

پتانسیل ترکیب تاریخ کاشت با ماخار، کنترل شیمیایی و مکانیکی علف‌های هرز روی عملکرد کلزا (*Brassica napus* L.) در ورامین و کرج

Effect of integration of planting date with stale seedbed, mechanical and chemical weed control on rapeseed yield in Varamin and Karaj

بتول صمدانی^{۱*} و محمدرضا کرمی نژاد^۲

چکیده:

آزمایشات مزرعه‌ای در ورامین و کرج به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. سطوح فاکتور اصلی آزمایش عبارت بودند از: ماخار+کنترل مکانیکی علف‌های هرز، ماخار+ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ، ماخار+ پاراکوات، ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ، شاهد با علف‌هرز و شاهد بدون علف‌هرز. سطوح فاکتور فرعی شامل کاشت در اولین تاریخ توصیه شده و کاشت در آخرین تاریخ توصیه شده بودند. تاریخ‌های کاشت در تهران ۲۰ شهریورماه و ۱۷ مهرماه و در کرج ۲۵ شهریورماه و ۱۴ مهرماه بود. نتایج نشان داد که در هر دو منطقه مورد بررسی عملکرد دانه به طور معنی‌داری، وقتی زمان کاشت به تعویق افتاد، کاهش یافت. در کرج تیمارهای ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ و ماخار+ ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ مناسب‌ترین تیمارها از نظر کنترل علف‌های هرز و عملکرد کلزا بودند. در ورامین رشد مناسب کلزا باعث شد کلزا حتی در کرت بدون ماخار و بدون کنترل علف‌هرز هم قدرت رقابت با علف‌های هرز داشته باشد و از نظر عملکرد با تیمارهای دارای ماخار و یا علف‌کش اختلاف معنی‌داری نشان ندهد. به نظر می‌رسد که کاشت کلزا در زمان مناسب باعث می‌گردد که کلزا بتواند قدرت رقابتی زیادی با علف‌های هرز داشته باشد و استفاده از روش‌های کنترل علف‌های هرز را به حداقل برساند.

واژه‌های کلیدی: پاراکوات، ترایفلورالین، هالوکسی فوپ، وزن خشک.

مقدمه

صنعتی می‌باشد (Wu and Muir, 2008). علف‌های هرز کلزا یکی از عوامل کاهش دهنده جدی عملکرد این محصول می‌باشند (Roshdy et al., 2008). گیاه کلزا در ابتدای فصل رشد به دلیل رشد کند از توانایی رقابتی کمی در مقایسه با علف‌های هرز برخوردار است

کلزا (*Brassica napus* L.) از نظر میزان سطح زیر کاشت و تولید روغن گیاهی خوراکی در رتبه دوم در جهان قرار گرفته است (Raymer, 2002). به علاوه این گیاه یک منبع مهم پروتئین و مواد خام

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۵/۷

۱- مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

۲- مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، آزمایشگاه گیاه‌پزشکی کرج، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

*- نویسنده مسئول E-mail: bsamedani@yahoo.com

علف‌های هرز با آنها برای منابع رو زمینی و زیر زمینی رقابت می‌کنند (Naylor and Lutman, 2002). مدیریت صحیح علف‌های هرز از عوامل ضروری برای موفقیت در یک سیستم کشاورزی است. با وجود استفاده گسترده از علف‌کش‌ها از اواخر قرن بیستم، در دهه‌های اخیر ترکیبی از روش‌های مختلف کنترل تحت عنوان مدیریت تلفیقی علف‌های هرز^۱ (IWM) با افزایش راندمان کاری در حال گسترش و تحقیق است. در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز روش‌هایی مانند کنترل زراعی، اصلاح گیاهان زراعی، کوددهی، تناوب، کنترل شیمیایی و مدیریت خاک با یکدیگر تلفیق می‌گردند در حالیکه عملکرد گیاه زراعی تا حد قابل قبولی حفظ می‌شود (Conely, 2002). با توجه به تکامل سریع و گسترش علف‌های هرز مقاوم در برابر علف‌کش‌ها و پیامدهای منفی آنها تحقیقات IWM در حال حاضر یک فعالیت برجسته در میان دانشمندان علف‌هرز می‌باشد (Harker and O'Donovan, 2013).

ماخار (Stale seedbed) تلفیقی از کنترل زراعی و مکانیکی و در بعضی موارد شیمیایی است که در بسیاری از کشت‌های ارگانیک مورد استفاده قرار می‌گیرد (Dimitri, 2008). ماخار از جمله روش‌هایی است که قابلیت کاستن هزینه‌های کنترل و مدیریت علف‌های هرز را دارد (Kebreab & Murdoch, 2001). کلید موفقیت این روش بالا بردن میزان جوانه زنی بذر علف‌های هرز در لایه‌های سطحی خاک است. در این روش علف‌های هرز سبز شده قبل از کاشت گیاه زراعی بوسیله روش‌های مختلف و با کمترین بهم خوردگی کنترل می‌گردند (Kropff et al., 1996).

انجام ماخار و عاری شدن زمین از

علف‌های هرز سبب غالبیت گیاه زراعی بر علف‌های هرز می‌شود و عملکرد گیاه زراعی به طور قطع در حد قابل قبولی بالا می‌رود، زیرا که گیاه زراعی در ابتدای فصل زراعی حداکثر منابع را بدست می‌آورد (Dimitri, 2008, Farhangfar et al., 2011). کاربرد ماخار می‌تواند تا ۹۶ درصد علف‌های جوانه زده را کنترل کند (Boyd et al., 2006). استفاده از ماخار علف‌های هرز را در کلزا کاهش می‌دهد و گاهی می‌تواند مزرعه را بی‌نیاز از کاربرد علفکش نماید (Porazar, 2009). دارونت و اسمیت (Darwent and Smith, 1985) استفاده از ماخار را راه حلی مناسب جهت کنترل علف‌های هرز ابتدای فصل کلزا توصیه کرده‌اند. پور آذر (Porazar, 2009) نشان داد که آبیاری کردن زمین یک ماه قبل از کاشت کلزا و سپس شخم زدن علف‌های هرز سبز شده توانست علف‌های هرز را کنترل نماید و عملکرد کلزا را افزایش دهد. دارونت و اسمیت (۱۹۸۵) گزارش کردند که کنترل قابل توجهی از یولاف وحشی (-Avena fatua) در کلزا با ماخار و شخم به دست آمد. کومار و همکاران (Kumar et al., 2013) گزارش کردند که در سیستم‌های کاهش خاک‌ورزی کشت برنج-گندم کاربرد ماخار می‌تواند باعث تغییر نتیجه رقابت گیاه زراعی و علف‌هرز به نفع گیاه زراعی گردد. یاسین و همکاران (Yasin et al., 2011) استفاده از ماخار را به عنوان یکی از روش‌های کوتاه مدت کنترل تلفیقی علف‌هرز فالاریس (Phalaris minor) مقاوم به علف‌کش‌ها در گندم ذکر کرده‌اند. نتایج یک بررسی در هند (Chaudhary et al., 2004) نشان داده که انرژی مصرفی برای مدیریت علف‌های هرز گندم در شرایط بستر سازی متداول ۲۱/۹-۱۱/۶٪ بیشتر از

1- Integrated Weed Management

طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. در این آزمایش تیمار روش کنترل علف‌هرز به عنوان فاکتور اصلی در شش سطح در کرت‌های اصلی قرار گرفت که عبارت بود از: ۱) ماخار و سپس کنترل مکانیکی علف‌های هرز سبز شده، ۲) ماخار+ علف کش ترايفلورالین قبل از کشت به میزان ۰/۹۶ کیلوگرم ماده خالص در هکتار و برگردان خاک دارای علف‌هرز سبز شده + علف کش هالوکسی فوپ به میزان ۰/۰۸۱ کیلوگرم ماده خالص در هکتار در زمان ۵-۳ برگی باریک برگ‌ها، ۳) ماخار + کنترل شیمیایی علف‌های هرز سبز شده توسط ۰/۶ کیلوگرم ماده خالص در هکتار علف کش پاراکوات، ۴) ترايفلورالین قبل از کشت به میزان ۰/۹۶ کیلوگرم ماده خالص در هکتار + هالوکسی فوپ به میزان ۰/۰۸۱ کیلوگرم ماده خالص در هکتار در زمان سه تا پنج برگی باریک برگ‌ها، ۵) شاهد بدون ماخار و علف کش (شاهد با علف‌هرز) و ۶) شاهد بدون ماخار و دارای وجین دستی علف‌های هرز (شاهد بدون علف‌هرز). تاریخ کاشت توصیه شده برای استان مورد نظر به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد که کاشت در اولین زمان توصیه شده و کاشت در آخرین زمان توصیه شده تیمارهای آن بودند. نام عمومی و تجاری این علفکش‌ها در جدول ۱ ذکر گردیده است. تاریخ‌های کاشت در تهران ۲۰ شهریورماه و ۱۷ مهرماه و در کرج ۲۵ شهریورماه و ۱۴ مهرماه بود. در ابتدا پس از پخش کودهای فسفره و پتاسه مورد نیاز عملیات شخم زمین انجام شد و سپس بوسیله دیسک زمین تسطیح شد. بعد از آن جوی و پشته‌هایی به عرض ۶۰ سانتی‌متر احداث شد. کود ازت مورد نیاز کلزا پس از کاشت اضافه گردید. کرت‌های فرعی به ابعاد ۲/۵ در ۶ متر احداث گردید. فاصله

شرایط ماخار است. صفدر و همکاران (Safdar et al., 2011) نشان داده اند که کنترل شیمیایی، وجین دستی و ماخار کنترل علف‌های هرز را به ترتیب به میزان ۰/۷۱/۴۴، ۰/۳۰/۶۹ و ۰/۲۸/۶۰ و افزایش عملکرد دانه گندم را به ترتیب به میزان ۰/۱۱/۷۹، ۰/۱۱/۰۹ و ۰/۴/۹۵ نسبت به شاهد بدون کنترل دارا بودند.

کاشت به موقع یکی دیگر از روش‌های به زراعی است که می‌تواند موجب تقویت رقابت گیاه زراعی در مقابل علف‌های هرز گردد و در کاهش خسارت علف‌های هرز موثر خواهد بود. کلزا از جمله گیاهانی است که به تاریخ کاشت حساس می‌باشد، به منظور تولید حداکثر دانه کلزا باید در تاریخ کاشت توصیه شده کشت گردد. در صورتی که کاشت دیرتر از تاریخ مناسب انجام گیرد بوته‌های سبز شده فرصت کافی برای رشد در طی دوره قبل از یخبندان نخواهند داشت و رشد کم بوته‌ها باعث خسارت سرما به مزرعه در طی این دوره می‌شود و در صورت زنده ماندن بوته‌ها نیز، عملکرد و میزان دانه به شدت افت می‌کند. کاشت در تاریخ مناسب باعث می‌شود بوته‌های کلزا قبل از شروع سرما به مرحله ۸-۶ برگی کامل رسیده و مقاومت خوبی به سرما پیدا نمایند (Turhan et al., 2011, Asaduzzaman et al., 2014). در این تحقیق سعی بر آن است که با بکارگیری روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز در کاشت کلزا از خسارت علف‌های هرز کاسته شده و در نهایت عملکرد در واحد سطح افزایش یابد.

مواد و روش‌ها

آزمایشات مزرعه‌ای در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در ورامین و کرج به صورت کرت‌های خردشده در قالب

میانگین‌ها به روش دانکن در سطح پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

تعداد علف‌های هرز پس از ماخار و قبل از اعمال تیمارها

میانگین تعداد علف‌های هرز تابستانه سبز شده پس از انجام ماخار و قبل از اعمال تیمارها در کرت‌های دارای تیمار ماخار در دو تاریخ متفاوت کاشت در دو منطقه ورامین و کرج (جدول ۲) نشان می‌دهد که علف‌های هرز یک ماه پس از انجام ماخار سبز شده‌اند و تراکم علف‌های هرز سبز شده در هر دو مکان پس از انجام ماخار نسبتاً زیاد است. بالا بردن میزان جوانه زنی بذر علف‌های هرز در لایه‌های سطحی خاک به وسیله ماخار موفقیت این روش در کنترل علف‌های هرز را تضمین می‌کند (Kropff et al., 1996).

کرت‌های فرعی از هم یک متر و فاصله بلوک‌ها از یکدیگر سه متر در نظر گرفته شد. در انتهای تیمارها فاضلاب تعبیه شد تا از ورود علف کش به سایر تیمارها جلوگیری شود. پس از آماده‌سازی زمین و پیاده شدن نقشه آزمایش نسبت به آبیاری نشتی تیمارهای ماخار اقدام گردید. پس از انجام ماخار و قبل از اعمال کنترل مکانیکی و شیمیایی آماربرداری از علف‌های هرز تابستانه انجام گرفت که شامل شمارش علف‌های هرز به تفکیک گونه بود. کاشت کلزا رقم اوپرا به صورت ردیفی به فواصل ۳۰ سانتی‌متر در دو طرف هر پشته انجام شد. در بهار تراکم و وزن خشک علف‌های هرز به تفکیک گونه از دو مساحت ۰/۲۵ متر مربعی در داخل هر کرت فرعی اندازه‌گیری شد. عملکرد دانه کلزا نیز در آخر فصل پس از حذف حاشیه از دو خط وسط برداشت شد. در پایان آزمایش داده‌های بدست آمده به وسیله برنامه SAS آنالیز واریانس شد و مقایسه

جدول ۱- نام تجاری و عمومی علف‌کش‌های مصرفی.

Table 1- Trade and common names of used herbicides.

| Trade name | Common name | Formulations |
|---------------|--------------------------|--------------|
| Gallant super | Haloxypop R methyl Ester | (EC10.8%) |
| Treflan | Trifluralin | (EC48%) |
| Gramoxone | Paraquat | (SL20%) |

جدول ۲- تراکم (در متر مربع) علف‌های هرز سبز شده یک ماه بعد از انجام ماخار و قبل از کنترل علف‌های هرز در کرت‌های دارای ماخار در ورامین و کرج.

Table 2. Weed density (m^2) one month after the stale seedbed and before weed control in Varamin and Karaj.

| | Varamin | | Karaj | |
|-----------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| | Early planting date | Late planting date | Early planting date | Late planting date |
| Weeds | | | | |
| Grass weeds | 118 | 263 | 428 | 371 |
| Broadleaf weeds | 115 | 76 | 54 | 128 |
| Total | 233 | 339 | 482 | 499 |

تراکم و وزن خشک علفهای هرز و عملکرد کلزا در ورامین

علف‌های هرز غالب در مزرعه کلزا در ورامین خاکشیر کاذب (*Sisymbrium irio* L.)، سرسیوم کانادایی (*Cirsium arvense* L.)، پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، جانسونگراس (*Sorghum halepense* L.) و سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.) بودند. نتایج تجزیه واریانس، نتایج نشان داده نشده، تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در ورامین نشان داد که تیمارهای مختلف روش کنترل علف هرز در مورد تعداد خاکشیر کاذب و تعداد کل علف‌های هرز و وزن خشک سرسیوم، وزن خشک خاکشیر کاذب و وزن خشک کل علف‌های هرز اختلاف معنی‌دار داشتند. تاریخ‌های مختلف کاشت تنها از نظر تعداد خاکشیر کاذب اختلاف معنی‌دار داشتند. اثر متقابل روش کنترل علف‌هرز و تاریخ کشت فقط از نظر تعداد خاکشیر کاذب اختلاف معنی‌دار نشان دادند. عملکرد کلزا تحت تاثیر روش کنترل علف هرز و تاریخ کاشت قرار داشتند.

وزن خشک علف هرز سرسیوم کانادایی تحت تاثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌هرز قرار گرفت. وزن خشک سرسیوم در تیمار ماخار+ کنترل مکانیکی کمترین میزان بود و با تیمارهای شاهد دارای علف‌هرز و بدون

علف‌هرز تفاوت معنی‌داری نداشت، ولی با تیمار ماخار+ ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۳). تراکم و وزن خشک خاکشیر کاذب در تیمار ماخار+ ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ کمترین مقدار

آن در تیمار ماخار+ پاراکوات دیده شد (جدول ۳). تراکم و وزن خشک خاکشیر کاذب در تیمار ماخار+ ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ با شاهد دارای علف‌هرز و شاهد بدون علف‌هرز تفاوت معنی‌داری نشان نداد. تراکم کل علف‌های هرز در تمام تیمارهای روش کنترل علف‌هرز تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند، ولی با شاهد بدون علف هرز اختلاف نشان دادند. همچنین وزن خشک کل علف‌های هرز بین تمام تیمارهای روش کنترل علف‌هرز یکسان بود و دو تیمار ماخار+ کنترل مکانیکی و ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ با شاهد بدون علف‌هرز اختلاف نشان ندادند (جدول ۳). عملکرد کلزا در تیمار شاهد بدون علف‌هرز بیشترین مقدار بود و با تیمار ماخار+ پاراکوات و شاهد دارای علف‌هرز اختلاف معنی‌داری نشان نداد، ولی با بقیه تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۳). از طرف دیگر عملکرد کلزا در تمام تیمارهای دارای کنترل علف‌هرز با شاهد دارای علف‌هرز اختلاف معنی‌دار نشان نداد (جدول ۳). تفاوت نداشتن عملکرد شاهد دارای علف هرز با عملکرد تیمارهایی که دارای کنترل علف‌هرز می‌باشند و از طرف دیگر عدم تفاوت معنی‌دار عملکرد بین شاهد دارای علف‌هرز و عملکرد شاهد بدون علف هرز نشانگر آن است که اگر کلزا در شرایط رشدی مناسبی قرار گیرد می‌تواند قدرت رقابتی خوبی با علف‌های هرز داشته باشد و احتیاج به تیمارهای کنترل علف هرز نداشته باشد.

اثر تاریخ کاشت فقط در مورد تعداد خاکشیر کاذب و عملکرد کلزا معنی‌دار شد، به طوری که تراکم خاکشیر کاذب در تاریخ کاشت دوم (۱/۹۷ در متر مربع) با تراکم آن در تاریخ کاشت اول (۰/۰۸ در متر مربع) اختلاف معنی‌دار نشان دادند. عملکرد

گونه علف هرز غالب مزرعه معنی دار شد (نتایج نشان داده نشده). اثر فاکتور فرعی (تاریخ کاشت) بر تراکم علفهای هرز جو وحشی، بروموس پرزدار و کل علفهای و بر وزن خشک علفهرز خاکشیر کاذب و کل علفهای معنی دار گردید. اثر متقابل ماخار و تاریخ کاشت فقط در مورد تراکم جو وحشی، تراکم و وزن خشک بروموس پرزدار، تراکم خاکشیر کاذب و تراکم کل علفهای هرز معنی دار شد.

مقایسه میانگین تیمارهای روش کنترل علفهرز در کرج (جدول ۵) نشان داد که تیمار شاهد دارای علفهرز از نظر تراکم علفهرز جو وحشی با بقیه تیمارها اختلاف معنی دار دارد. تیمارهای ماخار+ ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ، تیمار ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ و شاهد بدون علفهرز کمترین میزان تراکم جو وحشی را داشتند و با بقیه تیمارها اختلاف معنی دار نشان دادند. وزن خشک جو وحشی نیز در تیمار شاهد دارای علفهرز بیشترین میزان بود و با بقیه تیمارها اختلاف معنی دار داشت. همچنین تیمارهای ماخار+ ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ، تیمار ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ و شاهد بدون علفهرز کمترین میزان وزن خشک جو وحشی را داشتند.

کلزا در تاریخ کاشت اول با میانگین ۱/۹۲ تن در هکتار با عملکرد آن در تاریخ کاشت دوم با میانگین ۱/۳۷ تن در هکتار نیز اختلاف معنی دار نشان دادند. تورهان و همکاران (۲۰۱۱) نیز کمترین عملکرد کلزا (۱ تن در هکتار) را در آخرین تاریخ کاشت و بیشترین آن را (۲/۴ تن در هکتار) در اولین تاریخ کاشت توصیه شده گزارش کرده اند. گزارش شده که زمان کاشت کلزا رشد و عملکرد آن را تحت تاثیر قرار می دهد، هم چنانکه مدت زمان تا شروع گلدهی و طول دوره گلدهی را تحت تاثیر قرار می دهد (Uzun, et al., 2009, Turhan, et al., 2011). به علاوه ارتفاع گیاه و وزن هزار دانه بطور منفی با تعویق تاریخ کاشت تحت تاثیر قرار می گیرد (Oz, 2002).

اثر متقابل ماخار و تاریخ کاشت فقط در مورد تعداد خاکشیر کاذب معنی دار شد. به طوریکه بجز در تیمار ماخار+ ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ که در دو تاریخ کاشت علفهرز خاکشیر کاذب نداشت در بقیه تیمارها تاریخ کاشت اول کمتر از تاریخ کاشت دوم علفهرز خاکشیر کاذب داشت (جدول ۴). بیشترین میزان تراکم علفهرز خاکشیر کاذب در تیمار ماخار+ پارکوات در دومین تاریخ کاشت بود (جدول ۴).

تراکم و وزن خشک علفهای هرز و عملکرد کلزا در کرج

علفهای هرز غالب در مزرعه کلزا در کرج جو وحشی (*Hordeum leporinum* Link)، بروموس پرزدار (*Bromus tectorum* L.)، خاکشیر کاذب و گلرنگ وحشی (*Carthamus oxyacantha* M. Bieb.) بودند. در کرج اثر فاکتور اصلی (روش کنترل علف هرز) بر تراکم و وزن خشک هر چهار

جدول ۳- مقایسه میانگین تعداد (در متر مربع) و وزن خشک علف‌های هرز (گرم در متر مربع) و عملکرد دانه کلزا (تن در هکتار) تحت تاثیر روش کنترل علف‌هرز در ورامین.

Table 3- Mean comparison of weed density (m^2) and dry weight ($g m^{-2}$) and rapeseed yield ($t ha^{-1}$) under different weed control methods in Varamin.

| Treatments | <i>Cirsium arvense</i> | | <i>Sisymbrium irio</i> | | Total weeds | | Rapeseed yield |
|---------------------------------------|------------------------|----------|------------------------|---------|-------------|---------|----------------|
| | Dry weight | Density | Dry weight | Density | Dry weight | Density | |
| Stale seedbed+ Mecanical control | 0.0b | 0.64 abc | 0.14 ab | 5.0 a | 1.51 ab | 1.48b | |
| Stale seedbed+ Trifluralin+ Haloxyfop | 3.15a | 0.0c | 0.0 b | 7.67 a | 6.51 a | 1.33b | |
| Stale seedbed+ Paraquat | 0.22ab | 2.15 a | 1.17 a | 5.67 a | 4.32 a | 2.0ab | |
| Trifluralin+ Haloxyfop | 0.48ab | 1.57ab | 0.42ab | 3.50 a | 1.87 ab | 1.35b | |
| Control with weeds | 1.46ab | 0.39bc | 0.23ab | 4.67 a | 3.08 a | 1.7ab | |
| Control without weeds | 0.0b | 0.0c | 0.0b | 0.0b | 0.0b | 2.35a | |

Means within columns followed by the same letter are not significantly different.

جدول ۴- مقایسه میانگین تعداد (در متر مربع) علف‌هرز خاکشیر تحت تاثیر اثر متقابل روش کنترل علف‌هرز و تاریخ کاشت در ورامین.

Table 4- Mean comparison of *Sisymbrium irio* density (m^2) under interaction of weed control methods and planting date in Varamin

| Treatments | | <i>Sisymbrium irio</i> density |
|---------------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Stale seedbed+ Mecanical control | First planting date | 0.27b |
| | Second planting date | 1.07ab |
| Stale seedbed+ Trifluralin+ Haloxyfop | First planting date | 0b |
| | Second planting date | 0b |
| Stale seedbed+ Paraquat | First planting date | 0b |
| | Second planting date | 5.99a |
| Trifluralin+ Haloxyfop | First planting date | 0.27b |
| | Second planting date | 3.5a |
| Control with weeds | First planting date | 0b |
| | Second planting date | 0.88b |
| Control without weeds | First planting date | 0b |
| | Second planting date | 0b |

Means within columns followed by the same letter are not significantly different.

شاهد دارای علف‌هرز بیشترین مقدار و در شاهد بدون علف‌هرز کمترین بود و با بقیه تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت و بین بقیه تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. تراکم و وزن خشک گلرنگ وحشی پس از تیمار شاهد بدون علف‌هرز در تیمار ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ کمترین میزان بود که با شاهد دارای

تراکم و وزن خشک بروموس پرزدار در تیمار شاهد دارای علف‌هرز بیشترین میزان بود و کمترین آن در تیمارهای ماخار+ ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ، تیمار ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ و شاهد بدون علف‌هرز بود که با بقیه تیمارها اختلاف معنی‌دار داشتند. تراکم و وزن خشک خاکشیر کاذب در تیمار

علف‌هرز اختلاف معنی دار داشت، ولی با بقیه تیمارها اختلاف نداشت. تراکم و وزن خشک کل علف‌های هرز در شاهد دارای علف‌هرز بیشترین میزان بود و با بقیه تیمارها اختلاف معنی دار داشت. بعد از تیمار شاهد دارای علف‌هرز تیمارهای ماخار+ کنترل مکانیکی، ماخار+ پارکوات، ماخار+ ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ و ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ قرار داشتند که بین دو تیمار آخری اختلاف معنی دار وجود نداشت. عملکرد کلزا به ترتیب به میزان ۰/۵۲، ۱/۵۶، ۱/۱۲، ۱/۸۴، ۲/۵۳، ۲/۷۷ تن در هکتار از تیمارهای ۵، ۳، ۱، ۲، ۴ و ۶ حاصل شد (جدول ۵). میانگین عملکرد محصول کلزا بر حسب تیمار فرعی (تاریخ کاشت) به ترتیب ۰/۶۱ و ۱/۸۱ تن در هکتار از تاریخ کاشت دوم و اول بدست آمد (جدول ۶).

مقایسه میانگین مربوط به اثر متقابل روش کنترل علف‌هرز و تاریخ کاشت در تیمارهای آزمایشی در کرج نشان داد که مجموع وزن خشک علف‌های هرز در اکثر تیمارها در تاریخ کاشت دوم به مراتب بیشتر از تاریخ کاشت اول بود (جدول ۷)، به نحوی که افزایش نسبی عملکرد کلزا در واحد سطح در تاریخ کاشت اول در اکثر تیمارها این موضوع را تأیید می‌کند. بنابر این بر اساس نتایج مربوط به وزن خشک علف‌های هرز و عملکرد کلزا می‌توان اذعان داشت که بهترین تاریخ کاشت در کرج اولین تاریخ توصیه شده می‌باشد. کاشت کلزا خیلی زودتر از زمان توصیه شده و یا دیرتر از زمان توصیه شده برای رشد کلزا نامناسب است (Robertson *et al.* 2004). کاشت کلزا در اواخر پاییز باعث جوانه زنی کند آن می‌گردد و نمو گیاهچه را محدود می‌کند (Kondra *et al.* 1983).

جدول ۵- مقایسه میانگین تعداد (در متر مربع) و وزن خشک (گرم در متر مربع) علف‌های هرز و عملکرد دانه کلزا (تن در هکتار) تحت تاثیر روش کنترل علف هرز در کرج.

Table 5- Mean comparison of weed density (m^2) and dry weight ($g m^{-2}$) and rapeseed yield ($t ha^{-1}$) under different weed control methods in Karaj.

| Treatments | <i>Hordeum leporinum</i> | | <i>Bromus tectorum</i> | | <i>Sisymbrium irio</i> | | <i>Carthamus oxyacantha</i> | | Total weeds | | Rapeseed yield |
|---------------------------------------|--------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|-----------------------------|------------|-------------|------------|----------------|
| | Density | Dry weight | Density | Dry weight | Density | Dry weight | Density | Dry weight | Density | Dry weight | |
| Stale seedbed+ Mecanical control | 132 b | 166b | 23.3 b | 10.7b | 8.6 b | 7.1b | 7 ab | 5.4ab | 171b | 189.8b | 1.13cd |
| Stale seedbed+ Trifluralin+ Haloxyfop | 9.3 c | 15.93d | 2 d | 3.5d | 20 b | 14.3b | 8.6 ab | 4.8ab | 40d | 38.6d | 1.84bc |
| Stale seedbed+ Paraquat | 106.6 b | 78.4c | 14.6 c | 7.6c | 8.6 b | 15.8b | 6 ab | 2.4ab | 136.6c | 104.2c | 1.56c |
| Trifluralin+ Haloxyfop | 1.3 c | 1.6d | 0 d | 0d | 8.3 b | 15.2b | 2 bc | 0.4b | | 17.2d | 2.53ab |
| Control with weeds | 414 a | 641.8a | 44.6 a | 38.4a | 31.5 a | 42.5a | 15.3 a | 14.3a | 505.5a | 737.1a | 0.52d |
| Control without weeds | 0c | 0d | 0d | 0d | 0c | 0c | 0c | 0b | 0e | 0e | 2.77a |

Means within columns followed by the same letter are not significantly different.

جدول ۶- مقایسه میانگین تعداد (در متر مربع) و وزن خشک (گرم در متر مربع) علف‌های هرز و عملکرد کلزا (تن در هکتار) تحت تاثیر عامل تاریخ کاشت در کرج.

Table 6- Mean comparison of weed density (m^2) and dry weight ($g m^{-2}$) and rapeseed yield ($t ha^{-1}$) under planting date in Karaj.

| Date of planting | <i>Hordeum leporinum</i> | <i>Bromus tectorum</i> | <i>Sisymbrium irio</i> | Total weed | | Rapeseed yield |
|----------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------|----------------|
| | density | density | Dry weight | density | Dry weight | |
| First planting date | 177.8 a | 25 a | 13.1 b | 229.7 a | 201 b | 1.81a |
| Second planting date | 87.46 b | 8.8 b | 24.8 a | 115.9 b | 233 a | 0.61b |

Means within columns followed by the same letter are not significantly different.

جدول ۷- مقایسه میانگین تعداد (در متر مربع) و وزن خشک (گرم در متر مربع) علف‌های هرز تحت تاثیر اثر متقابل روش کنترل علف‌هرز و تاریخ کاشت در کرج.

Table 7- Mean comparison of weed density (m^2) and dry weight ($g m^{-2}$) under interaction of weed control method and planting date in Karaj.

| Treatments | | <i>Hordeum leporinum</i> | <i>Bromus tectorum</i> | <i>Sisymbrium irio</i> | Total weeds | |
|--|----------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------|---------|
| | | Density | Density | Dry weight | Density | Density |
| Stale seedbed + Mecanical control | First planting date | 181.3 c | 40 a | 15.6 ab | 10.6 c | 240.6 b |
| | Second planting date | 82.6 d | 6.6 bc | 59.2 ab | 6.6 c | 101.3 c |
| Stale seedbed + Trifluralin+ Haloxyfop | First planting date | 0 e | 0 c | 0 b | 36 ab | 46.6 cd |
| | Second planting date | 18.6 e | 4 bc | 7 b | 4 c | 33.3 d |
| Stale seedbed + Paraquat | First planting date | 206.6 bc | 29.3 ab | 15.2 ab | 2.6 c | 241.3 b |
| | Second planting date | 6.6 e | 0 c | 0 b | 14.6 bc | 30.6 d |
| Trifluralin+ Haloxyfop | First planting date | 0 e | 0 c | 0 b | 16 abc | 8.6 d |
| | Second planting date | 2.6 e | 0 c | 0 b | 10.6 c | 14.6 d |
| Control with weeds | First planting date | 501.3 a | 56 a | 26.2 ab | 38.6 a | 611.3 a |
| | Second planting date | 326.6 b | 33.3 a | 50.6 a | 16 abc | 399.6 b |
| Control without weeds | First planting date | 0e | 0c | 0b | 0d | 0e |
| | Second planting date | 0e | 0c | 0b | 0d | 0e |

Means within columns followed by the same letter are not significantly different.

نتیجه گیری

در ورامین در اثر ماخار تراکم علفهای هرزی که در یک متر مربع سبز شدند بسیار زیاد بود که پس از کنترل علفهایهرز در تیمارهای دارای ماخار، کلزای پاییزه کاشت شد. در تیمار ترفلان+ گالانیت سوپر که ماخار انجام نشد، پس از کاشت کلزا علفهای هرز به صورت شیمیایی کنترل شدند. با این حال در بهار تراکم علفهای هرز و وزن خشک آنها در تمام تیمارها کم بود، به طوریکه عملکرد آنها با هم اختلاف معنی داری نشان نداد. کاشت در زمان مناسب باعث شد که کلزا حتی در کرت بدون ماخار و بدون کنترل علف هرز هم رشد مناسب داشته باشد و از طریق سایه اندازی و خاصیت اللویتی از رشد علفهای هرز جلوگیری کند. با اینحال کاشت در زودترین زمان ممکن عملکرد کلزا را افزایش می دهد، به طوریکه در ورامین تاریخ کاشت ۲۰ شهریور بیش از ۱۷ مهر ماه عملکرد داشت. در کرج که تاریخهای کاشت

۲۵ شهریور و ۱۴ مهر ماه بود نیز با وجود اینکه تراکم علفهای هرز در بهار نسبت به پاییز بسیار پایین بود، چنین حالتی مشاهده نشد. به نظر می رسد که کلزا در کرج نسبت به ورامین باید زودتر کاشت می گردیده است. در کرج نیز تاریخ کاشت اول بهتر از تاریخ کاشت دوم از نظر کنترل علف هرز و عملکرد بود و به ترتیب تیمار ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ و ماخار+ ترایفلورالین+ هالوکسی فوپ بهترین تیمارها بودند و تفاوت معنی داری با شاهد دارای علف هرز داشتند. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده در ورامین به نظر می رسد که کاشت زود هنگام کلزا باعث می گردد که کلزا بتواند قدرت رقابتی زیادی با علفهای هرز داشته باشد و حتی به تیمارهای کنترلی از جمله ماخار و علف کش نیز احتیاجی نباشد، در صورتی که در کرج که چنین حالتی مشاهده نشد تیمار ماخار می تواند همانند تیمار علف کش موثر باشد، ضمن اینکه مصرف علف کش ها را کاهش می دهد.

References

- Asaduzzaman, M., J. E. Pratley, An. Min, J. L. David and L. Deirdre. 2014.** Canola Interference for Weed Control. Springer Science Reviews. 2:63–74.
- Boyd, N. S. and E. B. Brennan. 2006.** Burning nettle, common purslane, and rye response to a clove oil herbicide. Weed Technol. 20: 646– 650.
- Chaudhary, V. P., D. K. Pandey, K. S. Gangwar and S. K. Sharma. 2004.** Energy auditing of different weed management practices for wheat in India. www. http://sta.uwi.edu. October 2014.
- Conley, P. S., L. K. Binning, C. M. Boerboom and D. E. Stoltenberg. 2002.** Estimating giant foxtail cohort productivity in soybean based on weed density, leaf area or volume. Weed Sci, 50: 72-78.
- Darwent, A. L. and J. H. Smith. 1985.** Delayed seeding for wild oat control in rapeseed in northwest Alberta. Can. J. Plant Sci. 65:1101–1106
- Dimitri, C. 2008.** USDA Economic research service. http://www.ers.usda.gov/data/organic/. March 23, 2008.

فهرست منابع

- Farhangfar, M., H. Saydi, M. Entesari, H. Rahimian and H. Moghaddam. 2012.** Evaluation of chemical weed management on two varieties of red beans in stale seedbed system. *Iranian J. of Weed Sci.* 8: 101- 110.
- Harker, K. N. and J. T. O'Donovan. 2013.** Recent Weed Control, Weed Management, and Integrated Weed Management. *Weed Technol.* 27: 1-11.
- Kondra, Z. P., D. C. Campell and J. R. King. 1983.** Temperature effects on germination of rapeseed (*Brassica napus* L. and *Brassica campestris* L.). *Canadi. J. Plant Sci.* 63: 1063-1065.
- Kropff, M. J., J. Wallinga and L. A. P. Lotz. 1996.** Weed population dynamics. Proceedings Second International Weed Control Congress, Copenhagen, pp. 3–14.
- Kumar, V., S. Singh, R. S. Chhokar, R. K. Malik, D. C. Brainard and J.K. Ladha. 2013.** Weed management strategies to reduce herbicide use in zero-till rice–wheat cropping systems of the indo-gangetic plains. *Weed Technol.* 27: 241- 254.
- Naylor R.E.L. and P.J. Lutman. 2002.** What is weed? In: Naylor R.E.L. (ed) Weed management hand book. British Crop Protection. Council, Osney mead, New York, pp: 19– 40.
- Oz, M. 2002.** The effect of different sowing time on the yield and yield components in winter rapeseed varieties under Bursa, Mustafakemalpaşa Conditions. *Uludag Universitesi Ziraat Fakultesi Dergisi.* 16: 1-13.
- Porazar, R. 2009.** Cultural, mechanical and chemical weeds control in canola (*Brassica napus* L.). *J. of Weed Res.* 1: 11- 23.
- Raymer, P.L. 2002.** Canola: An emerging oilseed crop. Trends in new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria.
- Robertson, M.J., J.F. Holland and R. Bambach. 2004.** Response of canola and Indian mustard to sowing date in the grain belt of north-eastern Australia. *Aus. J. of Exp. Agri.* 44: 43- 52.
- Roshdy, A.M., G.M. Shams El-Din, B.B. Mekki and T.A.A. Elewa. 2008.** Effect of weed control on yield and yield components of some canola varieties (*Brassica napus* L.). *Am. Euras. J. Agric. Env. Sci.* 4:23– 29.
- Safdar, M.E., M. Asif, A. Amjed, A. Aziz, M. Yasin, M. Aziz, M. Afzal and A. Ali. 2011.** Comparative efficacy of different weed management strategies in wheat. *Chilean J. of Agri. Res.* 71: 195- 204.
- Turhan, H., M.K. Gül, C.Ö. Egesel and F. Kahriman. 2011.** Effect of sowing time on grain yield, oil content, and fatty acids in rapeseed (*Brassica napus* subsp. *oleifera*). *Turk. J. Agric. For.* 35: 234- 225.
- Uzun, B., U. Zengin, S. Furat and O. Akdesir. 2009.** Sowing date effects on growth, flowering, seed yield and oil content of canola cultivars. *Asian J. of Chem.* 21: 1957- 1965.

- Wu, J. and A.D. Muir. 2008.** Comparative structural, emulsifying and biological properties of 2 major canola proteins, cruciferin and napin. *J. Food Sci.* 73: 210– 216.
- Yasin, M., Z. Iqbal, M.E. Safdar, A. Rehman, A. Ali, M. Asif, M. Aziz, A. Tanveer and M.A. Pervez. 2011.** Phalaris minor control resistance development and strategies for integrated management of resistance to fenoxaprop-ethyl. *Afr. J. of Biotech.* 10: 1802-1807.