک، ممکن است تأثیرات منفی از گیاهان پوششی دریافت کند. انتخاب گیاه پوششی مناسب در عدس از حساسیت های ویژ های برخوردار است. مطالعه برای انتخاب گیاه مناسب با خواص پوششی مؤثر و طول دوره رشدی مناسب در کنترل علف های هرز عدس ضروری است. از طرفی این روش ها می تواند به تأثیر بالای علفکش‌ها در کنترل علف های هرز عدس کمک نموده و سطح کنترل را به سطوح رضایت بخش نزدیک نماید.

آزمایش حاضر با هدف بررسی تأثیر مالچ های جو و چاودار در کشت های بهاره و پاییزه عدس در تلفیق با علفکش‌های قابل استفاده برای کنترل مؤثر علف های هرز عدس انجام می شود.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال ۹۵-۱۳۹۴ در مزرعه پژوهشی دانشگاه

تهران واقع در شهرستان کرج با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی، ۵۱ درجه و ۱۰ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۳۱۲ متر از سطح دریا انجام شد. از ۵ نقطه به صورت ضربدری از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری خاک نمونه گرفته شد. با هم مخلوط و سپس خصوصیات خاک اندازه گیری شد. بافت خاک محل اجرای آزمایش لوم رسی بود. آزمایش به صورت اسپلیت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی اجرا شد.کرت‌های اصلی شامل فصل کاشت (در دو سطح کشت پاییزه و بهاره)، کرت‌های فرعی شامل مالچ (چاودار، جو و بدون مالچ(شاهد)) و کرت‌های فرعی فرعی شامل علفکش (ایمازاتاپیر، پیریدیت و تری فلورالین) بودند.

عملیات تهیه بستر کاشت شامل شخم با گاوآهن برگرداندار و دو دیسک عمود بر هم برای خرد کردن کلوخه ها انجام شد. هرکرت آزمایشی شامل ۱۰ خط کاشت به طول ۵ متر بود که فاصله ردیف های کاشت ۲۵ سانتی متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف کاشت ۵ سانتی متر بود. علفکش تری فلورالین به صورت پیش کاشت اعمال شد. کشت مالچ پوششی قبل از کاشت عدس با دست انجام شد. سپس کاشت عدس در تاریخ ۲۹ مهر برای کشت پاییز و ۲۴ فروردین برای کشت بهاره انجام شد. آبیاری متناسب با شرایط آب و هوایی و خاک، به طور متوسط هر ۷ روز یکبار صورت گرفت. علفکش‌های ایمازاتاپیر و پیریدیت به ترتیب در مرحله ۸-۶ و ۵-۳ برگی بصورت پس رویشی اعمال شدند. در اواخر زمستان و بعد از رسیدن بوته‌ها به مرحله فنولوژیکی مناسب، بوته‌های اضافی در کشت پاییزه حذف شد و تراکم مطلوب ۱۲۰ بوته در مترمربع ایجاد شد. در تاریخ ۱۵ فروردین و ۲۵ اردیبهشت، سم پاشی با علفکش‌هالوکسی فوپ آر متیل استر (سوپر گالانت) با میزان مصرف ۰/۷۵ تا ۱ لیتر در هکتار صورت گرفت. در تیمار شاهد طی سه مرحله (اوایل رشد، اواسط و مرحله گلدهی عدس) از وجین دستی برای حذف علف های هرز استفاده شد. ارزیابی جمعیت علف های هرز طی سه مرحله (قبل از سم پاشی و دو بار به فواصل دو هفته بعد از سم پاشی) صورت گرفت. به این منظور نمونه برداری علف های هرز در سطح کرت‌های آزمایشی با استفاده از کوادرات یک متر مربعی انجام شد. در آزمایشگاه تعداد علف های هرز به تفکیک گونه شمارش و وزن خشک آنها پس از قرار گیری در آون با دمای ۷۳ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت، اندازه گیری شد. برداشت نهایی برای کشت پاییزه در تاریخ ۱۰ خرداد و برای کشت بهاره در تاریخ ۱۵ تیر صورت گرفت. زیست توده و عملکرد عدس با برداشت خطوط میانی هر کرت با حذف اثرات حاشیه ای (۰/۵ متر از هر طرف) اندازه گیری شد. تجزیه واریانس داده ها با استفاده از نرم افزار **SAS** انجام شد. بدین منظور تبدیل داده انجام نشد. و برای مقایسه میانگین داده ها از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج

ترکیب گونه ای و فراوانی گونه‌ها در کشت های پاییزه و بهاره متفاوت بود. گونه بی تی راخ در کشت پاییزه و گونه‌های تاج خروس و سلمه تره بیشترین فراوانی را در کشت بهاره به خود اختصاص دادند. میانگین فراوانی گونه‌های علف های هرز برای کشت بهاره ۶۹ درصد بیشتر از کشت پاییزه بود. گونه‌های دارای تراکم بیش از ۱۰ بوته در مترمربع به عنوان گونه‌های غالب در نظر گرفته شدند (جدول ۱). گونه‌های تاجریزی، علف هفت بند و شیرتیغی در کشت پاییزه مشاهده نشدند. از آنجایی که حبوبات در مدت زمان طولانی از سال، قابل کشت هستند، فلور علف هرز بسته به فصل کاشت متفاوت است.

زیست توده کل علف های هرز

تأثیر علفکش‌ها بر وزن خشک علف های هرز با توجه به فصل کاشت متفاوت بود (برهمکنش معنی‌دار در سطح ۰/۰۱). همانطور که گفته شد در هر تاریخ کاشت (پاییزه، بهاره) ترکیب گونه‌های علف های هرز متفاوت بود. بنابراین تأثیرات متفاوت علفکش‌ها در هر تاریخ کاشت قابل انتظار بود (شکل ۱). بیشترین راندمان در کاهش زیست توده علف های هرز در کشت پاییزه مربوط به علفکش ایمازاتاپیر بود. در حالی که در کشت بهاره پیریدیت و ایمازاتاپیر اثر بخشی تقریباً یکسانی در کاهش زیست توده علف های هرز داشتند. میانگین زیست توده

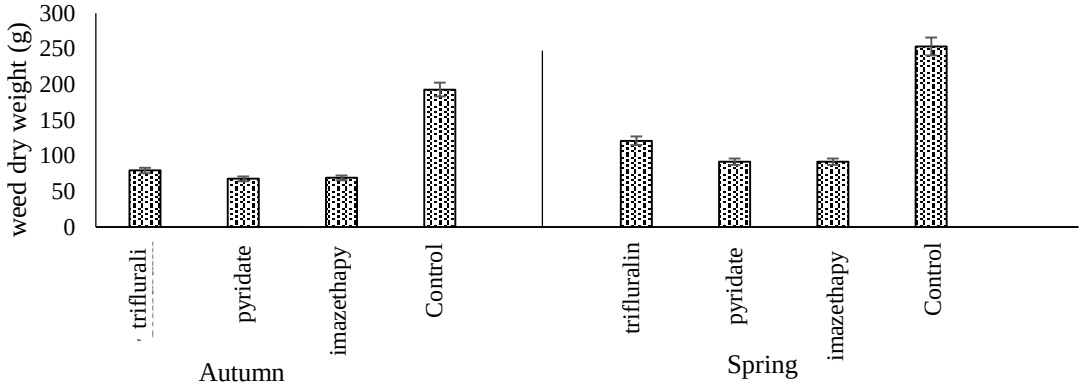
جدول۱- فراوانی گونه‌های غالب علف‌های هرز برای کشت پاییزه و بهاره عدس
Figure1- The frequency of dominant weed species in autumn and spring lentil cultivation

Spring sowing (plants/m^2)	Autumn sowing (plants/m^2)	Weed species
13 (8.2)	30(8.1)	Catchweed (*Galium tricornutum)*
32 (8.2)	22 (0.0)	Redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*)
70 (12.4)	27 (0.0)	Common lambsquarters (*Chenopodium album*)
-	1 (0.3)	*Sisymbrium irio* (*Descurainia sophia*)
2 (0.1)	-	Knot weed (*Polygonum aviculare*)
-	1 (0.3)	Low cornflower (*Centaurea depressa)*
2 (0.1)	-	Black nightshade (*Solanum nigrum*)
-	1 (0.3)	Wild mustard (*Sinapis arvensis*)
-	0.3	Borage (*Borago officinalis*)
2 (0.1)	1 (0.3)	European bindweed (*Convolvulus arvensis*)

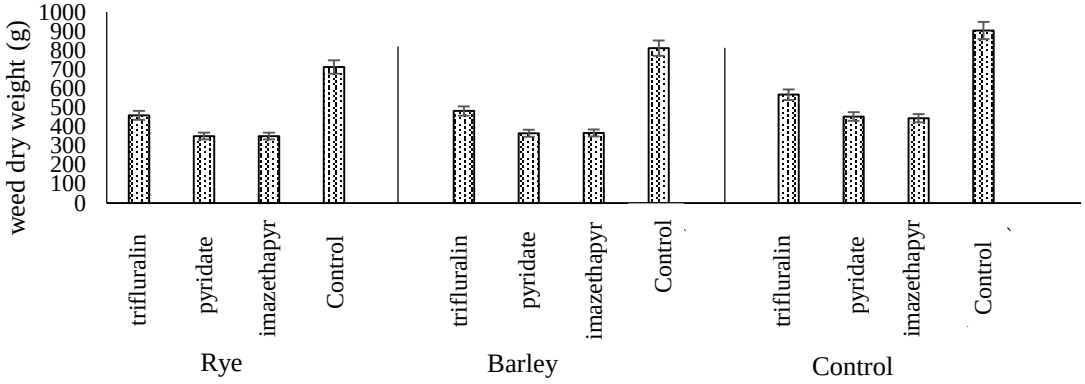
خطای معیار میانگین ها در داخل پرانتز ذکر شده است.

The standard error of mean are listed in parentheses

علف های هرز در کشت پاییزه ۷۹/۹ گرم در متر مربع و در کشت بهاره ۱۹۹ گرم در مترمربع بود. علفکش‌ها بر وزن خشک علف های هرز با توجه به نوع مالچ تأثیرات متفاوتی داشتند (برهمکنش معنی‌دار در سطح ۰/۰۱). همانطور که گفته شد در هر مالچ ترکیب گونه‌های علف های هرز متفاوت بود (شکل ۲). بنابراین تأثیرات متفاوت علفکش‌ها در هر مالچ قابل انتظار بود. علفکش پیریدیت و ایمازاتاپیر تقریباً به یک اندازه وزن خشک علف های هرز را در تیمارهای چاودار و جو کاهش دادند. میانگین زیست توده علف های هرز در تیمار مالچ چاودار ۸۴ گرم در متر مربع، در تیمار مالچ جو ۹۲ گرم در متر مربع و در تیمار بدون مالچ ۱۱۳ گرم در مترمربع بود. به طوری که مالچ چاودار وزن خشک علف های هرز را در مقایسه با تیمار بدون مالچ ۷۴ درصد کاهش داد.



شکل۱- برهمکنش فصل کاشت و علفکش بر وزن خشک مجموع علف های هرز (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (SE) می‌باشد)
Interaction of planting season and herbicide on the total dry weight of weeds.1- Figure
(Intervals on the columns represent the standard error (SE)).



شکل۲ -برهمکنش مالچ و علفکش بر وزن خشک مجموع علف های هرز (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (SE) می‌باشد.
Figure 2- Interaction of mulch and herbicide on the total dry weight of weeds
(Intervals on the columns represent the standard error (SE)).

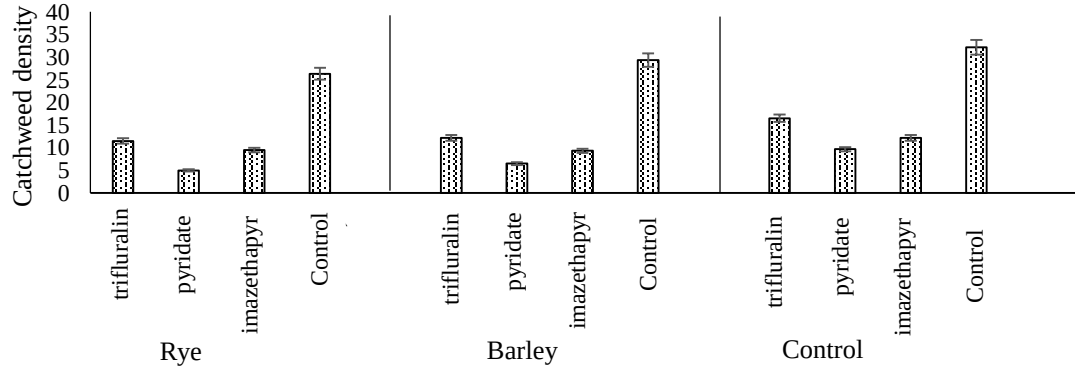
پاسخ گونه‌های غالب به تیمارهای آزمایشی

تراکم و زیست توده بی تی راخ

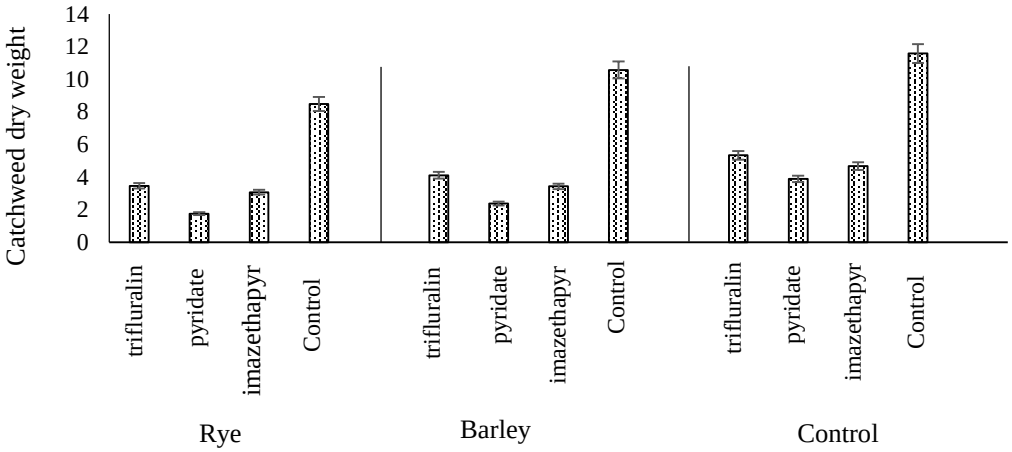
تأثیرات علفکش‌ها بر تراکم بی تی راخ با توجه به نوع مالچ متفاوت بود (برهمکنش معنی‌دار در سطح ۰/۰۱). همانطور که گفته شد در مالچ پوششی (چاودار، جو و بدون مالچ (شاهد)) ترکیب گونه‌های علف های هرز متفاوت بود. بنابراین تأثیرات متفاوت علفکش‌ها در هر مالچ قابل انتظار بود (شکل ۳). تراکم بی تی راخ در مالچ چاودار نسبت به دیگر مالچ ها کمتر بود. بیشترین اثربخشی در تیمار پیریدیت و مالچ چاودار با ۸۱/۱ درصد بود و کاهش تراکم این علف هرز در مقایسه با شاهد آلوده به علف هرز به دست آمد.

تأثیرات علفکش‌ها بر وزن خشک بی تی راخ با توجه با نوع مالچ متفاوت بود (برهمکنش معنی‌دار در سطح ۰/۰۵). همانطور که گفته شد در هر مالچ (چاودار، جو و بدون مالچ (شاهد)) ترکیب گونه‌های علف های هرز متفاوت بود. بنابراین تأثیرات متفاوت علفکش‌ها در هر مالچ قابل انتظار بود (شکل ۴). کمترین مقدار وزن خشک این علف هرز در تیمار مالچ چاودار به دست آمد. بیشترین درصد کارایی کنترل وزن خشک مربوط به علفکش پیریدیت و مالچ چاودار (۷۹/۴ درصد) بود.

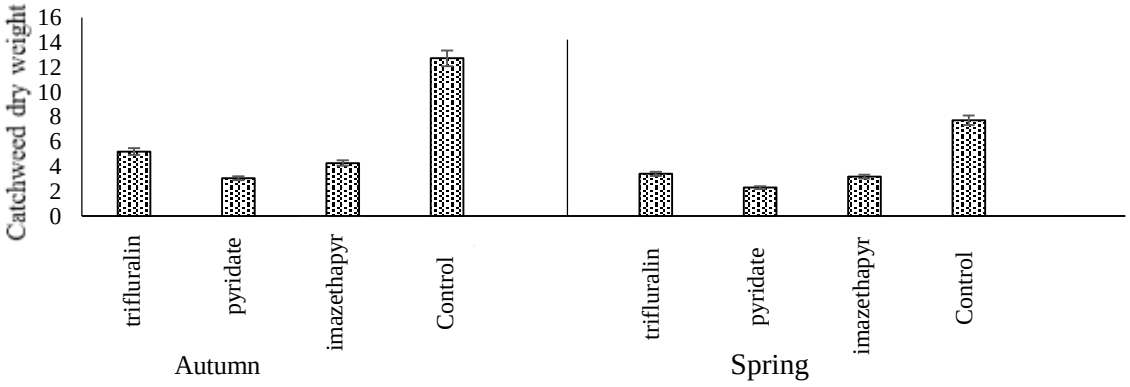
علفکش‌ها بر وزن خشک بی تی راخ با توجه به فصل کاشت تأثیرات متفاوتی داشتند (برهمکنش معنی‌دار در سطح ۰/۰۱). همانطور که گفته شد در هر فصل کاشت (پاییزه، بهاره) ترکیب گونه‌های علف های هرز متفاوت بود. بنابراین تأثیرات متفاوت علفکش‌ها در هر فصل کاشت قابل انتظار بود (شکل ۵). بیوماس این علف هرز در فصل کاشت بهاره کمتر بود.و بیشترین راندمان کنترل وزن خشک این علف هرز غالب، مربوط به تیمار پیریدیت و فصل کاشت بهاره بود.



شکل ۳- برهمکنش مالچ و علفکش بر تراکم بی تی راخ (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (SE) می‌باشد).
Figure 3- Interaction of mulch and herbicide on catchweed density (Intervals on the columns represent the standard error)



شکل ۴- برهمکنش مالچ و علفکش بر وزن خشک بی تی راخ (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (SE) می‌باشد).
Figure 4- Mulch and herbicide interaction on the dry weight of catchweed
(Intervals on the columns represent the standard error (SE)).



شکل ۵- برهمکنش فصل کاشت و علفکش بر وزن خشک بی تی راخ (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (SE) می‌باشد).
Figure 5- Interaction of the planting season and the dry weight on catchweed herbicide
(Intervals on the columns represent the standard error (SE)).

تراکم و زیست توده تاج خروس

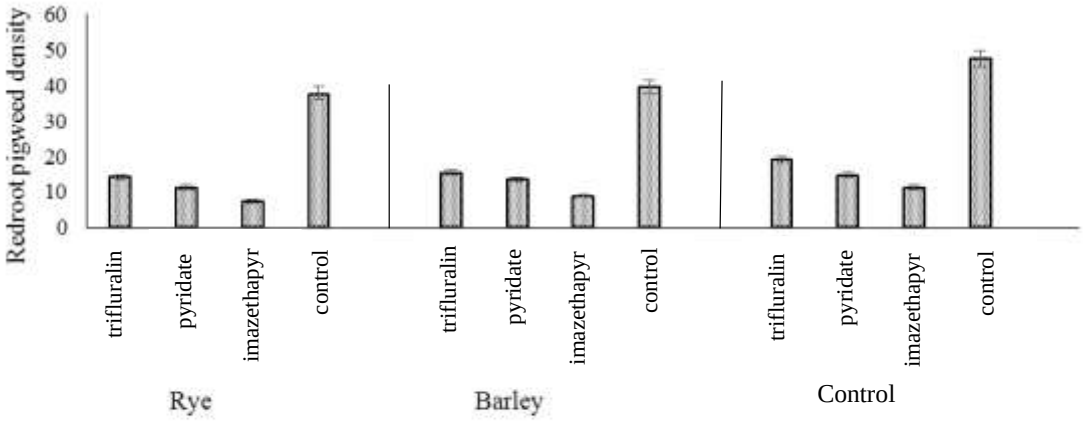
تراکم تاج خروس با توجه به نوع مالچ و نوع علفکش‌ها متفاوت بود (برهمکنش معنی‌دار در سطح ۰/۰۵). همانطور که گفته شد در هر مالچ پوششی (چاودار، جو و بدون مالچ(شاهد)) ترکیب گونه‌های علف های هرز متفاوت بود. بنابراین تأثیرات متفاوت علفکش‌ها در هر مالچ قابل انتظار بود (شکل ۶). کمترین تراکم تاج خروس مربوط به مالچ چاودار بود. و بیشترین درصد کنترل این علف هرز غالب نیز از تیمار ایمازاتاپیر و مالچ چاودار (۶/ ۸۰ درصد) به دست آمد.

تأثیرات علفکش‌ها بر وزن خشک تاج خروس با توجه به نوع مالچ متفاوت بود. (برهمکنش معنی‌دار در سطح ۰/۰۱). همانطورکه گفته شد در هر مالچ پوششی (چاودار، جو و بدون مالچ(شاهد)) ترکیب گونه‌های علف های هرز متفاوت بود. بنابراین تأثیرات متفاوت علفکش‌ها در هر مالچ قابل انتظار بود (شکل ۷). کمترین وزن خشک تاج خروس مربوط به مالچ چاودار بود. بیشترین اثر بخشی مربوط به علفکش ایمازاتاپیر و مالچ چاودار می‌باشد.

تأثیر علفکش‌ها بر وزن خشک تاج خروس با توجه به فصل کاشت متفاوت بود (برهمکنش معنی‌دار در سطح ۰/۰۱). در هر تاریخ کاشت (پاییزه، بهاره) ترکیب گونه‌های علف های هرز متفاوت بود (شکل ۸). بنابراین تأثیرات متفاوت علفکش‌ها در هر تاریخ کاشت قابل

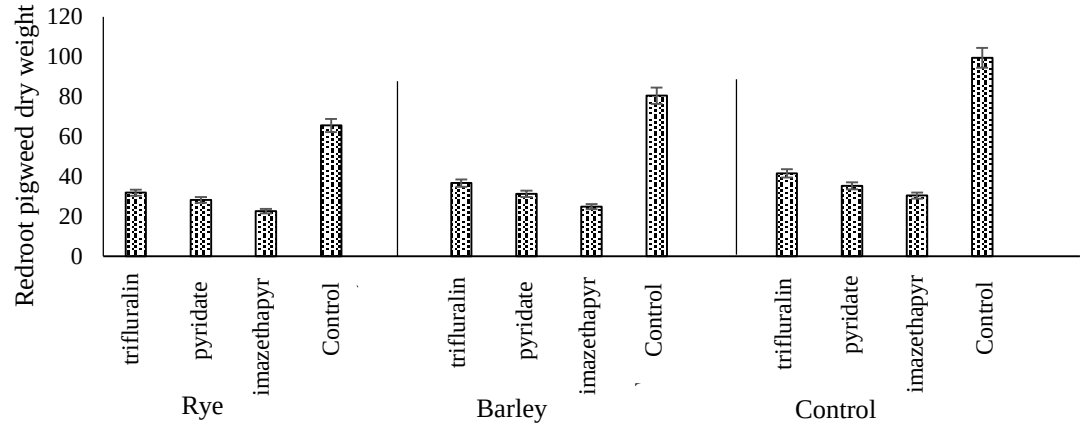
انتظار بود. کمترین وزن خشک این علف هرز مربوط به فصل کشت پاییزه بود. بیشترین کارایی کنترل این علف هرز از فصل کشت پاییزه و علفکش ایمازاتاپیر به دست آمد.

تراکم تاج خروس با توجه به فصل کاشت و تأثیر علفکش‌ها متفاوت بود (برهمکنش معنی‌دار در سطح ۰/۰۱). در هر فصل کاشت گونه‌های متفاوت علف های هرز مشاهده شد. کمترین تراکم این علف هرز مربوط به کشت پاییزه بود. بیشترین راندمان کنترل از کشت پاییزه و علفکش ایمازاتاپیر به دست آمد (شکل ۹).



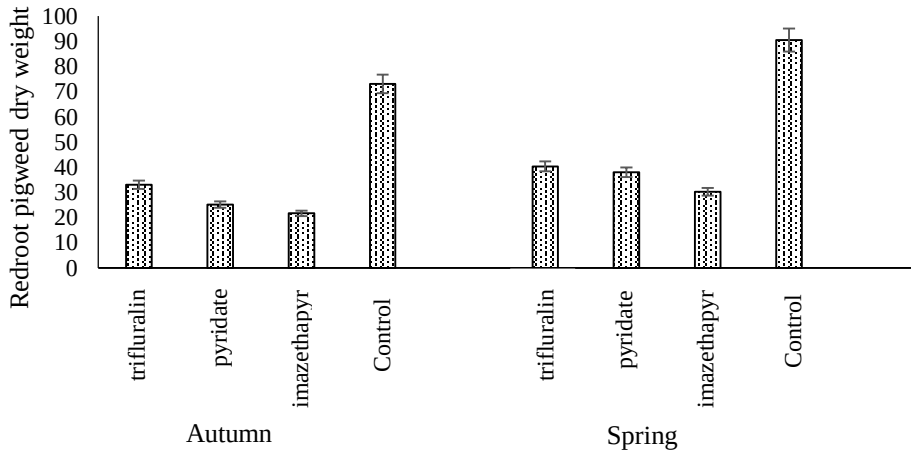
شکل ۶- برهمکنش مالچ و علفکش بر تراکم تاج خروس (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندار (SE) می‌باشد).

Figure 6- Interaction of mulch and herbicide on pigweed density
(Intervals on the columns represent the standard error (SE)).

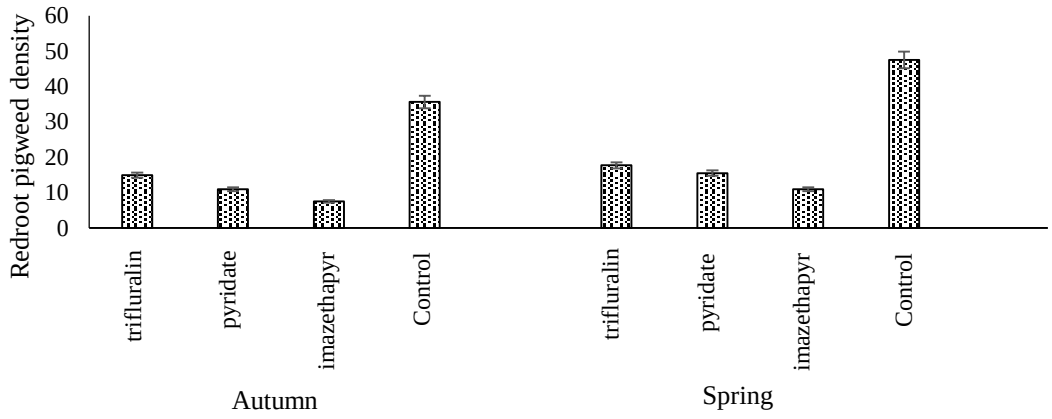


شکل ۷- برهمکنش مالچ و علفکش بر وزن خشک تاج خروس (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندار (SE) می‌باشد).

Figure 7- Interaction of mulch and herbicide on the dry weight of pigweed
(Intervals on the columns represent the standard error (SE)).



شکل ۸- برهمکنش فصل کاشت و علفکش بر وزن خشک تاج خروس (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندار (SE) می‌باشد).
Figure 8- Interaction of planting date and herbicide on the dry weight of pigweed
(Intervals on the columns represent the standard error (SE)).

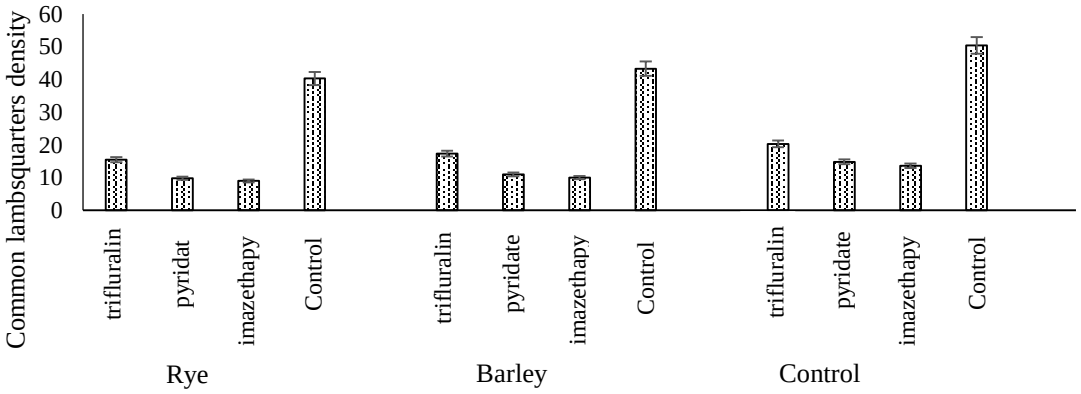


شکل ۹- برهمکنش فصل کاشت و علفکش بر تراکم تاج خروس (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندار (SE) می‌باشد).
Figure 9- Interaction of planting season and herbicide on pigweed density
(Intervals on the columns represent the standard error (SE)).

تراکم و زیست توده سلمه تره

تراکم سلمه تره با توجه به نوع مالچ پوششی و تأثیر علفکش‌ها متفاوت بود (برهمکنش معنی‌دار در سطح ۰/۰۵). همانطور که گفته شد در هر مالچ پوششی (چاودار، جو و بدون مالچ (شاهد)) ترکیب گونه‌های علف های هرز متفاوت بود (شکل ۱۰). بنابراین تأثیرات متفاوت علفکش‌ها در هر مالچ قابل انتظار بود. کمترین تراکم مربوط به مالچ چاودار بود. بیشترین درصد کنترل مربوط به تیمار ایمازاتاپیر و مالچ چاودار بود.

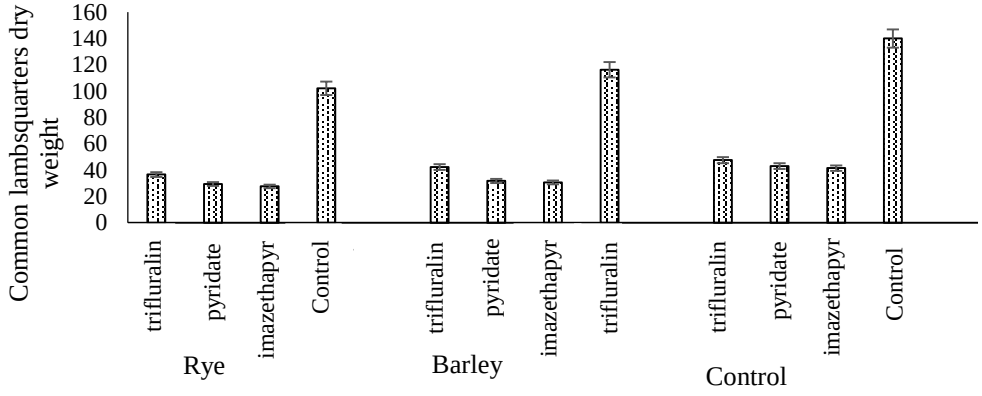
تأثیر علفکش‌ها بر وزن خشک سلمه تره با توجه به نوع مالچ متفاوت بود (برهمکنش معنی‌دار در سطح ۰/۰۱). همانطور که گفته شد در هر مالچ پوششی (چاودار، جو و بدون مالچ (شاهد)) ترکیب گونه‌های علف های هرز متفاوت بود. بنابراین تأثیرات متفاوت علفکش‌ها در هر مالچ قابل انتظار بود. (شکل ۱۱). کمترین مقدار وزن خشک سلمه تره مربوط به مالچ چاوار بود. بیشترین اثر بخشی در کنترل وزن خشک این علف هرز مربوط به علفکش ایمازاتاپیر و مالچ چاودار بود.



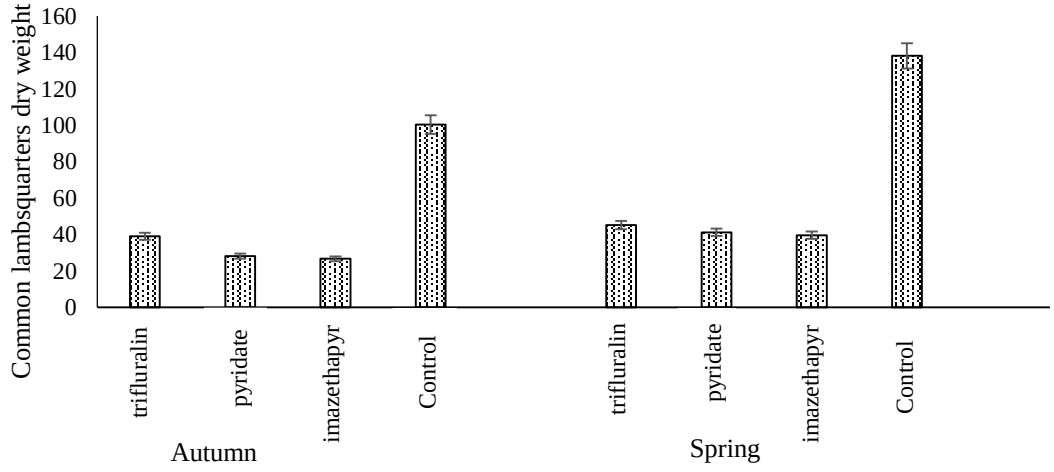
شکل ۱۰- برهمکنش مالچ و علفکش بر تراکم سلمه تره (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (SE) می‌باشد).
Figure 10- Interaction of mulch and herbicides on common lambsquarters of density
(Intervals on the columns represent the standard error (SE)).

علفکش‌ها برمقدار وزن خشک سلمه تره با توجه به فصل کاشت تأثیرات متفاوتی داشتند (برهمکنش معنی‌دار در سطح ۰/۰۱). همانطور که گفته شد در هر تاریخ کاشت (پاییزه، بهاره) ترکیب گونه‌های علف های هرز متفاوت بود. بنابراین تأثیرات متفاوت علفکش‌ها در هر تاریخ کاشت قابل انتظار بود. (شکل ۱۲). کمترین زیست توده این علف هرز مربوط به فصل کاشت پاییزه بود. بیشترین راندمان کنترل زیست توده سلمه تره مربوط به علفکش ایمازاتاپیر و مالچ چاودار بود.

تأثیرات علفکش‌ها بر تراکم سلمه تره با توجه به فصل کاشت متفاوت بود (برهمکنش معنی‌دار در سطح ۰/۰۱). در هر تاریخ کاشت تراکم گونه‌های علف های هرز متفاوت بود (شکل ۱۳). بنابراین تأثیرات متفاوت علفکش‌ها قابل پیش بینی بود. کمترین تراکم این علف هرز غالب مربوط به کشت پاییزه بود. بیشترین راندمان در کنترل این علف هرز مربوط به علفکش ایمازاتاپیر بود.

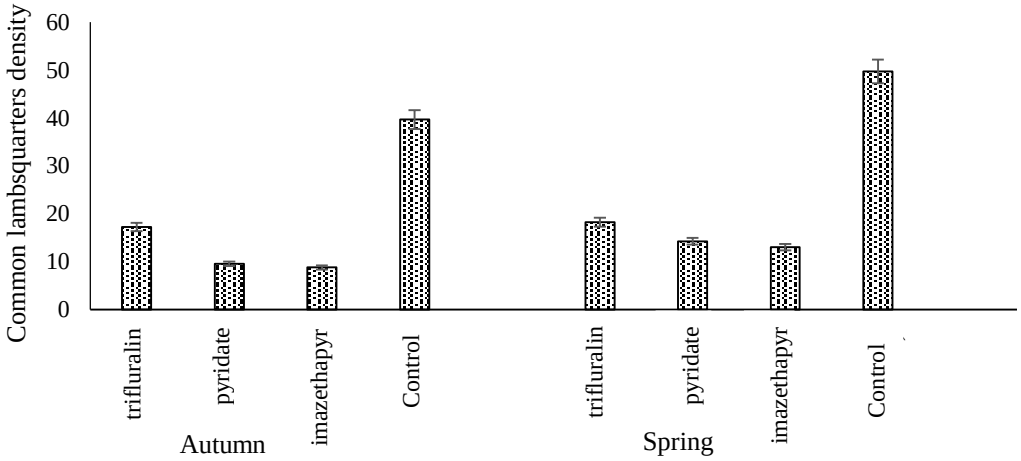


شکل ۱۱- برهمکنش مالچ و علفکش بر وزن خشک سلمه تره (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (SE) می‌باشد).
Figure 11: Interaction of mulch and herbicides on common lambsquarters of dry weight
(Intervals on the columns represent the standard error (SE)).



شکل ۱۲- برهمکنش فصل کاشت و علفکش بر وزن خشک سلمه تره (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (SE) می‌باشد).

Figure 12- Interaction of planting season and herbicides on the dry weight of common lambsquarters (Intervals on the columns represent the standard error (SE)).



شکل ۱۳- برهمکنش فصل کاشت و علفکش بر تراکم سلمه تره (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (SE) می‌باشد).

Figure 13- Interaction of planting season and herbicides on common lambsquarters density (Intervals on the columns represent the standard error (SE)).

عملکرد عدس

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده های صفات مربوط به عملکرد، اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی بر عملکرد عدس معنی‌دار نبود. لذا اثرات اصلی مورد بحث قرار گرفت (جدول ۲). تأثیر فصل کاشت با توجه به نوع آن بر عملکرد دانه عدس معنی‌دار بود (اثر معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ درصد). (شکل ۱۴). حداکثر عملکرد دانه عدس برای کشت پاییزه به میزان ۱۱۴۰ کیلوگرم در هکتار ، حاصل شد که به طور معنی‌داری بیشتر از کشت بهاره بود.و عملکرد کشت پاییزه نیز به میزان ۵۰ درصد بیشتر از کشت بهاره بود.

تأثیر مالچ با توجه به نوع آن بر عملکرد دانه عدس معنی‌دار بود (اثر معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ درصد). (شکل ۱۵). مالچ چاودار با ۱۱۲۶/۵کیلوگرم در هکتار دارای عملکرد بیشتر و مالچ جو با ۱۰۲۹/۴ کیلوگرم در هکتار عملکرد کمتر و تیماربدون مالچ با ۷۱۴/۴۳ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد را داشتند. در این آزمایش مالچ چاودار سبب بهبود

جدول ۲- خلاصه نتایج تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و مالچ و علفکش بر تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز و عملکرد عدس

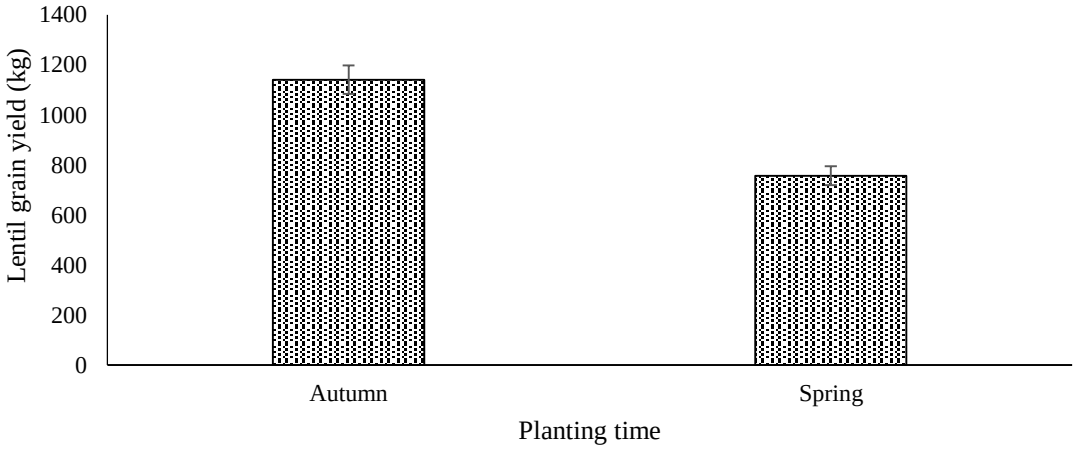
Table 2- Summary of the effect analysis of mulch and herbicide planting season and the density and weed biomass and lentil yield

Source of variation	Degrees of freedom	Grain yield	the dry weight of weed	Redroot pigweed density	Redroot pigweed dry weight	Common lambsquarters density	Common lambsquarters dry weight	Strichy willic density	Strichy willic dry weight
Block (R)	2	2347.3 ns	75.7 ns	1.36 ns	4.9 ns	0.29 ns	1.6 ns	3.9 ns	1.2 ns
Planting date (A)	1	365706.4**	227909**	440.8*	1829.2**	340.1**	4218.7**	1307.9*	66.1**
main error (A)	2	8184.6	1059.8	9.6	17.6	2.29	21.90	87.2	0.34
Mulch (B)	2	1393237.5**	70076.1**	**138.5	935.4**	173.4**	1645.6**	99.7**	21.9*
Planting date ❋ Mulch (A*B)	2	208817.3 ns	9222.1 ns	1.15 ns	26.2 ns	0.69 ns	25.4 ns	1.9 ns	0.7 ns
Sub error R (A*B)	8	25655.2	2073	3.47	16.2	9.7	10.2	7.59	0.68
Herbicide (C)	4	1414718.8**	1460684.1**	4179.5**	15255.3**	4851.4**	33774.8**	2033.3**	242.8**
Planting date ❋ Herbicide (A*C)	4	29445.2 ns	15201.3**	86**	183.8**	68.4**	894.4**	248.7**	15.9**
Herbicide ❋ Mulch (B*C)	8	34527.6 ns	7655.4**	22.5*	243.9**	20.2*	288.4**	8.72 ns	2.6*
Planting date❋ Mulch❋ Herbicide (A*B*C)	8	10940ns	2421.6 ns	4.19 ns	19.2 ns	3.8 ns	44.2 ns	5.8 ns	0.12 ns
Error	48	17746.5	1756.7	4.3	26.4	7.2	33.1	11.2	0.7
Coefficient of variation (%CV)		13.9	10.0	13.1	14.6	15.8	12.6	27.5	20.2

*، **: به ترتیب معنی‌داری در سطح ۵ و ۱ درصد

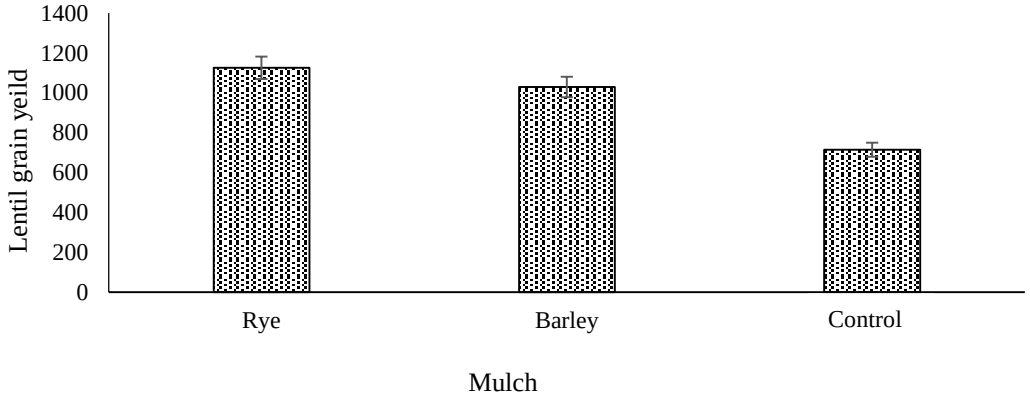
ns: عدم اختلاف معنی‌دار

*, **: 5 and 1%, respectively, a significant, ns: No significant difference



شکل ۱۴- اثر فصل کاشت بر عملکرد دانه عدس (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (SE) می‌باشد).

Figure 14- Effect of planting season on Lentil grain yield
(Intervals on the columns represent the standard error (SE).

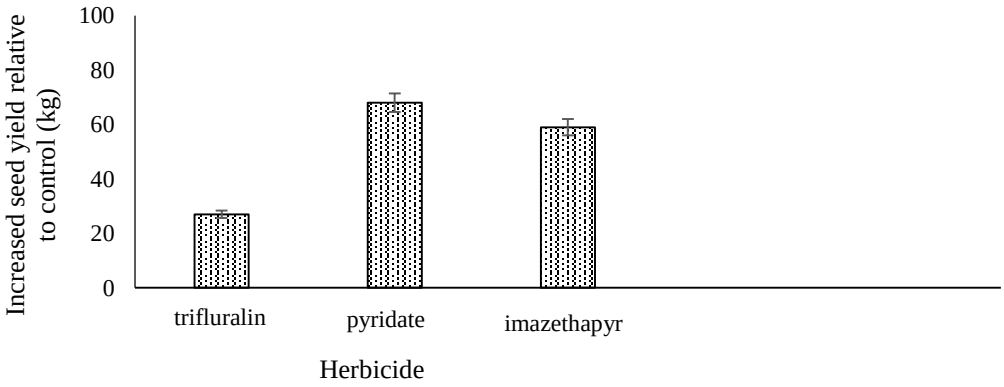


شکل ۱۵- اثر مالچ بر عملکرد دانه عدس (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (SE) می‌باشد).

Figure 15- Effect of mulch on the Lentil grain yield
(Intervals on the columns represent the standard error (SE)).

عملکرد به میزان۵۷ درصد و مالچ جو به میزان ۴۴ درصد سبب بهبود عملکرد نسبت به شاهد(بدون مالچ) شده است. در کشت آبی این آزمایش تیمار چاودار با ۵۷/۶ و تیمار جو با ۴۴/۰۸ درصد سبب بهبود عملکرد نسبت به شاهد (بدون مالچ شده) است.

تأثیر علفکش با توجه به نوع آن بر عملکرد دانه عدس در سطح ۰/۰۱ درصد معنی‌دار بود (شکل ۱۶). از نظر تأثیر نوع علفکش بر عملکرد دانه عدس، پیریدیت، ایمازاتاپیر و تری فلورالین به ترتیب دارای عملکرد ۱۰۳۵/۸۲، ۹۷۹/۵ و ۷۸۴/۱۹ کیلوگرم در هکتار بودند. تیمارهای پیریدیت، ایمازاتاپیر و تری فلورالین به ترتیب عملکرد عدس را به میزان ۶۸/۸۹، ۵۹/۷۰ و ۲۷/۸۶ درصد نسبت به شاهد بدون علفکش افزایش دادند.



شکل ۱۶- اثر علفکش بر عملکرد دانه عدس (بازه‌ها بر روی ستون‌ها نشان دهنده خطای استاندارد (SE) می‌باشد).

Figure 16-the Effect of herbicide on lentil grain yield
(Intervals on the columns represent the standard error (SE)).

بحث

مالچ ها با توجه به ویژگی های رشدی و رقابتی، طول دوره رشد و توان آللوپاتیک تأثیرات متفاوتی بر جمعیت های علف های هرز دارند (Body *et al*., 2001; Martin *et al*., 1999) که در صورت حفظ بقایای گیاهی بر سطح خاک، ترکیب و مدیریت آنها از جمله مهم ترین عواملی هستند که خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و بیولوژی خاک را تحت تأثیر قرار می دهند. علاوه بر تأثیر بقایا بر خصوصیات خاک، این مواد جوانه زنی، بقا، رشد و قدرت رقابت گونه های زراعی و علف های هرز را نیز تحت تأثیر قرار می دهند. به طور کلی، به نظر می رسد ضرر و تأثیرات بقایای گیاهای بر گونه های بذر ریز بیشتر از گیاهان بذر درشت باشد. نظر به اینکه در اغلب موارد گیاهان زراعی یک تا سه برابر علف های هرز رقیب

هستند، مدیریت بقایای گیاهی فرصت های مناسبی برای توقف رشد علف های هرز فراهم خواهد کرد . (Mohler, 1996). در آزمایش حاضر مالچ چاودار بهترین تیمار مالچ شناخته شد.زیرا چاودار زیست توده قابل توجهی در اوایل فصل رشد تولید می کند و بیشترین توفیق را به عنوان کود سبز در خاک های فقیر دارد. و توانایی آن برای جلوگیری از رشد علف های هرز زمانی قابل ملاحظه است که گیاه در حال رشد فعال باشد. علف های هرز بذر ریز مانند سلمه تره و تاج خروس به راحتی توسط این گیاه کنترل می شوند. هم چنین زمانی که بقایای چاودار همراه با شخم در خاک مخلوط شده و یا بر سطح خاک باقی می ماند اثرات آللوپاتیک بقایا به وجود می آید (Barnez *et al.*, 1986). از دلایل دیگر عملکرد بیشتر محصول و کاهش جمعیت علف های هرز در مالچ چاودار می توان به کاهش میزان عبور نور از کانوپی چاودار تا ۲/۵ درصد اشاره کرد. نور قرمز دور که از برگ‌ها عبور می کند، مانع جوانه زنی بذور موجود در سایه انداز گیاهان می شود. ممکن است کاهش تنوع علف های هرز به دلیل اشغال فضای رشد و ممانعت نوری ایجاد شده توسط گیاهان پوششی باشد. این در حالی است که سایه انداز گیاهان زراعی بر روی رشد زایشی و تولید بذر علف های هرز نیز تأثیر می گذارد. گیاهان پوششی اثرات مثبتی بر جمعیت میکروبی خاک و سیستم زراعی دارند ولی این آثار به شدت وابسته به گیاه پوششی به کار رفته است (Mancinelli *et al.*, 2013).

مالچ زنده به دلیل رقابت کمتر با گیاه زراعی در مقایسه با علف های هرز و هم چنین اثر کنترلی بر علف های هرز، موجب افزایش عملکرد گیاه زراعی می شود (Aladesanwa & Adigun, 2000).

در این تحقیق تراکم و وزن خشک علف های هرز در کشت بهاره بیشتر از کشت پاییزه بود. در کشت پاییزه به دلیل رشد رویشی قوی تر مالچ ها ، بسته شدن کانوپی آن و عدم رسیدن نور به سطح خاک، علف های هرز بهتر کنترل شدند. در حالی که در بررسی دیگر مشخص شد که وجود گیاه پوششی زمستانه می تواند وزن خشک علف های هرز یکساله بهاره را به میزان ۷۰ درصد کاهش دهد (Fisk *et al.*, 2001). هم چنین در بررسی Campiglia *et al.*, (2009) گزارش کردند که گیاهان پوششی چاودار و کلزا در مقایسه با گیاهان پوششی لگوم، علف های هرز را به طور مؤثرتری کنترل کرده و دلیل آن مرتبط بودن با پتانسیل بالای رشد این گونه‌ها و توانایی رقابت بیشتر آنها در جذب نیتروژن است که به احتمال زیاد آشیان اکولوژیک را برای علف های هرز کاهش می دهند.

عملکرد محصول و صفات مربوط به عملکرد در این پژوهش درکشت پاییزه بیشتر از کشت بهاره بود. انتخاب تاریخ مناسب کاشت توانایی گیاه زراعی را برای رقابت با علف های هرز افزایش می دهد. حداکثر عملکرد دانه، وزن صد دانه، بیشترین زیست توده عدس در واحد سطح، میانگین تعداد دانه در بوته برای کشت های پاییزه بیشتر از کشت بهاره بود. فصل رشد طولانی تر، رشد رویشی بیشتر عدس، کنترل بهتر علف های هرز بعنوان دلایل افزایش عملکرد محسوب می گردند (Musavi *et al.*, 2009).

در این تحقیق جمعیت علف های هرز در دو تاریخ کاشت متغیر بود. جمعیت علف های هرز پویاست و در پاسخ به تاریخ کاشت و شرایط اکولوژیکی تغییر می یابد. هر گونه علف هرز برای جوانه زنی و رویش نیازمندی های ویژه ای دارد. تحقیقات نشان دادند که ترکیب فلور علف هرز بسته به تاریخ کاشت متغیر است (Milberg *et al.*, 2001).

از بین علفکش‌های مورد استفاده، ایمازاتاپیر بهتر از بقیه توانست علف های هرز را کنترل کند. در بین علفکش‌های پیریدیت، اکسی فلورفن، متری بیوزین و تری فلورالین، علفکش پیریدیت در کنترل علف های هرز مؤثرتر بود (Tab, 2001).

نتیجه‌گیری کلی

کشت پاییزه به دلیل برخورداری از پتانسیل عملکرد بالاتر توصیه می گردد. از بین مالچ های مورد بررسی مالچ چاودار به دلیل تولید زیست توده بالا و رشد رویشی زیاد نسبت به مالچ های دیگر مناسب تر است. از بین تیمارهای علفکشی ایمازاتاپیر به دلیل راندمان بالای آن در کنترل علف های هرز و با توجه به اینکه محصول توانست رشد خود را کامل از سر بگیرد، بهتر از

سایر تیمارهای علفکشی توانست علف های هرز را کنترل کند. از بین تیمارهای علفکشی و مالچ پوششی و وجین دستی چنانچه نیروی کار ارزان در اختیار باشد به دلیل مسائل زیست محیطی و تأکید بر کاهش مصرف سموم و نیز مقاومت علف های هرز به علفکش‌ها (در اثر مصرف زیاد از یک نوع علفکش) و هم‌چنین توجه به دیدگاه مدیریت تلفیقی علف های هرز (IWM) ،بهتر است از تیمار مالچ پوششی همراه با وجین دستی در کنترل علف های هرز بهره جست. ولی چنانچه نیروی کارگر ارزان در دسترس نباشد و صرفه اقتصادی مد نظر باشد گزینه ایمازاتاپیر همراه با مالچ چاودار مناسب ترین ترکیب برای کنترل علف‌های هرز در شرایط مشابه این آزمایش می‌باشد.

REFERENCES

1. Asghari, R. (2015). *Evaluation of post-emergence herbicide dose and plant density interaction lentil weed control*. MSc. Thesis. Faculty of Agriculture University, Tehran.
2. Aziz, M. A. (1992). Response of lentil to different sowing dates Lens *Newsletter* 19: 18-20. CAB Abstract.
3. Barnes, J. P. & Putnam, A. R. (1986). Evidence for allelopathy by residues and aqueous extracts of rye. *Weed Science*. 34(2), 384-390.
4. Body, N. S., Gordon, R., Asiedu, S. K. & Martin, R. C. (2001). The effect of living mulches on tuber yield of potato (*Solanum tubersum* L.). *Biological Agriculture and Horticulture*. 18(1), 203-220.
5. 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 Technology*. 9(4), 99-106.
6. Campiglia, E., Macinelli, R., Radicetti, E. & Caporali, F. (2009). Effect of cover crop and mulches on weed control and nitrogen fertilization in tomato (*lycopersicon esculentum* Mill.). *Crop Protection*. 29(2), 354-363.
7. Fisk, J. W., Heesterman, O. B., Shrestha, A. K. J., Harwood, R. R., Squire, J. M. & Sheaffer, C. C. (2001). Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. *Agronomy Journal*. 93(3), 319-325.
8. Mancinelli, R., Radicetti, & Campiglia, E. (2013). Impact of managing cover crop residues on the floristic composition and species diversity of the weed community of pepper crop (*Capsicum annuum* L.). *Crop Protection*. 25(4), 465-473.
9. Martin, R. C., Greyson, P. R. & Gordon, R. (1999). Competition corn and a living mulch. Canadian *Journal of Plant Science*. 79(2), 576-586.
10. Milberg, P., Hallern, E., & palmer, M. W. (2001). Timing disturbance and vegetation development: How sowing date affects the weed flora in spring sown crops. *Vegetation Science*. 12(4), 93-98.
11. Mohamed, E. S., Nourai, A. H., Mohamed, G. E., Mohamed, M. I., & Saxena, M. C. (1997). Weeds and weed management in irrigated lentil in northern Sudan. *Weed Research*. 37(2), 211-218.
12. Mohler, C. L. (1996). Ecological bases for the cultural control of annual weeds. *Journal of Production Agriculture*. 9, 468-474.
13. Moosavi, S. K. & Ahmadi, A. (2008). Effect of planting date and weed on lentil (*Lens culinaris* Med.) cultivar in dryland condition of Khorramabad. *Agronomy Research* 2(2), 111-128. (In Persian).
14. Sabet, M. (2016). *Effect of management of three different levels of cover crop and nitrogen fertilizer on potatoes*. MSc. Thesis. Faculty of Agriculture University, Tehran.
15. Sarrantio, M., and Gallandt, E. (2003). The role of cover crop in North American cropping systems. *Crop Production*. 8: 53-74.
16. Tab, A. (2001). *Determine the critical period of competition and the evaluation of different herbicides to control weeds in lentils*. MSc. Thesis. Faculty of Agriculture University, Tehran.
17. Young, F. L., Matthews, J., Sauerborn, J., Pierters, A. H. & Kharat. M. (2000). *Integrated weed management for food legumes and lupins* (7th Ed.). Dordrecht.