نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۴، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۱، ص. ۳۰۶-۲۹۴

Journal of Agroecology
Vol. 4, No. 4, Winter 2013, p. 294-306

تأثیر تراکم و تاریخ کاشت گندم پاییزه (*Triticum aestivum* L.) بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز در شرایط آب و هوایی شیروان

رضا قربانی[۱]، سیدوجیه اله میرعلوی[۲] و مژگان ثابت تیموری[۳*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۱/۳۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۵/۲۹

چکیده

علف‌های هرز در مزارع گندم (*Triticum aestivum* L.) ایران و جهان مشکل‌ساز بوده و بایستی با روش‌های غیرشیمیایی و مخصوصاً روش-های زراعی مدیریت گردند. آزمایشی در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در زمینی به وسعت ۱۰۰۰ متر مربع واقع در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی شیروان به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش شامل دو فاکتور تراکم کاشت گندم در سه سطح ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ گیاه در متر مربع و سه تاریخ کاشت ۱۰ آبان، ۳۰ آبان و ۱۰ آذر بودند. مشاهدات بیانگر حضور ۱۶ گونه علف هرز با غالبیت شلمی (*Rapistrum rogosum* L.)، خاکشیر (*Descurainia sophia* L.)، فالاریس (*Phalaris elongata* Braun-Blanq.)، دم روباهی (*Alopecurus myosurides* Huds.) و جوموشی (*Hordeum murinum* L.) بود. نتایج نشان داد که کاشت تأخیری گندم باعث افزایش تراکم نسبی علف‌های هرز شد. کمترین فراوانی نسبی علف‌های هرز در تاریخ کاشت ۱۰ آبان مشاهده شد. افزایش تراکم کاشت گندم باعث کاهش معنی‌دار زیست توده علف‌های هرز شد، اما تأثیری بر روند تغییرات تراکم علف‌های هرز نداشت. اثر تاریخ کاشت گندم نیز بر زیست توده علف های هرز معنی‌دار بود. بیشترین زیست توده علف‌های هرز در تاریخ کاشت ۱۰ آذر تولید شد. بر اساس نتایج این آزمایش، کاشت تأخیری گندم فرصت و فضای بیشتری برای استقرار علف‌های هرز فراهم کرده و لذا برای حصول کمترین خسارت علف‌های هرز، کاشت زودتر و تراکم بیشتر (۶۰۰ گیاه در متر مربع) پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: روش‌های زراعی، غلات، فراوانی نسبی علف‌های هرز، مدیریت علف‌های هرز

مقدمه

در حال حاضر بیشترین سطح زیر کاشت گیاهان زراعی در جهان به گندم نان (*Triticum aestivum* L.) اختصاص دارد، بطوریکه تقریباً یک ششم از کل زمین‌های زراعی جهان زیر کاشت گندم است. در این میان علف‌های هرز مانع دسترسی کامل گیاه زراعی به منابع غذایی، آب و نور می‌شوند (Karaminezhad, 2006)، بطوریکه یکی از عوامل اصلی کاهش عملکرد محسوب می‌شوند. شناسایی و کنترل علف‌های هرز می‌تواند در افزایش عملکرد و بهره‌وری اقتصادی نقش اساسی داشته باشد (Mirkamali et al., 2006).

روش‌های زراعی که در جهت مدیریت علف‌های هرز بکار می-روند باعث کاهش ذخایر بذر علف‌های هرز نیز شده و بدین طریق باعث کاهش مشکلات علف‌های هرز در آینده نیز می‌شوند (Somody et al., 1984). یکی از راهکارهای زراعی مؤثر جهت افزایش قدرت رقابت گیاه زراعی در برابر علف‌های هرز، افزایش تراکم گیاه زراعی است (Walker et al., 2002) که در اغلب نظام‌های تولید گندم، می‌تواند کنترل گردد (Kafi et al., 2006; Walker et al., 2002). ارقامی از یک گونه گیاهی که تراکم‌پذیری بیشتری در شرایط کاشت خالص دارند، توانایی بالاتری برای دریافت منابع بخصوص تشعشع و آب داشته که نتیجه آن افزایش سرعت رشد اولیه و موفقیت بیشتر در رقابت با علف‌های هرز خواهدبود. وجود رطوبت و خاک مناسب، فضاهای خالی در مزرعه گندم و دریافت نور کافی شرایط مناسبی برای جوانه‌زنی و رویش علف‌های هرز، بخصوص گونه‌های مختلف پهن برگ نظیر انواع سلمه (*Chenopodium album* L.)، اسفناج باغی (*Atriplex hymenelytra* Torr.) و گل زرد بهاری (*Senecio vernalis* L.)

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشیار، فارغ التحصیل کارشناسی‌ارشد رشته علف‌های هرز و دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد و پژوهشگر جهاد دانشگاهی مشهد
(* - نویسنده مسئول: E-mail: mozh_st@yahoo.com)

فراهم می‌نماید. واکر و همکاران (Walker et al., 2002) به نقل از محققین مختلف بیان داشتند که افزایش تراکم گندم از ۱۰۰ به ۱۵۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع سبب کنترل بیشتر یولاف وحشی (*Avena ludoviciana* L) و چچم (*Lolium rigidum* L.) گردید. گیاهان زراعی که قادر به تشکیل کانی متراکم می‌باشند، عمدتاً از طریق سرکوب فیزیکی بر زیست توده علف‌های هرز تأثیر می‌گذارند (Grundy et al., 1999). افزایش تراکم علف‌های هرز، سبب افزایش زیست توده و تولید بذر بیشتر شده و به شدت رشد و عملکرد گیاه زراعی را تهدید می‌نماید (Kropff & bastinaans, 1999). بنابراین، می‌توان با افزایش تراکم گیاه زراعی سبب کاهش تولید بذر علف‌های هرز و کاهش تراکم این گونه‌ها شد (Koscelny, 1991). آزمایشات انجام شده توسط قرینه و همکاران (Gharineh et al., 2006) نشان داد که در کاشت متراکم گندم نسبت به کاشت کم تراکم، کمترین تعداد علف هرز مشاهده شد، بطوریکه افزایش تراکم گندم، قدرت رقابت درون گونه‌ای گیاه زراعی را با کاهش دسترسی به نور و اکسیژن کافی افزایش داد و موجب حذف دم روباهی کشیده (*Alopecurus myosuroides* Huds) شد. در حالیکه با کاهش تراکم کاشت گندم از ۲۰۰ به ۴۰ بوته در متر مربع، زیست توده علف‌های هرز بیش از دو برابر افزایش یافت (Kafi et al., 2006). افزایش تراکم گیاه زراعی می‌تواند یک روش مؤثر برای افزایش سهم گیاه زراعی از کل موجودی منابع رشد باشد (Zimdahl, 1980; Aldrich, 1984)، بطوریکه افزایش تراکم گندم زمستانه تا ۳۰۰ بوته در متر مربع باعث کاهش تراکم و زیست توده علف‌های هرز گردید (Christensen et al., 2002). کاسلنی و همکاران (Koscelny et al., 1991) بیان کردند که عملکرد گندم زمستانه آلوده به *Bromus secalinus* L. با افزایش میزان بذر از ۹۰ کیلوگرم در هکتار به ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار باعث ۱۵ درصد افزایش عملکرد دانه گندم و ۲۵ درصد کاهش بذور بروموس گردید. همچنین افزایش میزان بذر از ۶۷ کیلوگرم در هکتار به ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار باعث کاهش آلودگی مزارع گندم به بروموس گردید. نتایج دیگری نیز نشان داده‌اند که با افزایش تراکم کاشت گندم، سرکوبی علف‌های هرز یکساله‌ای مثل چچم، طی دوره استقرار گیاه زراعی افزایش یافت (Peltzer, 1999; Mason et al., 2007). بعلاوه افزایش تراکم کاشت گندم، سبب کاهش زیست توده علف‌های هرز شد (Olsen et al., 2005). سولی و همکاران (Solie et al., 1991) بیان کردند که در دو مزرعه گندم آلوده به علف هرز دم روباهی و عاری از دم روباهی، کاهش فاصله ردیف‌های کاشت از ۲۳ به ۷/۵ سانتی‌متر باعث افزایش ۱۸ درصدی عملکرد محصول شد. خسارت یولاف وحشی در تراکم‌های ۱۰ تا ۲۰۰ بوته در متر مربع گندم در ایران، به ترتیب ۱۲ تا ۳۵ درصد (Mousavi, 2001) و در اسپانیا با تراکم ۲۹۸ خوشه در متر مربع گندم (Salimi, 1994) ۳۱ درصد گزارش شده است.

تاریخ کاشت نیز می‌تواند عامل مؤثری بر زیست توده گیاه زراعی و علف هرز، در شرایط مختلف باشد. چنانچه گیاه زراعی قبل از علف هرز سبز شود، معمولاً از توان رقابتی بیشتری نسبت به علف هرز برخوردار است. بنابراین، زمانی که سرعت جوانه زنی علف هرز نسبت به گیاه زراعی با تأخیر و کندتر باشد، گیاه زراعی سریع‌تر مستقر شده و کارآیی رقابتی بیشتری نسبت به علف هرز خواهد داشت (Menges, 1988). با توجه به اینکه معمولاً اندازه گیاه چه گونه‌های زراعی نسبت به گیاهچه علف‌های هرز بزرگتر است، چنانچه این برتری در طول دوره رشد ادامه یابد، رشد علف‌های هرز متوقف خواهد شد (Weiner et al., 2001). گودینگ و همکاران (Gooding et al., 1993) گزارش کردند که تاریخ کاشت مناسب برای تولید ارگانیک گندم اواخر پاییز است، این شرایط فرصت کافی را برای کنترل علف های هرز و بیماری‌ها فراهم می‌کند. بنابراین، چنانچه گیاه زراعی قادر به تشکیل کانی قبل از رویش علف‌های هرز باشد، با افزایش تراکم، سایه‌اندازی گیاه بر علف‌های هرز در زمان زودتری از فصل رشد آغاز شده و این امر منجر به افزایش قدرت رقابت گونه‌های زراعی می‌شود (Najafi, 2006).

دوره رشد و تولید بذر اغلب گراس‌های مهم مزارع گندم مناطق مختلف کشور نظیر یولاف وحشی، علف قناری (*Phalaris elongata* Braun-Blanq)، دم روباهی کشیده و انواع چچم (*Lolium* spp.) تقریباً همزمان با کاشت گندم است. ضمن اینکه طولانی بودن دوره رقابت این علف‌های هرز با گندم یکی از دلائل اصلی اهمیت آنها می‌باشد، بطوریکه نتایج بررسی موس و رابین (Moss & Rubin, 1993) نشان داد که کاشت زودهنگام گندم در مزرعه آلوده به دم روباهی کشیده (*Alopecurus myosuroides* Huds.) و نوعی علف قناری (*Phalaris minor* L.)، باعث اُفت عملکرد محصول شد.

برخی گونه‌های علف هرز مزارع گندم، دوره رویشی مشابه با گندم داشته و لذا رقبای قوی برای گندم می‌باشند از این میان می‌توان به شلمی (*Rapistrum rogosum* L.)، خاکشیر (*Descurainia sophia* L.)، چاودار (*Secale cereale* L.)، جودره (*Hordeum spontaneum* L.)، علف پشمکی (*Bromus commutatus* Schrad.) و جوموشی (*Hordeum murinum* L.) اشاره نمود. بنابراین، در مزرعه گندم زمستانه، گونه‌های علف هرزی که در پائیز جوانه می‌زنند غالب خواهند بود. حسن‌زاده دلویی و همکاران (Hassanzade daluie et al., 2003) نتیجه گرفتند که بسته شدن کانی در یولاف وحشی ۱۵ روز سریع‌تر از گندم است بنابراین، گونه‌ای که بتواند سریع‌تر از بقیه سبز شده و استقرار پیدا کند در رقابت با گونه‌هایی که در مراحل بعد سبز می‌شوند، موفق‌تر خواهد بود.

بنابراین، از آنجا که تراکم و تاریخ کاشت از جمله مهمترین و به

بیان دیگر، ساده‌ترین عملیات زراعی قابل کنترل هستند که بر جمعیت و زیست توده علف‌های هرز تأثیرگذار می‌باشند، مطالعه حاضر به منظور بررسی اثرات این عملیات زراعی بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز در شرایط آب و هوایی شیروان انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی شیروان واقع در۱۰ کیلومتری غرب شیروان در قطعه زمینی به وسعت ۱۰۰۰ متر مربع با خاک دارای pH=۸ به اجرا در آمد. بر اساس آمار هواشناسی منطقه، میانگین بارندگی سالیانه ۲۰۰ میلی‌متر، حداقل و حداکثر دمای مطلق سالیانه به ترتیب ۲۵ – و ۳۰ درجه سانتی‌گراد بود. آماده‌سازی بستر کاشت در شهریور ماه سال قبل از شروع آزمایش با استفاده از گاوآهن برگردان-دار برای شخم عمیق و سپس دیسک و لولر برای تسطیح انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با نه تیمار در چهار تکرار به اجرا درآمد. تراکم کاشت گندم شامل ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ گیاه در متر مربع و تاریخ کاشت‌های ۱۰ آبان، ۳۰ آبان و ۱۰ آذر ماه مورد مطالعه قرار گرفتند. همزمان با کاشت بذر رقم الوند، از سه نوع کود سوپر فسفات تریپل، اوره و سولفات پتاسیم به ترتیب به میزان ۲۰۰، ۵۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. ابعاد هر کرت ۴ × ۳ متر و فاصله بین بلوک‌ها دو متر در نظر گرفته شد. عملیات کاشت گندم بر روی پنج پشته در هر کرت و سه ردیف روی هر پشته انجام شد.

اولین آبیاری پس از کاشت و به صورت نشتی انجام شد. مراحل بعدی آبیاری در پنجه‌دهی، ساقه‌دهی، سنبله رفتن، گل‌دهی و دانه بندی گندم بود. کاربرد کود سرک در دو مرحله ابتدای پنجه‌دهی و ابتدای ساقه‌دهی از کود اوره به میزان ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار بود.

برای نمونه‌برداری از علف‌های هرز در چهار مرحله رشدی گندم (پنجه دهی، ساقه‌دهی (۱۲۷روز بعد از کاشت)، گل‌دهی (۱۴۴روز بعد از کاشت) و مرحله شیری دانه (۱۶۴روز بعد از کاشت))، از کوادرات‌هایی به ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر استفاده شد. نمونه‌های علف هرز از سطح خاک برداشت شد و جهت اندازه‌گیری وزن تر و خشک نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل گردیدند. علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ به تفکیک گونه شمارش گردید. پس از توزین وزن تر نمونه‌های علف هرز به مدت ۲۴ ساعت در آون با ۵۰ درجه سانتی‌گراد خشک و سپس وزن خشک نمونه‌ها به تفکیک اندازه‌گیری شدند.

جهت تعیین فراوانی هر گونه، آنالیز داده‌های مربوط به تعداد علف های هرز باریک برگ و پهن برگ در هر تاریخ کاشت، تبدیل جذری داده‌ها با استفاده از معادله (۱) انجام و آنالیز شدند.

معادله (۱) $F=(\sqrt{x+0.5})$

آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد. برای رسم نمودارها نیز از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود تعداد ۱۶ گونه علف هرز باریک برگ (هشت گونه) و پهن برگ (هشت گونه) مشاهده و ثبت گردیدند.

قابل ذکر است از آنجا که برخی علف‌های هرز از جمله دانارک (*Euclidium syriacum* L.)، علف شور (*Suaeda linearis* L.)، غربیلک (*Lamium amplexicaule* L.)، جو دره (*Hordeum spontaneum* L.) و علف پشمکی (*Bromus commutatus* Schrad.) از تراکم بسیار کمی برخوردار بودند، در بررسی‌های مربوط به فراوانی علف‌های هرز مورد ارزیابی قرار نگرفتند، درحالیکه از گروه علف‌های هرز پهن برگ، گیاهان هرز خانواده شب بو از تراکم و تعداد گونه بیشتری برخوردار بود. کریمی (Karimi, 1975) بیان داشت که گونه‌هایی از علف هرز مزارع گندم همچون شلمی، خاکشیر، چاودار، جودره، علف پشمکی و جوموشی که دوره رویشی مشابه با گندم داشته و در پائیز جوانه می‌زنند، از قدرت رقابت بیشتری با گندم برخوردار هستند.

جدول‌های ۲ و ۳ میانگین مربعات فاکتورهای تراکم، تاریخ کاشت و اثر متقابل آنها را بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز نشان می دهند. بر این اساس اثر تراکم کاشت بر تعداد علف‌های هرز، بجز ۱۴۴ روز پس از کاشت برای علف‌های هرز باریک برگ، معنی‌دار بود. اثر تاریخ کاشت نیز بجز ۱۲۷ روز پس از کاشت برای علف‌های هرز باریک برگ و ۱۶۴ روز پس از کاشت برای علف‌های هرز پهن برگ معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود.

میانگین مربعات تیمارهای تراکم گندم بر زیست توده علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ در روز ۱۴۴ پس از کاشت و اثر تیمار تاریخ کاشت بر زیست توده علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ نیز در روز ۱۲۷ پس از کاشت معنی‌دار نبود. اثر متقابل این دو فاکتور (تاریخ کاشت و تراکم) نیز تنها در روزهای ۱۴۴ و ۱۶۴ پس از کاشت بر تعداد علف‌های هرز پهن برگ معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود.

جدول ۱- فهرست علف‌های هرز موجود در آزمایش
Table 1- List of observed weed species in the experiment

خانواده Family	نام علمی Scientific name	نام انگلیسی English name	نام فارسی Persian name	
Asteraceae	*Anthemis cotula* L.	Anthemis	بابونه	
Brassicaceae	*Descurainia sophia* L.	Flixweed	خاکشیر	
Brassicaceae	*Euclidium syriacum* L.	Syrian mustard	دانارک (کله گنجشکی)	
Brassicaceae	*Rapistrum rogosum* L.	Bastard cabbage	شلمی	پهن برگ Broad-leaf
Chenopodiaceae	*Chenopodium album* L.	Pigweed	سلمه تره	
Chenopodiaceae	*Suaeda linearis* L.	Seepweed	علف شور	
Labiateae	*Lamium amplexicaule* L.	Henbit	غربیلک	
Polygonaceae	*Polygonum aviculare* L.	Prostrate	هفت بند	
Poaceae	*Avena ludoviciana* L.	Aot	یولاف	
Poaceae	*Alopecurus myosuroides* Huds.	Foxtail	دم روباهی	
Poaceae	*Bromus commutatus* Schrad.	Brome	علف پشمکی	
Poaceae	*Hordeum murinum* L.	Mouse barley	جو موشی	باریک برگ Narrow-leaf
Poaceae	*Hordeum spontaneum* L.	Wild barley	جو دره	
Poaceae	*Lolium perenne* L.	Ryegrass	چچم	
Poaceae	*Phalaris elongata* Braun-Blanq.	Canarygrass	فالاریس	
Poaceae	*Secale cereale* L.	Rye	چاودار	

جدول ۲- میانگین مربعات اثر تراکم و تاریخ کاشت بر تراکم علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ گندم در روزهای مختلف پس از کاشت

Table 2- Analysis of variance (mean square) of the effect of crop density and planting date of wheat on density of broad-leaf and narrow-leaf weeds in wheat field during growing season

منابع تغییرات Source of variations	درجه آزادی df	تعداد علف‌های هرز پهن برگ Number of broad-leaf weeds			تعداد علف‌های هرز باریک برگ Number of narrow-leaf weeds		
		۱۲۷روز پس از کاشت 127 days A.P.	۱۴۴روز پس از کاشت 144 days A.P.	۱۶۴روز پس از کاشت 164 days A.P.	۱۲۷روز پس از کاشت 127 days A.P.	۱۴۴روز پس از کاشت 144 days A.P.	۱۶۴روز پس از کاشت 164 days A.P.
تکرار Replication	3	52.54^{ns}	5.36^{ns}	8.99^{ns}	163.0^{ns}	6.39^{ns}	296.2^{ns}
تراکم Density (A)	2	177.69**	12.19^{ns}	29.52*	66.6*	16.36*	613.5*
تاریخ کاشت Planting date (B)	2	7.86^{ns}	130.19**	92.44**	348.44*	75.5*	159.02^{ns}
اثر متقابل (A×B) Interaction (A×B)	4	6.19^{ns}	26.31^{ns}	30.81**	13.7^{ns}	17.94*	1017.77*
خطا Error	24	29.58	14.09	7.28	127.22	8.81	328.0
کل Total	35	–	–	–	–	–	–

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

A.P.: روزهای پس از کاشت

**,* and ns are significant at 1 and 5 % probability levels and non-significant, respectively.

A.P.: Days after planting time

تأثیر تاریخ کاشت گندم بر فراوانی علف‌های هرز

مقایسه فراوانی علف‌های هرز ۱۲۷ روز پس از کاشت (مرحله ساقه‌دهی گندم) نشان داد (جدول ۴) که از میان گونه‌های مختلف علف هرز ثبت شده در این آزمایش، بیشترین فراوانی مربوط به گونه شلمی (با ۳۵/۷۱ درصد) و کمترین فراوانی مربوط به گونه جوموشی (با ۸/۱۱ درصد) بود. بعد از شلمی، فراوانی گونه فالاریس (با ۲۵/۱۷ درصد) از سایر گونه‌ها بیشتر بود.

جدول ۳- میانگین مربعات اثر تراکم و تاریخ کاشت بر زیست توده علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ گندم درروزهای مختلف پس از کاشت

Table 3- Analysis of variance (mean square) of the effect of density and planting date of wheat on biomass of broad-leaf and narrow-leaf weeds in wheat field during growing season

منابع تغییرات Source of variations	درجه آزادی df	زیست توده علف‌های هرز پهن برگ Broad-leaf weed biomass			زیست توده علف‌های هرز باریک برگ Narrow-leaf weed biomass		
		۱۲۷روز پس از کاشت 127 days A.P.	۱۴۴روز پس از کاشت 144 days A.P.	۱۶۴روز پس از کاشت 164 days A.P.	۱۲۷روز پس از کاشت 127 days A.P.	۱۴۴روز پس از کاشت 144 days A.P.	۱۶۴روز پس از کاشت 164 days A.P.
تکرار Replication	3	0.006 ns	3936.5 ns	1006.98 ns	0.0001 ns	125.45 ns	20.17 ns
تراکم Density (A)	2	0.013**	555.7ns	3646.29**	0.0001**	128.02ns	2420.2*
تاریخ کاشت Planting date (B)	2	0.011ns	48216.35**	6032.48**	0.001ns	77.5*	3537.93**
اثر متقابل (A×B) Interaction (A×B)	4	0.020ns	1113.3ns	1093.57ns	0.0001ns	1008.9**	2795.4**
خطا Error	24	0.012	1764.4	513.22	0.0001	144.10	528.2
کل Total	35	–	–	–	–	–	–

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

A.P.: روزهای پس از کاشت

**,* and ns are significant at 1 and 5 % probability levels and non-significant, respectively.

A.P.: Days after planting time

جدول ۴ ترکیب و فراوانی نسبی گونه‌های مختلف علف‌های هرز در زمان گل‌دهی گندم نشان داده‌شده است. بر این اساس، به غیر از تاریخ کاشت ۱۰ آبان که فراوانی نسبی دم روباهی (۳۱/۸۴ درصد) بیشتر بود، در دو تاریخ کاشت ۳۰ آبان و ۱۰ آذر، گونه شلمی به ترتیب با ۳۳/۵۱ و ۳۵/۷۱ درصد بالاترین فراوانی را در مقایسه با سایر گونه‌ها داشت. در مقابل، فراوانی علف‌های هرز باریک برگ در تاریخ کاشت ۱۰ آذر نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر بیشتر بود (جدول ۴). همان‌گونه که منگس (Menges, 1988) بیان کرده است با سبز شدن گیاه زراعی قبل از گونه علف هرز و تأخیر در سرعت جوانه زنی علف هرز نسبت به گیاه زراعی، کار آیی رقابتی علف هرز کاهش یافت، با تداوم برتری گونه زراعی در طول دوره رشد، رشد گونه‌های علف های هرز متوقف شده و لذا تراکم علف هرز کاهش می‌یابد (Weiner et al., 2001).

تأثیر تاریخ کاشت بر فراوانی علف‌های هرز گندم، ۱۶۴ روز پس از کاشت (مرحله شیری شدن دانه) نشان داد که در این مرحله فراوانی نسبی علف‌های هرز پهن برگ در مقایسه با دو مرحله قبل کاهش یافت، بطوریکه فراوانی نسبی علف‌های هرز باریک برگ، به ویژه علف‌های هرز فالاریس، دم روباهی و جوموشی، افزایش یافت (جدول ۴). دلیل این امر می‌تواند تفاوت طول دوره رشد علف‌های هرز پهن برگ همچون شلمی با گندم و نزدیک شدن به انتهای فصل رشد باشد چرا که رسیدگی این گونه‌ها قبل از گندم حادث شده و خشک می‌شوند، اما علف‌های هرز باریک برگ به دلیل تطابق بیشتر طول دوره رشد و زمان رسیدگی با گندم می‌توانند تا پایان فصل رشد به عنوان رقیب گندم در مزرعه حضور داشته باشند (Olson et al., 2005).

همان طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، بیشترین تراکم نسبی کل علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ در ۱۶۴ روز پس از کاشت تأخیری گندم (با ۳۶/۹ درصد) و کمترین فراوانی نسبی علف‌های هرز در تاریخ کاشت ۱۰ آبان (با ۲۷/۶ درصد) مشاهده شد. این امر می تواند به دلیل جوانه زنی و سبز شدن علف‌های هرز در فضای خالی ناشی از کاشت تأخیری گندم باشد که بدون رقابت ناشی از حضور گندم، استقرار علف‌های هرز را بهبود می‌بخشد. در میان گونه‌های مورد بررسی، بیشترین تراکم به یولاف وحشی اختصاص داشته که از نظر رقابتی بر گندم ارجحیت دارد. گودینگ و همکاران (Gooding et al., 1993) نیز گزارش کردند که تاریخ کاشت مناسب برای تولید ارگانیک گندم، اواخر پاییز است. در این شرایط به هم زدن خاک سبب ریشه‌کن شدن علف‌های هرز موجود خواهد شد. علاوه بر این، بر هم خوردن و زیر و رو شدن بستر کاشت نیز سبب کاهش جوانه‌زنی بذر

علف‌های هرز و در نتیجه کاهش فراوانی آنها می‌شود.

تأثیر تراکم گندم بر تراکم علف‌های هرز

نتایج این بررسی بیانگر تأثیر معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) تراکم گندم بر تراکم علف‌های هرز پهن برگ بود. نمونه‌برداری در ۱۲۷ روز پس از کاشت (مرحله ساقه‌دهی گندم) نشان داد که با افزایش تراکم کاشت گندم از فراوانی علف‌های هرز پهن برگ به طور معنی‌داری کاسته شد، بطوریکه بیشترین (۲۰ بوته در متر مربع) و کمترین (۱۳ بوته در متر مربع) تعداد علف‌های هرز پهن برگ به ترتیب مربوط به تراکم ۶۰۰ و ۸۰۰ بوته در متر مربع گندم بود ($p\leq$۰/۰۵). نتایج سایر محققان (Peltzer, 1999; Mason et al., 2007) نیز نشان می‌دهد که با افزایش تراکم گیاه زراعی، به دلیل کاهش میزان نور رسیده به سطح خاک، از قدرت جوانه زنی و استقرار علف‌های هرز کاسته و بر قدرت رقابت گیاه زراعی افزوده خواهد شد. خرم‌دل و همکاران (Khorramdel et al., 2009) بیان داشتند که بکار گیری مدیریت زراعی اثر معنی‌داری بر خصوصیات رشدی علف‌های هرز داشت، بطوریکه با افزایش تراکم گیاه زراعی، تراکم نسبی علف‌های هرز کاهش یافت.

نمونه‌برداری در ۱۴۴ روز پس از کاشت (مرحله گل‌دهی گندم) نشان داد که با افزایش تراکم کاشت گندم از تراکم کل علف‌های هرز پهن برگ کاسته شد، ولی تأثیر تراکم‌های مختلف کاشت بر مقدار کاهش علف‌های هرز پهن برگ معنی‌دار نبود (شکل ۲).

جدول ٤- تأثیر تاریخ کاشت گندم بر ترکیب و فراوانی نسبی گونه‌های علف هرز در روزهای مختلف پس از کاشت

Table 4- The effect of planting date on composition and relative frequency of weeds at various dates after planting

گونه علف هرز Weed species	۱۰ آبان 1 Nov.			۳۰ آبان 21 Nov.			۱۰ آذر 1 Dec.		
	۱۲۷روز پس از کاشت 127 days A.P.	۱٤٤روز پس از کاشت 144 days A.P.	۱٦٤روز پس از کاشت 164 days A.P.	۱۲۷روز پس از کاشت 127 days A.P.	۱٤٤روز پس از کاشت 144 days A.P.	۱٦٤روز پس از کاشت 164 days A.P.	۱۲۷روز پس از کاشت 127 days A.P.	۱٤٤روز پس از کاشت 144 days A.P.	۱٦٤روز پس از کاشت 164 days A.P.
شلمی *Rapistrum rogusum* L.	30.56	22.13	18.13	26.56	33.51	20.23	35.71	32.78	18.18
فالاریس *Phalaris elongata* Braun-Blanq	25.17	-	-	17.28	-	-	16.45	-	-
خاکشیر *Descurainia sophia* L.	14.17	13.27	9.57	14.74	21.28	9.10	15.11	12.13	9.60
بابونه *Anthemis cotula* L.	11.28	-	-	14.57	-	-	14.21	-	-
چاودار *Secale cereal* L.	10.71	-	-	9.39	-	-	10.31	-	-
جوموشی *Hordeum murinum* L.	8.11	18.30	13.77	17.46	7.2	22.9	8.21	14.27	8.38
چچم *Lolium perenne* L.	-	8.72	7.04	-	9.0	14.93	-	12.93	7.17
یولاف وحشی *Avena ludoviciana* L.	-	5.74	5.77	-	13.94	8.40	-	17.18	21.1
دم روباهی *Alopecurus myosurides* Huds.	-	31.84	19.53	-	15.07	11.38	-	10.70	16.55
فالاریس *Phalaris* spp.	-	-	17.89	-	-	5.62	-	-	12.43
هفت بند *Polygonum aviculare* L.	-	-	8.3	-	-	7.44	-	-	6.59
تراکم نسبی کل علف‌های هرز (درصد) Total density of weed (%)	27.6			35.5			36.9		

نمونه‌برداری در مرحله شیری دانه گندم (۱۶۴ روز پس از کاشت)، اثر معنی‌دار افزایش تراکم کاشت گندم را بر کاهش تراکم علف‌های

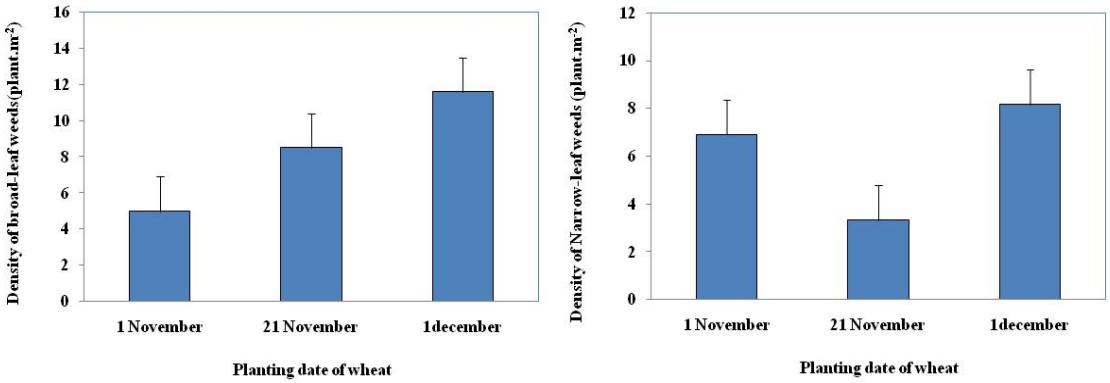
هرز پهن برگ به صورت کاهش معنی‌دار (p≤۰/۰۱) علف‌های هرز پهن برگ از ۱۰ به ۸ بوته در متر مربع با افزایش تراکم کاشت گندم از ۴۰۰ به ۶۰۰ بوته در متر مربع نشان داد، در حالیکه با افزایش تراکم کاشت گندم از ۶۰۰ به ۸۰۰ بوته در متر مربع، تغییر معنی‌داری در تراکم علف‌های هرز پهن برگ مشاهده نشد.

تراکم علف‌های هرز باریک برگ نیز مشابه علف‌های هرز پهن برگ در سه مرحله ابتدای ساقه‌دهی (۱۲۷روز پس از کاشت)، ابتدای گل‌دهی (۱۴۴روز پس از کاشت) و مرحله شیری دانه (۱۶۴روز پس از کاشت) بررسی شد. اثر تراکم کشت گندم بر تراکم علف‌های هرز باریک برگ در مرحله ساقه‌دهی معنی‌دار (p≤۰/۰۵) بود، بطوریکه با افزایش تراکم کاشت گندم از ۴۰۰ به ۶۰۰ بوته در متر مربع، تراکم علف‌های هرز باریک برگ از ۷ به ۱۲ بوته در متر مربع افزایش یافت. افزایش تراکم کاشت گندم از ۴۰۰ به ۶۰۰ بوته در متر مربع، ۱۴۴روز پس از کاشت، سبب کاهش تراکم علف‌های هرز باریک برگ شد که دلیل این امر می‌تواند به علت سایه‌اندازی گندم و کاهش فضای کافی برای استقرار علف‌های هرز باریک برگ در این مرحله از رشد گندم باشد، ولی افزایش تراکم کاشت به ۸۰۰ بوته در متر مربع سبب افزایش تراکم گونه‌های باریک برگ شد که با نتایج سایر محققان (Carleston & Hill, 1986; Cudney et al., 1991; Kappler et al., 2002) مطابقت ندارد.

اثر تراکم کاشت گندم بر تراکم علف‌های هرز باریک برگ در ۱۶۴ روز پس از کاشت نیز معنی‌دار (p≤۰/۰۵) بود، بطوریکه بیشترین و کمترین تراکم علف هرز باریک برگ به ترتیب در تراکم ۸۰۰ و ۶۰۰ بوته در متر مربع گندم با ۵/۲۵ و ۸/۲۵ بوته در متر مربع مشاهده شد، اما اختلاف بین تیمارهای ۴۰۰ و ۶۰۰ بوته در متر مربع گندم معنی‌دار نبود. این نتایج نشان داد که رفتار علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ در شرایط مشابه (۱۶۴ روز پس از کاشت) متفاوت بوده و تابع روند مشابهی نبود. واکر و همکاران (Walker et al., 2002) نیز گزارش کردند که افزایش تراکم کاشت گندم به ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ بوته در متر مربع سبب کنترل بیشتر علف‌های هرز باریک برگ یولاف و چچم شد. بطورکلی، با افزایش تراکم کاشت گندم از تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ کاسته شد، اما تأثیری مشابه با تراکم گندم بر علف‌های هرز پهن‌برگ، به ویژه در مراحل ابتدایی رشد گندم نداشت که این امر می‌تواند به دلیل مشابهت مورفوفیزیولوژیکی گندم با علف‌های هرز باریک برگ در مقایسه با علف‌های هرز پهن برگ باشد، بطوری که کاپلر و همکاران (Kappler et al., 2002) گزارش کردند که هر چند با افزایش تراکم گندم از میزان بذر و زیست توده علف هرز دانه تسبیحی (*Aegilops cylindrical* L.) کاسته شد، اما افزایش تراکم کاشت گندم به تنهایی عامل مؤثری در کاهش تولید و نمو بذر این گونه هرز نبود.

اثر تاریخ کاشت گندم بر تراکم علف‌های هرز

اثر تاریخ کاشت گندم بر تراکم علف‌های هرز در سه مرحله نمونه‌برداری (۱۲۷، ۱۴۴ و ۱۶۴روز پس از کاشت) در شکل ۱ نشان داده شده است. بر این اساس، تراکم علف‌های هرز باریک برگ در اوایل دوره رشد گندم متأثر از تاریخ کاشت نبود، ولی با افزایش سن گیاه اثر تاریخ کاشت بر تراکم علف‌های هرز معنی‌دار بود، بطوری‌که ۱۶۴روز پس از کاشت، کمترین و بیشترین تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ به ترتیب با ۳/۷ و ۸/۲ بوته در متر مربع مربوط به دو تاریخ کاشت ۳۰ آبان و ۱۰ آذر بود، هرچند که کشت تأخیری گندم سبب کاهش تراکم این گونه‌ها در تاریخ کاشت ۳۰ آبان (۳/۸ بوته در متر مربع) نسبت به ۱۰ آبان (۷ بوته در متر مربع) شد، اما افزایش تأخیر در کشت گندم سبب افزایش تراکم علف هرز در تاریخ کشت ۱۰ آذر شد که از این نظر، نسبت به تاریخ کشت ۳۰ آبان بسیار معنی‌دار (p≤۰/۰۱) بود.

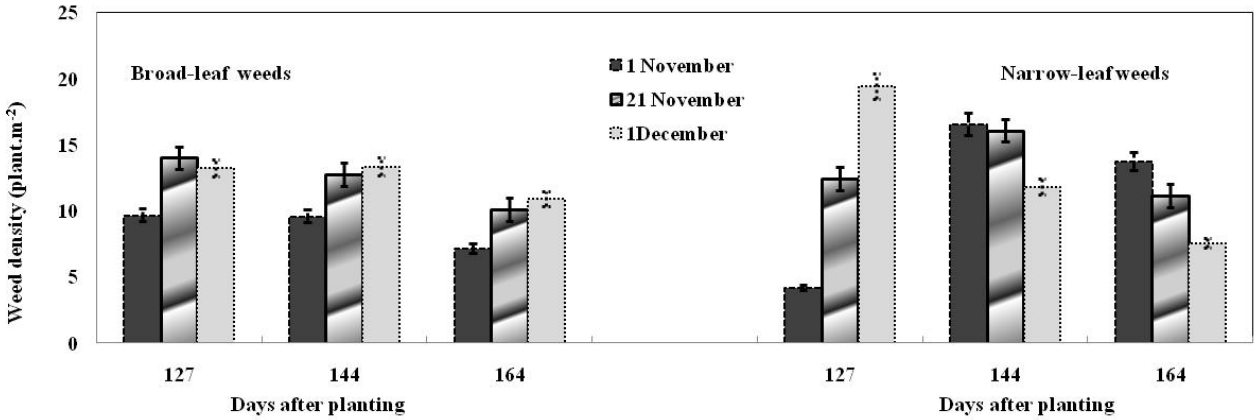


شکل ۱- تأثیر تاریخ کاشت گندم بر تراکم علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ در ١٦٤روز پس از کاشت

Fig. 1- Effect of wheat planting dates on broad-leaf and narrow-leaf weed densities at 164 days after planting

میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان بر اساس خطای استاندارد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

There are no significant differences between averages with similar overlap range according to standard error.



شکل ۲- اثرات تاریخ کاشت گندم بر تراکم علف‌های هرز در سه مرحله نمونه‌برداری

Fig. 2- Effect of wheat planting dates on weed density at three sampling dates

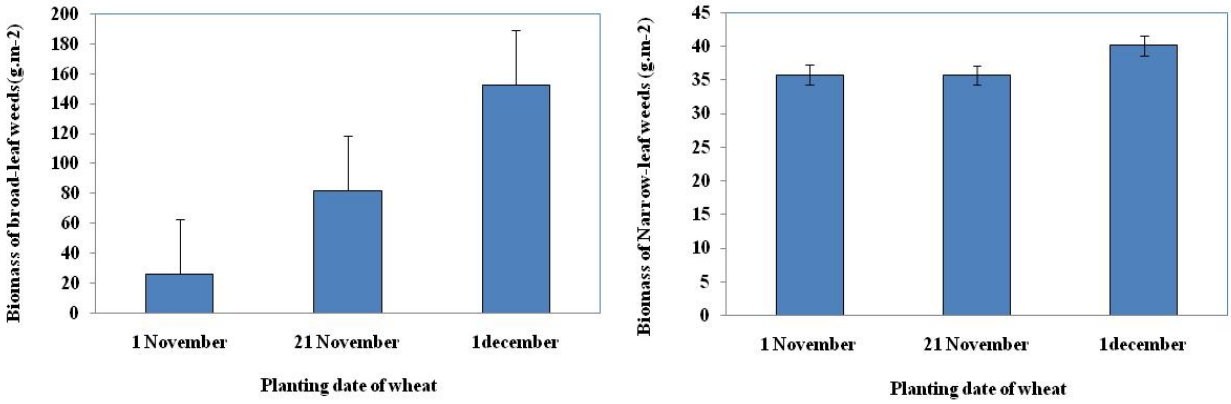
میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان بر اساس خطای استاندارد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

There are no significant differences between averages with similar overlap range according to standard error.

نمونه‌برداری‌های انجام شده در مرحله گلدهی گندم (۱۴۴ روز پس از کاشت) نشان داد (شکل ۲) که با تأخیر در کاشت گندم به طور معنی‌داری ($p\leq$۰/۰۵) بر تراکم علف‌های هرز پهن برگ افزوده شد.

تأثیر تاریخ کاشت گندم بر زیست توده علف‌های هرز

تأثیر تاریخ کاشت گندم بر زیست توده علف‌های هرز معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۵) بود، بطوریکه یک ماه تأخیر در کاشت گندم سبب افزایش معنی‌دار وزن خشک علف‌های هرز شد. شکل ۳ نشان می‌دهد که در تاریخ کاشت ۱۰ آبان، گندم از توان رقابت بیشتری در مقابل علف‌های هرز پهن برگ برخودار بود، اما کاشت تأخیری گندم موجب افزایش زیست توده علف‌های هرز پهن برگ شد. مقایسه نتایج مربوط به زیست توده و تعداد علف‌های هرز در واحد سطح نشان داد که هرچند کاشت تأخیری گندم موجب کاهش تراکم علف‌های پهن برگ شد، اما گونه‌های سبز شده به دلیل در اختیار داشتن فضا، نور و منابع غذایی کافی قبل از استقرار گندم، از سرعت رشد بیشتری برخوردار بوده و تجمع ماده خشک بیشتری نیز داشته‌اند. این نتایج در مورد علف‌های هرز باریک برگ نیز صادق بود، بطوریکه در مرحله شیری دانه گندم (۱۶۴روز پس از کاشت) زیست توده علف‌های هرز باریک برگ موجود در تیمارهای کاشت تأخیری (۱۰ آذر) بیش از تاریخ کاشت ۱۰ و ۳۰ آبان ماه بود. بنابراین، کاشت زود هنگام گندم به دلیل سبب استقرار زود هنگام گیاه زراعی نسبت به علف‌های هرز، جوانه‌زنی علف‌های هرز را به تأخیر می‌اندازد. بلکشو (Black show, 1994) بیان نمود که کاشت زود هنگام گیاهان زراعی سرمادوست مانند گندم، توانایی رقابت با علف‌های هرز را افزایش داد که این امر باعث کاهش قدرت رقابت و باروری علف‌های هرز، به دلیل جوانه‌زنی و رشد رویشی سریع‌تر گیاه زراعی سرمادوست می‌گردد.



شکل ۳- تأثیر تاریخ کاشت گندم بر زیست توده علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ در مرحله شیری دانه گندم

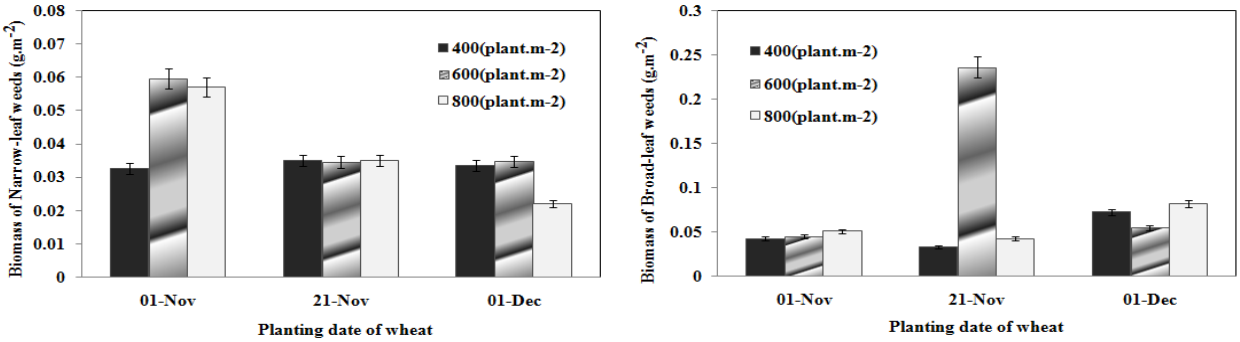
Fig. 3- Effect of wheat planting dates on broad-leaf and narrow-leaf weed biomass at wheat seed milky stage

میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان بر اساس خطای استاندارد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

There are no significant differences between averages with similar overlap range according to standard error.

اثر تاریخ کاشت و تراکم گندم بر زیست توده علف‌های هرز

همان‌گونه که در شکل‌های ۴، ۵ و۶ مشاهده می‌شود اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم گندم بر زیست توده علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۵) بود. شکل ۴ نشان می‌دهد که با افزایش تراکم کاشت گندم از ۴۰۰ به ۸۰۰ کیلوگرم در هر سه تاریخ کاشت بر میزان زیست توده علف‌های هرز پهن برگ افزوده شد، بطوریکه با تأخیر در کاشت گندم، زیست توده تولید شده علف‌های هرز در تاریخ کاشت ۳۰ آبان و ۱۰ آذر، بیش از تاریخ کاشت ۱۰ آبان بود، در مقابل با افزایش تراکم کاشت گندم از ۴۰۰ به ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار، وزن خشک زیست توده علف‌های هرز باریک برگ کاهش یافت. به نظر می‌رسد که تأخیر در کاشت گندم سبب کاهش وزن زیست توده علف‌های هرز باریک برگ شده است. با افزایش سن گیاه و در نمونه‌برداری ۱۴۴روز پس از کاشت، زیست توده علف‌های هرز پهن برگ به شدت افزایش یافت (شکل ۵)، بطوریکه از ۲۵ گرم در متر مربع به ۱۵۰ گرم در متر مربع رسید. در این دوره از رشد گندم، افزایش تراکم کاشت نیز قادر به کنترل علف‌های هرز نبود. تنها در تاریخ کاشت ۱۰ آبان با افزایش تراکم کاشت از میزان زیست توده این گونه‌های هرز کاسته شد. همان‌گونه که در شکل ۵ مشاهده می‌شود که کمترین مقدار زیست توده علف‌های هرز باریک برگ با ۲۳ گرم در متر مربع برای تاریخ کاشت ۲۰ آبان و تراکم کاشت ۶۰۰ کیلوگرم گندم در هکتار بدست آمد و بیشترین زیست توده این گونه‌ها با ۵۶ گرم بر متر مربع برای تراکم کاشت ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار گندم و تاریخ کاشت ۱۰ آذر مشاهده شد که از این نظر با تراکم‌های ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار گندم و تاریخ ۳۰ آبان و ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار گندم و تاریخ کاشت ۱۰ آبان، اختلاف معنی‌داری نداشت. تأثیر معنی‌دار تراکم بر کاهش وزن خشک علف‌های هرز توسط برخی دیگر از محققین نیز تأیید شده است (Khorramdel et al., 2009).

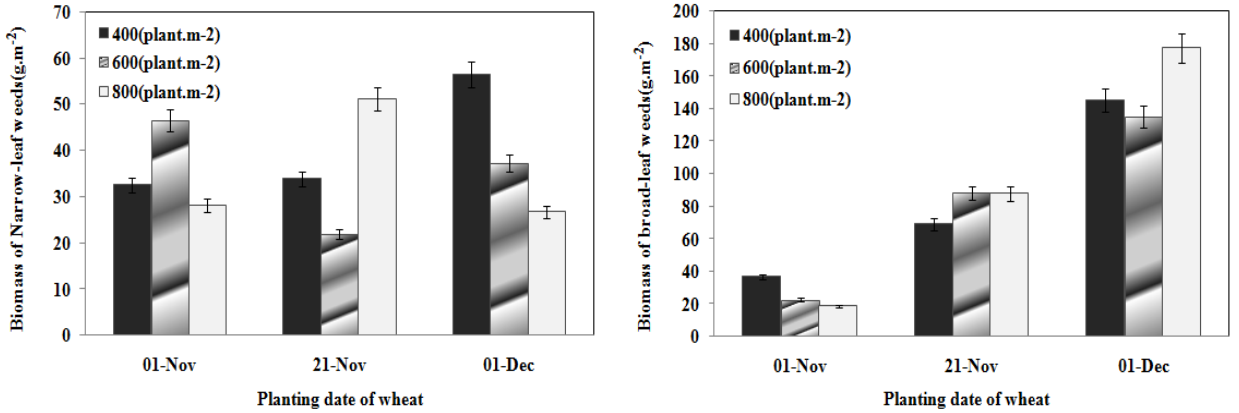


شکل ٤- تأثیر تراکم و تاریخ کاشت گندم بر زیست توده علف‌های هرز در ۱۲۷ روز پس از کاشت

Fig. 4- Effect of wheat density and planting dates on weed biomass at 127 days after planting

میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان بر اساس خطای استاندارد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

There are no significant differences between averages with similar overlap range according to standard error.

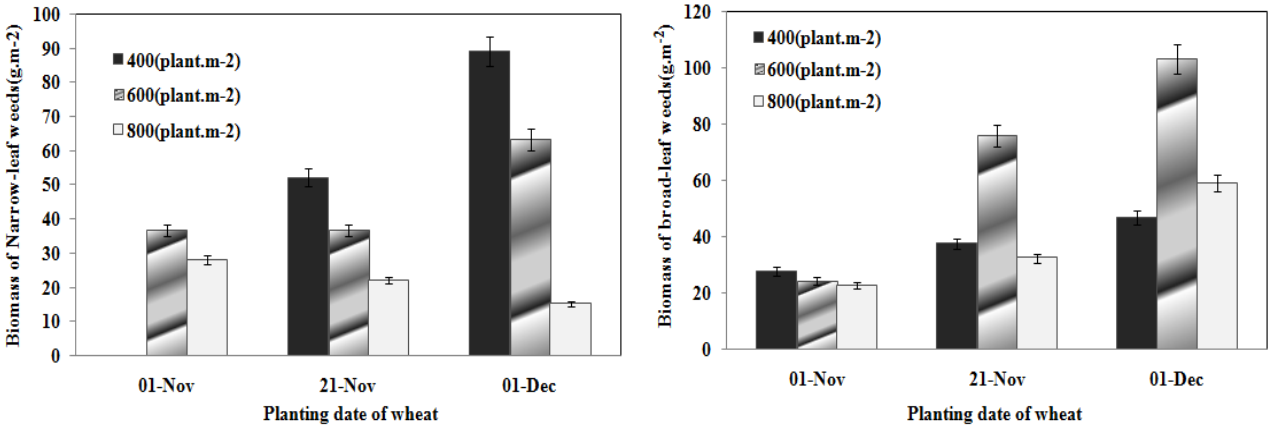


شکل ٥- تأثیر تراکم و تاریخ کاشت گندم بر زیست توده علف‌های هرز در ١٤٤ روز پس از کاشت

Fig. 5- Effect of wheat density and planting dates on weed biomass at 144 days after planting

میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان بر اساس خطای استاندارد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

There are no significant differences between averages with similar overlap range according to standard error.



شکل ٦- تأثیر تراکم و تاریخ کاشت گندم بر زیست توده علف‌های هرز در ١٦٤ روز پس از کاشت

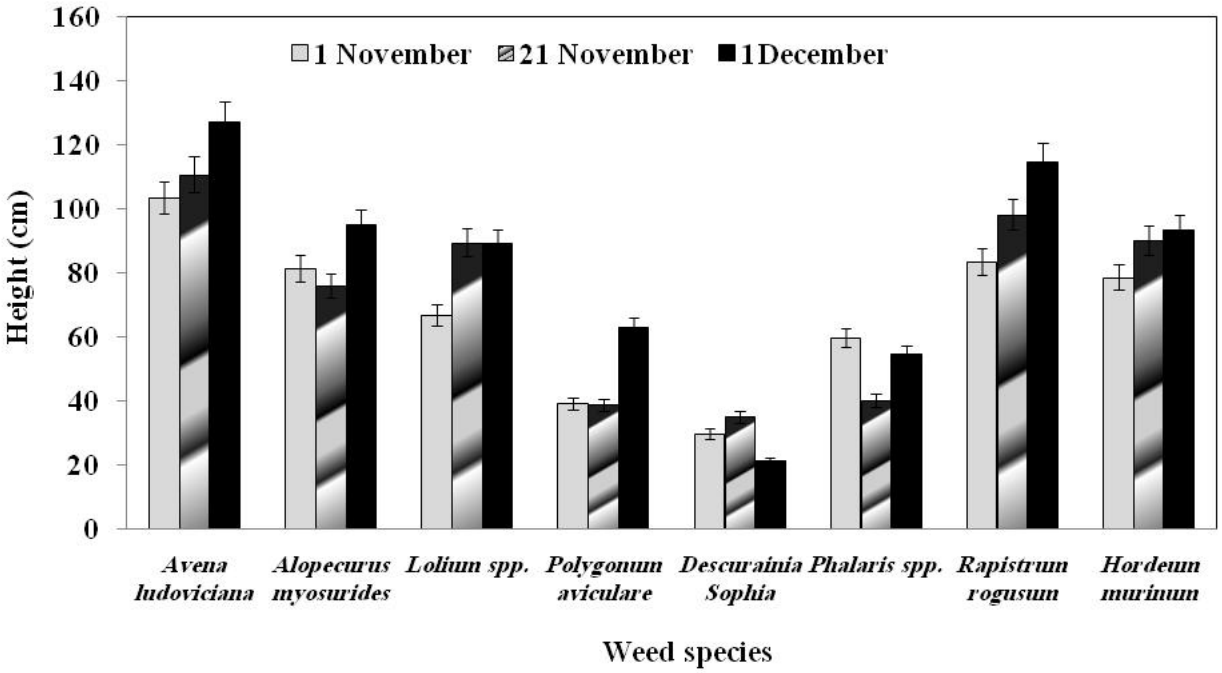
Fig. 6- Effect of wheat density and planting dates on weed biomass at 164 days after planting

میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان بر اساس خطای استاندارد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

There are no significant differences between averages with similar overlap range according to standard error.

نمونه‌برداری از جمعیت علف‌های هرز در ۱۶۴روز پس از کاشت گندم نشان داد که افزایش تراکم کاشت در تاریخ کاشت ۱۰ آبان اختلاف معنی‌داری در تولید زیست توده علف‌های هرز پهن برگ نداشت (شکل ۶)، ولی قادر به کاهش زیست توده این گونه‌ها در شرایط کاشت تأخیری شد، بطوریکه با افزایش تراکم کاشت از ۶۰۰ به ۸۰۰ کیلوگرم در هکتار، میزان زیست توده علف‌های هرز پهن برگ در تاریخ کاشت ۳۰ آبان ۳۷/۵ درصد و در تاریخ کاشت ۱۰ آذر ۵۹ درصد کاهش یافت. شکل ۶ نشان می‌دهد که کاشت تأخیری گندم سبب افزایش معنی‌دار زیست توده علف‌های هرز باریک برگ شد، ولی افزایش تراکم کاشت به خوبی توانست مقدار زیست توده علف‌های هرز باریک برگ را کاهش دهد، بطوریکه این مقدار از ۹۰ گرم در متر مربع در تراکم ۴۰۰ بوته در متر مربع به ۱۶ گرم در متر مربع در تراکم ۸۰۰ بوته در متر مربع کاهش یافت. گونزالز (Gunsolus, 1990) عنوان کرد که تاریخ کاشت، تعادل رقابتی بین گیاه زراعی و علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این امر به دلیل وابستگی سرعت رشد گیاه زراعی و علف‌های هرز به شرایط محیطی رخ داده و در طول فصل رشد گیاه زراعی تغییر می‌کند.

نتایج نشان داد که اثر تراکم کاشت گندم بر تغییرات زیست توده علف‌های هرز باریک برگ در دو مرحله رشدی ۱۲۷ و ۱۴۴ روز پس از کاشت، غیرمعنی‌دار و در مرحله شیری دانه (۱۶۴ روز پس از کاشت) معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۵) بود، بطوریکه با افزایش تراکم گندم، زیست توده علف‌های هرز باریک برگ کاهش یافت. در این مرحله بین دو تراکم ۴۰۰ و ۶۰۰ بوته در متر مربع گندم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و کمترین زیست توده علف هرز با ۲۳ گرم بر متر مربع برای تراکم ۸۰۰ بوته در متر مربع گندم مشاهده شد. این نتایج می‌تواند اثر منفی افزایش تراکم گندم در کاهش فضای مناسب برای رشد و توسعه علف‌های هرز و در نتیجه کاهش زیست توده علف‌های هرز را روشن کند. نتایج حاصل از سایر بررسی‌ها (Jamnejad, 2007; Baghestani & Atri, 2003; Mohler, 1991) نیز مؤید تأثیر مثبت افزایش تراکم گیاه زراعی بر کاهش زیست توده علف‌های هرز می‌باشد. بطوریکه پلتزر (Peltzer, 1999) نیز بیان کرد که افزایش تراکم کاشت گندم، موجب فرونشانی چچم یکساله طی دوره استقرار گیاه زراعی شد. همچنین دو برابر شدن تراکم کاشت موجب افزایش سرعت فرونشانی علف‌های هرز شد (Mason, 2007). کریستیانسن و همکاران (Kristensen, 2008) نیز گزارش کردند که افزایش تراکم گیاه زراعی تأثیر منفی زیادی بر زیست توده علف‌های هرز داشت. این نتایج نیز مؤید تأثیر مثبت افزایش تراکم گیاه زراعی بر کاهش زیست توده علف‌های هرز می‌باشد (Jamnejad, 2007; Baghestani & Atri, 2003; Mohler, 1991). نتایج آزمایش سایر محققان (Kappler et al., 2002; Olsen et al., 2005) نیز بیانگر تأثیر تراکم کاشت بر فرونشانی علف‌های هرز بوده است، اما با توجه به عوامل متعدد نظیر گونه گیاه زراعی، ترکیب و تراکم علف‌های هرز، شرایط آب و هوایی، خاک و غیره، میزان فرونشانی علف‌های هرز متفاوت بوده است. مولر (Mohler, 1991) بیان کرد که با افزایش تراکم گیاه زراعی، زیست توده و فراوانی علف‌های هرز کاهش یافت. کاپلر و همکاران (Kappler et al., 2002) نیز گزارش کردند که افزایش تراکم گندم موجب کاهش پنجه های بارور دانه تسبیحی (*A. cylindrica* L.) شد. نتایج السن و همکاران (Olsen et al., 2005) نیز نشان دادند که با افزایش تراکم کاشت گندم از تراکم کم (۲۰۴ بوته در متر مربع) به تراکم متوسط (۴۴۹ بوته در متر مربع) زیست توده علف‌های هرز ۳۰ درصد و با افزایش تراکم کم به تراکم زیاد (۷۲۱ بوته در متر مربع) این مقدار به ۴۵ درصد کاهش یافت.



شکل ۷- اثر تاریخ کاشت بر تغییرات ارتفاع علف‌های هرز مختلف در ١٦٤ روز پس از کاشت

Fig. 7- Effect of planting dates on plant heights at 164 days after planting

میانگین‌های دارای دامنه همپوشانی یکسان بر اساس خطای استاندارد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

There are no significant differences between averages with similar overlap range according to standard error.

با توجه به شکل ۷ و نیز نتایج حاصل از تغییرات زیست توده علف‌های هرز چنین به نظر می‌رسد که کاشت تأخیری با فراهم نمودن فضای کافی، سبب افزایش ارتفاع علف‌های هرز و در نتیجه افزایش زیست توده این گونه‌ها گردیده است. این نتایج نشان می‌دهد که گونه‌های برگ باریک و نیز گونه شلمی که تطابق دوره رشد بیشتری با گندم دارند در شرایط کاشت تأخیری گندم شرایط بهتری برای رشد و رقابت با گیاه زراعی داشته‌اند.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج حاصل از این بررسی، در مجموع ۱۶ گونه علف هرز (هشت گونه پهن برگ و هشت گونه باریک برگ) به عنوان مهمترین علف‌های هرز گندم در شیروان ثبت شد که در این میان گونه‌های شلمی، خاکشیر، فالاریس، دم روباهی و جو موشی از تراکم بالاتری در مقایسه با سایر گونه‌ها برخوردار بودند. با توجه به فراوانی بیشتر علف هرز شلمی در هر سه تاریخ کاشت گندم، می‌توان گفت که احتمالاً این گونه در دامنه وسیع‌تری از درجه حرارت قادر به جوانه‌زنی و رشد می‌باشد. به طور کلی، تراکم نسبی کل علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ حذف با تأخیر در کاشت گندم بیشتر شدکه این امر عمدتاً مربوط به جوانه زنی و سبز شدن بیشتر علف‌های هرز در نتیجه تأخیر در کاشت گندم بوده است. کمترین فراوانی نسبی علف‌های هرز در تاریخ کاشت ۱۰ آبان مشاهده شد. بطور کلی، با افزایش تراکم کاشت گندم، زیست توده علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ بطور معنی‌داری کاهش یافت، اما در مورد تأثیر تراکم کاشت بر تراکم علف‌های هرز روند کاملاً مشابهی مشاهده نشد که این شرایط نیز می‌تواند به دلیل ماهیت پراکنش و تجمع بذرهای این گیاهان در بانک بذر خاک می‌باشد. همچنین با افزایش تراکم کاشت گندم، زیست توده کل علف‌های هرز بطور معنی‌داری کاهش یافت. این بررسی نشان داد که اثر تاریخ کاشت گندم بر زیست توده علف‌های هرز معنی‌دار بود، بطوریکه در تاریخ کاشت ۱۰ آذر، زیست توده کل علف‌های هرز بیشتر از دو تاریخ کاشت ۱۰ و ۳۰ آبان بود. در واقع با تاخیر در کاشت فرصت و فضای بیشتری برای جوانه‌زنی و سبز شدن علف‌های هرز فراهم شد. بعلاوه، با افزایش تراکم علف‌های هرز تأثیر نامطلوب آنها بر گیاه زراعی افزایش یافته، که در نهایت موجب کاهش عملکرد گیاه زراعی می‌شود. در حالیکه با افزایش تراکم کاشت گیاه زراعی و نیز کاهش میزان نور عبوری به سطح خاک، جوانه زنی و سبز شدن علف‌های هرز کاهش و توان رقابت گیاه زراعی افزایش می‌یابد. افزایش تراکم کاشت گندم به دلیل فرونشانی بالاتر علف‌های

هرز و احتمالاً کاهش تولید بذر علف‌های هرز باقیمانده می‌تواند راهکاری مناسب جهت کاهش تداخل علف‌های هرز و نیز کاهش بانک بذر علف‌های هرز در خاک باشد.

تاریخ کاشت مناسب بستگی به پتانسیل تراکم علف‌های هرز و تأثیر کنترل آنها خواهد داشت. چنانچه علف‌های هرز به طور جزئی کنترل شوند، عملکرد گیاه زراعی (به عنوان تابعی از تاریخ کاشت) در تاریخ‌های کاشت خاصی به حداکثر مقدار خود خواهد رسید. این زمان تابع درجه کنترل گونه‌های علف‌های هرز موجود در مزرعه بوده و اگر کنترل علف‌های هرز بخوبی صورت گیرد، تاریخ مناسب کاشت مزرعه را به سمت شرایط عاری از علف‌های هرز هدایت خواهد نمود. بدیهی است که تاریخ کاشت زود هنگام یا تأخیری بسته به نوع گیاه زراعی و ترکیب گونه‌های علف هرز (بهاره یا زمستانه) و نیز عوامل محیطی (مانند درجه حرارت) می‌تواند تأثیر متفاوتی بر رقابت گیاه زراعی و علف‌های هرز و عملکرد محصول زراعی داشته باشد.

منابع

1- Hassanzadeh Dalooie, M., Nassiri Mahallati, M., NourMohammadi, G., and Rahimian Mashhadi, H. 2003. The competitive effects of wild oat (*Avena ludviciana* L.) on winter wheat (*Triticum aestivum* L.) at different densities. Iranian Journal of Crop Science 4(2): 116-127. (In Persian)

2- Rahimian Mashhadi, H., Koocheki, A., Nassiri Mahallati, M., and Khyabani, H. 1994. Weed Ecology. Jihad Danshgahi of Mashhad Publication, Iran. 553 pp. (In Persian)

3- Gharineh, M.H., Ghassemi- Golezani, K., Bakhshandeh, A., Valizadeh, M., and Javanshir, A. 2004. Effects of seed density and seed quality of wheat cultivars on the growth and development of weeds. Agricultural Science 14(2): 21-29. (In Persian with English Summary)

4- Koocheki, A., Zarifketabi, H., and Nakhforoosh, A. 2001. Weed Management in Agroecosystems Ecological Approaches. Ferdowsi University of Mashhad Publication, Iran. 457 pp. (In Persian)

5- Aldrich, R.J. 1984. Weed-Crop Ecology: Principles of Weed Management, Breton Publishers. North Scituate, Mass. pp: 171-190.

6- Black show, R.E. 1994. Differential competitive ability of winter wheat cultivars against downey brome. Agronomy Journal 86: 649-654.

7- Bowik, P.C., and Reddy, K.N. 1998. Interference of common lambsquarters (*Chenopodium album*) in transplanted tomato (*Lcopersycum esculentum*). Weed Technology 2: 505-508.

8- Carlson, H.L., and Hill, J.E. 1986. Wild oat (*Avena fatua*) competition with spring wheat: effects of nitrogen fertilization. Weed Science 34: 29-33.

9- Christensen, S., Rasmussen, G., and Olesen, J.E. 1994. Differential weed suppress and weed control in winter wheat. Aspects of Applied Biology 20: 335-345.

10- Cudney, D.W., Jordan, L.S., and Hall, A.E. 1991. Effect of wild oat (*Avena fauta*) infestation on blight interception and growth rate of wheat (*Triticum aestivum*). Weed Science 339: 175-179.

11- Gooding, M.J., Davies, W.P., Thompson, A.J., and smith, S.P. 1993. The chal lenge of achieving bread making quality inorganic and low input wheat in the UK-a review. Aspects of Applied Biology 36: 189-198.

12- Grundy, A.C., Mead, A., and Burston, S. 1999. Modeling the effect of cultivation on seed movement with application to the prediction of weed seedling emergence. Applied Ecology 36: 663-678.

13- Gunsolus, J.L. 1990. Mechanical and cultural weed control in corn and soybeans. American Journal of Alternative Agriculture 5: 114-119.

14- Holm, S.J. 1995. Plant responses to light: a potential tool for weed management. Weed science 43: 474-482.

15- Kappler, B.F., Lyon, D.J., Stahlman, P.W., Miller, S.D., and Eskridge, K.M. 2002. Wheat plant density influences jointed goat grass (*Aegilops cylandrica*) competitiveness. Weed Technology 16: 102-108.

16- Khorramdel, S., Koocheki, A., and Nassiri Mahallati, M. 2009. Effect of different input management on weed composition, diversity and density of corn field. Agroecology 2(1): 1-10. (In Persian with English Summary)

17- Knezevic, Z., and Swanton, J. 1994. Interference of red root pig weed (*Amaranthus retroflexus*) in corn (*Zea mays*). Weed Science 42: 568-573.

18- Koscelny, J.A., Peeper, T.F., Solie, J.B., and Solomon, S.G. 1991. Seeding date, seeding rate, and row spacing affect wheat (*Triticum aestivum*) and cheat (*Bromus secalinus*). Weed Technology 5: 707-712.

19- Kristensen, L., Olsen, J., and Weiner, J. 2008. Crop density, sowing pattern, and nitrogen fertilization effects on weed suppression and yield in spring wheat. Weed Science 56: 97–102.

20- Kropff, M.J., and Spitters, C.T.J. 1991. A simple model of crop loss by weed competition from early observation of the weeds. Weed Research 31: 97–105

21- Kropff, M.J., Bastiaans, L., and Cousens, R.D. 1999. Approaches used in the prediction of weed population dynamics. The Brighton Conference - Weeds, 15-18 November, British Crop Protection Council, Farnham, UK. Conference Proceedings 2: 399–408.

22- Mason, H., Navabi, A., Frick, B., O'Donovan, J., and Spaner, D. 2007. Cultivar and seeding rate effects on the

competitive ability of spring cereals grown under organic production in Northern Canada. Agronomy Journal 99: 1199-1207.
23- Mennan, H., and Zandstra, B.H. 2005. Influence of wheat seeding rate and cultivars on competitive ability of bifra (*Bifora radians*). Weed Technology 19: 128-136.
24- Mohler, C.L. 1991. Ecological bases for the cultural control of annual weeds. Production Agriculture 9: 468-474.
25- Moss, B.R., and Rubin, B. 1993. Herbicide resistant weeds: a worldwide perspective (review). Agricultural Science 120: 141–148.
26- Murphy, S.D., Yackubu, Y., Wiese, S.F., and Swanton, C.J. 1996. Effect of planting patterns on intra row cultivation and competition between corn and late emerging weeds. Weed Science 44: 865-870.
27- Olsen, J., Kristensen, L., and Weiner, J. 2005. Effects of density and spatial pattern of winter wheat on suppression of different weed species. Weed Science 53: 690–694.
28- Peltzer, S. 1999. Controlling weed seed production with crop seeding rate. Weed Updates, Western Australia 17-18 Feb 1999, Rendezvous Observation City WA.
29- Peterson, R.K.D., and Higley, L.G. 2001. Biotic Stress and Yield Loss. CRC Publication. pp: 221-239.
30- Solie, J.B., Solomon, Jr.S.G., Self, K.P., Peeper, T.F., and Koscelny, J.A. 1991. Reduced row spacing for improved wheat yields in weed-free and weed-infested fields. Transaction of the Autordade De Seguranca Alimentar e Economica 34(4): 1654-1660.
31- Somody, C.N., Nalewaja, J.D., and Miller, S.D. 1984. Wild Oat (*Avena fatua*) seed environment and germination. Weed Science 32: 502-507.
32- Stoller, E.W., Harrison, S.K., Wax, L., Regnier, E.E., and Nafziger, E.D. 1987. Weed interference in soy bean (*Glycine max*): review. Weed Science 3: 155-181.
33- Swanton, C.J., and Weise, C.F. 1991. Integrated weed management. The rational and approaches. Weed Technology 5: 657-663.
34- Walker, S.R., Medd, R.W., Robinson, G.R., and Cullis, B.R. 2002. Improved management of *Avena ludoviciana* and *Phalaris paradoxawith* more densely sown wheat and less herbicide. Weed Research 42: 257-270.
35- Zimdahle, R.L. 1999. Fundamental of Weed Science. Academic Publication p. 123-180.