نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۶، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۳، ص. ۴۰۵-۳۹۳

Journal of Agroecology
Vol. 6, No. 2, Summer 2014, p. 393-405

بررسی عوامل مؤثر بر تراکم جمعیت علف‌های هرز و کاهش عملکرد ناشی از آنها در گندم (*Triticum aestivum* L.): مطالعه موردی استان گلستان- روستای سرمحله بندرگز

محمدزمان نکاحی[۱]، افشین سلطانی[۲]، آسیه سیاهمرگویی[۳*] و ناصر باقرانی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۲۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۴/۱۱

چکیده

به‌منظور بررسی عوامل مؤثر بر تراکم علف‌های هرز و کاهش عملکرد ناشی از آنها در گندم (*Triticum aestivum* L.) دیم، آزمایشی به‌صورت پیمایشی با استفاده از ۴۵ مزرعه گندم در روستای سرمحله واقع در شهرستان بندرگز در سال ۱۳۹۱ انجام گردید. نمونه‌برداری از گندم و علف‌های هرز در دو مرحله (قبل از سنبله‌دهی و رسیدگی) به‌صورت تصادفی از پنج نقطه روی قطرهای هر مزرعه با استفاده از کوادراتی به ابعاد ۱×۱ متر انجام شد. در این تحقیق تمام اطلاعات مربوط به مدیریت زراعی شامل مساحت اراضی، تجربه کشاورزان، عملیات تهیه بستر بذر، تاریخ‌کاشت، روش کاشت، رقم مورد استفاده، محل تهیه بذر، میزان بذر مصرفی، روش مبارزه با علف هرز، نوع، مقدار و زمان مصرف علف‌کش (و قارچ‌کش)، همچنین زمان برداشت گندم، در قالب پرسش‌نامه و در طول فصل رشد از طریق پرسش از کشاورزان جمع‌آوری و تکمیل شد. در پایان فصل رشد نیز میزان عملکرد واقعی برداشت‌شده توسط کشاورزان، ثبت گردید. از میان پارامترهای مختلف مورد بررسی تراکم بوته، تراکم سنبله، تجربه کشاورز، نوع رقم و استفاده از علف‌کش کلودینافوپ پروپاژیل (با نام تجاری تاپیک) و تری‌بنورون متیل (با نام تجاری گرانستار) تأثیر معنی‌داری بر جمعیت علف‌های هرز داشتند. با افزایش تراکم بوته گندم در واحد سطح، تراکم علف هرز کاهش یافت. همچنین، در مزارع کشاورزان با تجربه بیشتر، تراکم علف‌های هرز کمتر بود. تراکم علف‌های هرزدر مزارع تحت کشت رقم N8118 در مقایسه با N8019 کمتر بود و عدم استفاده از علف‌کش کلودینافوپ پروپاژیل و تری‌بنورون متیل، منجر به افزایش تراکم علف‌های هرز شد. از میان گونه‌های مختلف علف هرز، یولاف وحشی، علف‌خونی و خردل وحشی، بیشترین تأثیر منفی بر عملکرد گندم را داشتند. بررسی مدل نشان داد که در شرایط وجود این علف‌های هرز و تراکم مطلوب گندم، عملکرد برابر ۲۷۱۳ کیلوگرم در هکتار خواهد بود و درصورت حذف آنها، عملکرد به ۲۸۷۷ کیلوگرم در هکتار افزایش می‌یابد (کاهش عملکردی معادل ۱۶۳ کیلوگرم در هکتار). در میان گونه‌های حاضر، ۱۲ بوته علف‌خونی، سه بوته خردل وحشی و دو بوته یولاف وحشی در متر مربع به ترتیب با ۶۵، ۱۸ و ۱۷ درصد کاهش عملکرد، قوی‌ترین رقبا برای گندم بودند.

واژه‌های کلیدی: سابقه کشاورز، علف‌کش، مدیریت زراعی

مقدمه

گندم (*Triticum aestivum* L.) مهم‌ترین گیاه زراعی روی زمین است (Emam, 2007) و در بین تمامی گیاهان زراعی، بیشترین سطح زیر کشت را در جهان به خود اختصاص داده است. در سال ۲۰۱۰ میانگین تولید گندم جهان تقریباً ۶۷۰ میلیون تن و در ایران حدود ۱۳/۵ میلیون تن گزارش شده است که به ترتیب استان‌های فارس، خراسان، گلستان و خوزستان بیشترین میزان تولید این محصول را دارا بودند (www. FAO.Org).

علف‌های هرز یکی از مؤثرترین عوامل کاهنده عملکرد محصولات زراعی مختلف از جمله گندم هستند. در ایالات متحده امریکا علف‌های هرز به‌تنهایی موجب ۱۲ درصد کاهش عملکرد محصولات مختلف (معادل ۳۳ میلیارد دلار) می‌شوند (Pimentel et al., 2001). اورک و همکاران (Oerke et al., 1994) کاهش عملکرد جهانی گندم بر اثر این گیاهان را ۱۳ درصد تخمین زدند. میلبرگ و هالگرن (Milberg & Hallgren, 2004) خسارت علف‌های هرز به محصولات مختلف از جمله گندم در شرایط سودان را ۳۱ درصد برآورد نمودند. منتظری و همکاران (Montazeri et al.,

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان
۲ و ۳- به ترتیب استاد و استادیار گروه زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۴- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان
(*- نویسنده مسئول: Email: Siahmarguee@gau.ac.ir)

Archive of SID
www.SID.ir

2004) میانگین کاهش عملکرد ناشی از رقابت این گیاهان در مزارع گندم ایران را حدوداً ۳۰ درصد گزارش کردند. زند و همکاران (Zand et al., 2008) نیز اظهار داشتند که خسارت ناشی از این گیاهان در مزارع گندم کشور، بسته به اقلیم، متفاوت بوده و به‌طور متوسط حدود ۲۳ درصد می‌باشد.

این آمار مختلف نشان می‌دهد که درجه رقابت و به تبع آن میزان خسارت ناشی از علف‌های هرز به‌شدت متأثر از عوامل مدیریتی و شرایط اکولوژیکی هر منطقه است. منتظری (Montazeri, 2004) اظهار داشت که میزان تأثیر علف‌های هرز بر عملکرد گندم به عوامل مختلفی مانند گونه و تراکم بوته علف هرز، رقم گندم مورد کشت، میزان و زمان مصرف کود، تاریخ کاشت، فاصله ردیف‌های کاشت و سایر شرایط اکولوژیکی بستگی دارد. میلبرگ و هالگرن (Milberg & Hallgren, 2004) با بررسی عوامل تأثیرگذار بر کاهش عملکرد ناشی از علف‌های هرز در گندم بهاره، یولاف زراعی (*Avena sativa* L.)، گندم زمستانه و چاودار (*Secale cereal* L.) دریافتند که بین آنها از نظر حساسیت به علف هرز تفاوت قابل‌توجهی وجود دارد. ایشان این گیاهان را از نظر مقاومت نسبت به علف هرز به ترتیب گندم بهاره> یولاف‌زراعی> گندم زمستانه > چاودار دسته‌بندی نمودند. نامبردگان دریافتند که مشکل‌سازترین گونه‌های علف هرز در کشت بهاره، *Polygonum* spp. و *Galeopsis* sp. و در کشت زمستانه، *Matricaria perforate* و *Capsella bursapastoris* بودند. منتظری (Montazeri, 2007) نیز اظهار داشت که کاهش عملکرد ناشی از خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) در مقایسه با یولاف وحشی (*Avena ludoviciana* Durieu.) و علف‌خونی (*Phalaris minor* Retz.) بر روی گندم بیشتر بود، اما در هر سه گونه با افزایش تراکم بوته در واحد سطح، عملکرد گندم کاهش بیشتری یافت. گوویندرا و همکاران (Govindra et al., 1986) دریافتند که با تأخیر در کاشت گندم، تراکم علف هرز علف‌خونی کاهش یافت، اما عملکرد گندم نیز روند نزولی پیدا کرد. میلبرگ و هالگرن (Milberg & Hallgren, 2004) گزارش کردند که عملکرد گندم در خاک‌هایی با بافت رسی کمتر تحت تأثیر علف‌های هرز قرار گرفت. نامبردگان اظهار داشتند که به‌دلیل غیریکنواختی توزیع مکانی علف‌های هرز، آفات و خصوصیات خاک نمی‌توان به‌طور دقیق کاهش عملکرد ناشی از آنها را برآورد نمود.

با توجه به این‌که جمعیت علف‌های هرز و در ادامه آن میزان خسارت ناشی از آنها، تحت تأثیر عوامل زنده و غیر زنده زیادی قرار دارند، معرفی و توسعه یک برنامه مدیریتی به آگاهی از چگونگی واکنش علف‌های هرز به اجزای مختلف آن مدیریت بستگی دارد. اگرچه وجود این واکنش‌های متفاوت سبب شده است تا پژوهش‌گران نتوانند یک نظر قطعی در مدیریت این گیاهان ارائه دهند، اما آشنایی و برآورد این واکنش‌ها می‌تواند در طرح‌ریزی یک برنامه مدیریتی صحیح مؤثر باشد. از این‌رو، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر عوامل مختلف مدیریتی بر تراکم علف‌های هرز، تعیین پتانسیل خسارت ناشی از آنها و تعیین سهم گونه‌های مختلف علف هرز در خسارت ایجاد شده در مزارع گندم روستای سرمحله از توابع شهرستان بندرگز انجام شد.

مواد و روش‌ها

شهرستان بندرگز، با طول جغرافیایی ۵۳ درجه ۵۶ دقیقه ۲۴ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه ۴۶ دقیقه ۱۲ ثانیه شمالی در منتهی‌الیه غرب استان گلستان و در فاصله ۴۲ کیلومتری شهرستان گرگان در شمال ایران واقع شده است. روستای سرمحله یکی از روستاهای شرق دهستان انزان و در حدود هشت کیلومتری شرق شهرستان بندرگز قرار دارد. ارتفاع این روستا از سطح دریا ۱۰ متر بوده و بر اساس آمار هواشناسی منطقه، میانگین دمای ۳۰ ساله آن، ۱۷/۸ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارندگی سالیانه این منطقه ۶۰۰ میلی‌متر می‌باشد.

در این تحقیق ۴۵ مزرعه گندم (با مساحت‌های ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰ متر مربع) به‌طور تصادفی از کل روستا انتخاب شدند. آزمایش در دو بخش شامل الف) نمونه‌برداری از مزرعه و ب) تکمیل پرسشنامه توسط کشاورزان هر قطعه، طرح‌ریزی شد.

نمونه‌برداری از جمعیت علف‌های هرز (تعیین تراکم علف‌های هرز به تفکیک گونه) و تراکم گندم، در دو مرحله، قبل از سنبله‌دهی و قبل از رسیدگی فیزیولوژیک انجام شد. در هر مرحله نمونه‌برداری، پنج نقطه به‌طور تصادفی روی قطرهای هر مزرعه انتخاب و تعداد بوته‌های گندم و علف هرز (به تفکیک گونه) در کوادراتی به ابعاد ۱×۱ متر مربع شمارش گردید.

علاوه بر نمونه‌برداری از سطح مزرعه، کلیه اطلاعات مربوط به مدیریت زراعی شامل عملیات تهیه بستر بذر، میزان بذر مصرفی، رقم مورد استفاده، محل تهیه بذر، زمان کاشت، روش مبارزه با علف هرز،

Archive of SID

www.SID.ir

نوع و مقدار علف‌کش‌های مصرفی، زمان سم‌پاشی و سایر مسایل مربوط به عملیات کاشت، داشت و برداشت در قالب پرسشنامه از کشاورزان جمع‌آوری شد. در پایان فصل رشد نیز میزان عملکرد واقعی برداشت شده توسط کشاورزان، ثبت شد. در جداول ۱ و ۲ فهرست مقادیر حداقل، حداکثر، میانگین و درصد فراوانی متغیرهای کمی و کیفی مورد مطالعه آورده شده است.

جدول ۱- مقادیر حداقل، حداکثر و میانگین متغیرهای کمی در این مطالعه

Table 1- Amount of minimum, maximum and mean of quantitative variables in this study

متغیر Variable	حداقل Min	حداکثر Max	میانگین Mean	درصد فراوانی Abundance percentage
مساحت اراضی(متر مربع) Field area (m^2)	3000	40000	11055.6	۵۰ درصد در محدوده ۱۲۵۰۰-۵۰۰۰ متر مربع 50% per 5000-12500 m^2 limits
تراکم بوته گندم (تعداد در متر مربع) Wheat plant density ($No.m^{-2}$)	22	313	143.39	۵۰ درصد در محدوده ۱۹۰-۱۱۰ بوته در متر مربع 50% per 110-190 $plant.m^{-2}$ limits
تراکم سنبله گندم (تعداد در متر مربع) Wheat raceme density ($No.m^{-2}$)	37	1901	211.86	۵۰ درصد در محدوده ۲۶۵-۱۴۵ سنبله در متر مربع 50% per 145-265 $raceme.m^{-2}$ limits
سابقه کشاورز (سال) Farmer experience (year)	14	60	35.73	۵۰ درصد در محدوده ۴۹-۲۳ سال 50% per 23-49 years range
تاریخ کاشت (از اول مهر ماه) Planting date (Since 22nd of September)	70	100	77.82	۵۰ درصد در محدوده ۷۸-۷۵ روز از اول مهرماه 50% per 75-78 days after September month limits
تاریخ برداشت (از فروردین) Harvesting date (Since March)	77	90	84.78	۵۰ درصد در محدوده ۸۷-۸۵ روز بعد از فروردین 50% per 85-87 days after March month limits
بذر مصرفی (کیلوگرم در هکتار) Seed rate ($kg.ha^{-1}$)	50	400	2235.93	۶۰ درصد در محدوده ۶۸/۸ کیلوگرم در هکتار 60% per 68.8 $kg.ha^{-1}$ limits
مقدار سم مصرفی (کیلوگرم یا لیتر در هکتار) Pesticide rate (kg or $l.ha^{-1}$)	0	3	1.5	۶۰ درصد در محدوده ۱ کیلوگرم (لیتر) در هکتار 60% in 1 $kg.ha^{-1}$ limits
عملکرد (کیلوگرم در هکتار) Yield ($kg.ha^{-1}$)	500	6000	220.07	۵۰ درصد در محدوده ۲۶۳۰-۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار 50% per 1500-2630 $kg.ha^{-1}$ limits

جدول ۲- درصد فراوانی متغیرهای کیفی در این مطالعه

Table 2- Abundance percentage of quality variables in this study

متغیر Variable		درصد فراونی Abundance percentage	متغیر Variable		درصد فراوانی Abundance percentage
رقم Variety	N81-18	37.22	کل علفکش‌های مصرفی All herbicide used	مصرف Consumed	86.67
	N80-19	63.08		عدم مصرف Unconsumed	13.33
روش کاشت Planting method	دستپاش Broadcasting	51.11	علفکش توفوردی 2-4-D herbicide	مصرف Consumed	77.78
	مکانیزه Mechanized	48.89		عدم مصرف Unconsumed	22.22
کاشت مکانیزه Mechanized planting	سانتریفیوژ Centrifuge	48.89	علفکش تاپیک و گرانستار Tapic & Geranestar herbicide	مصرف Consumed	93.33
	خطی‌کار Drilling	51.11		عدم مصرف Unconsumed	4.67

Archive of SID

www.SID.ir

به‌منظور تعیین رابطه بین متغیرهای مدیریتی با تراکم علف‌های هرز و عملکرد گندم بر صفات کمی (جدول ۴) از روش رگرسیون و برای صفات کیفی (جدول ۵) از تجزیه واریانس (به روش LSD در سطح احتمال پنج درصد) استفاده شد. برای تعیین مهم‌ترین علف‌های هرز خسارت‌زا، میزان خسارت ناشی از هر کدام از آنها از روش رگرسیون گام به گام (Rezaii & Soltani, 2008) استفاده شد که در آن عمکرد گندم متغیر وابسته و تراکم گندم و علف‌های هرز مختلف متغیرهای مستقل بودند. برای تجزیه داده‌ها نیز از رویه‌های مختلف نرم‌افزار SAS استفاده شد (Soltani, 2008).

نتایج و بحث

لیست علف‌های هرز مشاهده شده همراه با تراکم آنها در جدول ۳ نشان داده شده است. به‌طورکلی، ۴۷ گونه علف هرز طی دو مرحله نمونه‌برداری در سطح مزارع مورد بررسی، شناسایی شدند. در مرحله اول نمونه‌برداری ۳۰ گونه علف هرز در مزرعه مشاهده شد. در این مرحله مهم‌ترین گونه‌ها (بر اساس تراکم بوته در متر مربع) عبارت بودند از: علف‌خونی (*Phalaris minor* Retz.)، چمن یک‌ساله (*Poa annua* Cham. & Schitdl.)، چچم (*Lolium rigidum* Weiss ex)، خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.)، دم‌روباهی کشیده (*Alopecurus myosuroides* Huds.)، یولاف وحشی (*Avena ludoviciana* Durieu.)، چمن‌لرزان (*Briza minor* L.)، کنگر صحرایی (*Cirsium arvense* (L.) Scop.)، شبدر شیرین (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.) و گندمک (*Stellaria media* Vill (L.)) بود. در مرحله دوم نمونه‌برداری ۴۲ گونه علف هرز رویت شد که به‌ترتیب (بر اساس تراکم بوته در متر مربع) مهم‌ترین گونه‌های مشاهده شده، چچم، خردل وحشی، علف‌خونی، چمن‌لرزان، قیاق (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)، چمن یک‌ساله، یولاف وحشی و دم‌روباهی کشیده بودند.

همان‌گونه که در جداول ۴ و ۵ ملاحظه می‌شود، به جز متغیرهای تراکم بوته گندم ($p\leq$۰/۰۱)، تراکم خوشه گندم ($p\leq$۰/۰۵)، نوع رقم ($p\leq$۰/۱۰)، سابقه کشاورز ($p\leq$۰/۲۰)، مصرف علف‌کش کلودینافوپ پروپاژیل و تری‌بنورون متیل ($p\leq$۰/۱۰) و سایر متغیرها تأثیر معنی‌داری بر جمعیت علف‌های هرز نداشتند.

افزایش تراکم بوته گندم سبب کاهش تراکم علف‌های هرز شد (شکل ۱). همانگونه که اشاره شد علف‌های هرز یکی از محدودیت‌های بیولوژیک در تولید محصول در سراسر جهان هستند (Satio, 2010). مطالعات نشان داده است که افزایش قدرت رقابت گیاه زراعی می‌تواند موجب فرونشانی علف‌های هرز شود (Lemerle et al., 2001). در این میان افزایش تراکم گیاه زراعی تأثیر قابل توجهی در کاهش خسارت ناشی از این گیاهان دارد (Aldrich, 1984). در تراکم‌های بالای گندم، فشار رقابتی گیاه زراعی بر علف هرز افزایش می‌یابد که نتیجه آن کاهش بیوماس علف هرز است. موهلر (Muhler, 2001) و آرمین و همکاران (Armin et al., 2007) گزارش نمودند که به موازات افزایش تراکم گیاه زراعی، تراکم علف هرز کاهش یافت.

کارلسون و هیل (Carlson & Hill, 1985) در مطالعه‌ای به بررسی اثرات تراکم گیاهی (گندم و یولاف وحشی) بر روی عملکرد گندم پرداختند و دریافتند که کاهش عملکرد ناشی از رقابت یولاف وحشی در تراکم‌های پایین گندم بیشتر بود. تراکم ۵/۵ بوته یولاف‌وحشی در گندم کشت شده با تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع باعث کاهش ۲۰ درصدی عملکرد شد، اما در تراکم ۷۰۰ بوته در متر مربع برای کاهش ۲۰ درصدی عملکرد گندم، وجود ۳۸ بوته یولاف وحشی لازم بود. با توجه به شکل‌های ۱ و ۲ استنباط می‌گردد که تراکم بوته و خوشه گندم در ارتباط با تراکم علف هرز از روند مشابهی برخوردارند. حسن‌زاده‌لویی (Hasan-zade-loii, 2002) نشان داد که افزایش تراکم گندم سبب کاهش سطح برگ و زیست‌توده یولاف وحشی و افزایش عملکرد و زیست‌توده گندم می‌شود.

همبستگی بین سابقه کشاورز با تراکم علف هرز از نظر آماری معنی‌دار بود. همان‌گونه که در شکل ۳ ملاحظه می‌شود، در اراضی متعلق به کشاورزان با تجربه بیشتر، تراکم علف هرز کمتر بود. به‌نظر می‌رسد که رعایت اصول زراعت توسط این کشاورزان از جمله کاشت در زمان مناسب‌تر، تنظیم تراکم بوته در واحد سطح و استفاده از علف‌کش مناسب در این امر دخیل بوده است. تراکم علف هرز در رقم N8019 در مقایسه با رقم N8118 بیشتر بود (شکل ۴). این امر نشان می دهد که رقم N8118 از توانایی رقابتی بیشتری برخوردار است. متأسفانه علی‌رغم توانایی رقابت بالاتر و عملکرد بیشتر این رقم، ۸۰ درصد کشاورزان از رقم N80-19 استقبال کردند (میزان استقبال کشاورزان از رقم N8118، ۳۷/۲۲ درصد و از رقم N8019، ۶۳/۰۸ درصد بود).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- تراکم بوته، سیکل زندگی و مورفولوژی گونه‌های مختلف علف هرز مشاهده شده در دو مرحله نمونه‌برداری

Table 3- Plant density, life cycle and morphology of different weed species in two sampling stages

مورفولوژی Morphology		سیکل زندگی Life cycle		تراکم (بوته در متر مربع) در مراحل مختلف نمونه برداری Density(plant/m^{-2}) in different stages of sampling		خانواده Family	نام علمی Scientific name	نام فارسی Persian name
پهن برگ Broad leaf	باریک برگ Grass	چندساله Perennial	یکساله Annual	دوم Second	اول First			
–	*	–	*	20.10	8.72	Poaceaceae	*Avena ludoviciana* Durieu.	یولاف وحشی
*	–	–	*	13.86	5.96	Brassicaceae	*Sinapis arvensis* L.	خردل وحشی
–	*	–	*	10.69	12.82	Poaceae	*Phalaris minor* Retz.	علف خونی
–	*	–	*	0.84	5.89	Poaceae	*Alopecurus myosuroides* Huds.	دم روباهی کشیده
–	*	–	*	0.91	2.74	Poaceae	*Lolium rigidum* Weiss ex Nyman	چچم
*	–	*	–	0.51	1.55	Caryofillaceae	*Stellaria media* (L.)Vill	گندمک
–	*	–	*	0.81	0.00	Cypraceae	*Cyprus esculenthus* L.	اویارسلام زرد
*	–	–	*	1.27	1.70	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis* L.	پیچک صحرایی
–	*	–	*	0.92	0.00	Poaceae	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	علف خرچنگ
*	–	–	*	2.30	0.52	Asteraceae	*Artemisia annua* L.	مورہ یا گندواش
–	*	–	*	0.53	0.39	Polygonaceae	*Polygonum convolvulus* L.	پیچک بند
–	*	–	*	9.18	0.09	Poaceae	*Paspalum distichum* L.	چایر آبی
*	–	–	*	6.21	1.68	Juncaceae	*Juncus effusus* L.	سازو
–	*	–	*	0.02	0.15	Scuropholariaceae	*Veronica persica* poiret	سیزاب ایرانی
–	*	–	*	0.85	1.79	Fabaceae	*Melilotus officinalis* (L.) Pall.	شبدر شیرین
–	*	–	*	0.05	0.05	Chenopodiaceae	*Chenopodium album* L.	سلمه‌تره
*	–	*	–	5.6	1.01	Poaceae	*Eragrosyis poaeides* P.B.	علف نرمه
–	*	–	*	0.08	0.44	Fabaceae	*Lathyrus aphaca* L.	خلر
*	–	–	*	4.88	2.44	Poaceae	*Briza minor* L.	چمن لرزان
–	*	–	*	0.08	0.41	Equisetaceae	*Equisetum arvense* L.	دم اسبی
*	–	–	*	1.74	11.68	Poaceae	*Poa annua* Cham. & Schitdl.	چمن یکساله
*	–	–	*	1.3	1.26	Polygonaceae	*Rumex crispus* L.	ترشک
–	*	*	–	1.19	1.88	Asteraceae	*Cirsium arvense* (L.) Scop.	کنگرصحرایی
*	–	–	*	0.15	0.00	Malvaceae	*Abutilon theophrasti* Medik.	گاوپنبه
–	*	–	*	0.24	0.00	Polygonaceae	*Polygonum persicaria* L.	هفت بند ایرانی
–	*	*	–	0.43	0.33	Ranunculaceae	*Ranunculus repens* L.	آلاله وحشی
–	*	–	*	0.09	0.00	Poaceae	*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.	سوروف
*	–	–	*	0.10	0.00	Brassicaceae	*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.	کیسه‌کشیش

Archive of SID

www.SID.ir

دم‌گربه‌ای	*Phylum iranicum* L.	Poaceae	0.00	0.23	-	❋	❋	-
علف جارویی	*Kochia scoparia* (L.) A.J. Scott	Chenopodiaceae	0.00	0.12	❋	-	-	❋
آناگالیس	*Anagallis arvensis* L.	Primulaceae	0.00	0.09	❋	-	❋	-
گل اردی	*Eclipta alba* (L.) L.	Asteraceae	0.00	0.20	❋	-	-	❋
بارهنگ	*Plantago major* L.	Plantagonaceae	0.00	0.04	-	-	*	-
دم روباهک	*Lophochroa berythea* Boiss & Blancke	Poaceae	0.18	0.00	-	❋	*	-
پیر گیاه	*Sencio vulgaris* L.	Asteraceae	0.00	0.02	❋	-	-	❋
ازمک	*Cardaria draba* (L.) Desv.	Brassicaceae	0.04	0.02	❋	-	❋	-
دانه تسبیحی	*Aegilops cylindrical Host*	Poaceae	0.10	0.08	-	❋	❋	-
جو موشی	*Hordeum murinim* L.	Poaceae	0.00	2.62	❋	-	❋	-
قیاق	*Sorghum halepense* (L.) Pers.	Poaceae	0.00	0.08	❋	-	-	❋
بروموس ژاپنی	*Bromus japonicas* Thunb.	Poaceae	1.03	0.01	-	❋	❋	-
نیلوفر وحشی	*Ipomea purpurea* (L.) Roth	Convolvulaceae	0.00	0.01	❋	-	-	❋
پیزور	*Scirpus maritimus* L.	Cyperaceae	0.00	0.01	❋	-	❋	-
تاج‌ریزی سیاه	*Solanum nigrum* L.	Solanaceae	0.00	0.02	❋	-	-	❋
چمن دائمی	*Poa trivialis* L.	Poaceae	0.45	0.00	-	-	-	❋
پونه	*Mentha longifolia* (L.) Huds.	Lamiaceae	0.04	0.00	-	❋	*	-
اسفناج دشتی	*Atriplex patula* L.	Chenopodiaceae	0.08	0.00	❋	-	-	❋
اگرچه	*Parapholis incurve* (L.) C.E.Hubb.	Poaceae	0.48	0.00	❋	-	❋	-

جدول ٤- پارامترهای رابطه رگرسیونی بین جمعیت علف‌های هرز و متغیرهای کمی مختلف با استفاده از مدل رگرسیون ساده خطی(y= a + bx)

Table 4- Parameters of the regression equation between weeds population and different quantitative variables with liner simple regression model (y= a + bx)

متغیر Variable	a±se	b±SE	R^2	Pr>F
مساحت Area	63.4548±8.8206	-0.0003±0.0006	0.0042	0.6722 ns
تراکم بوته گندم Wheat plant density	116.2279±14.4472	-0.3888±0.09557	0.2780	0.0002**
تراکم خوشه گندم Wheat raceme density	90.0975±12.9242	-0.1398±0.0562	0.1259	0.0168*
سابقه کشاورز Farmer experience	79.5543±14.5869	-0.5339±0.3807	0.0437	0.1679+
تاریخ کاشت Planting date	59.4712±80.5411	0.0129±1.0326	0.0000	0.9901 ns
تاریخ برداشت Harvest date	1.9914±139.3887	0.6899±1.6429	0.0041	0.6767 ns
بذر مصرفی Amount of seed	52.6353±18.8688	0.0356±0.0822	0.0044	0.6668 ns
علف‌کش مصرفی Herbicide used	63.2139±8.1640	-2.3033±5.1691	0.0046	0.6581 ns
عملکرد Yield	59.7254±12.9182	0.0003±0.0053	0.0001	0.9494 ns

**، *، + و ns: به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح احتمال ۱، ۵ و ۲۰ درصد و عدم معنی‌داری می‌باشد.

**, *, +: are significant at 1%, 5%, 20% probability levels, respectively and ns, non-significant.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- بررسی تاثیر متغیرهای کیفی مورد مطالعه بر جمعیت علف‌های هرز

Table 5- Investigation of quality variables on the weed population

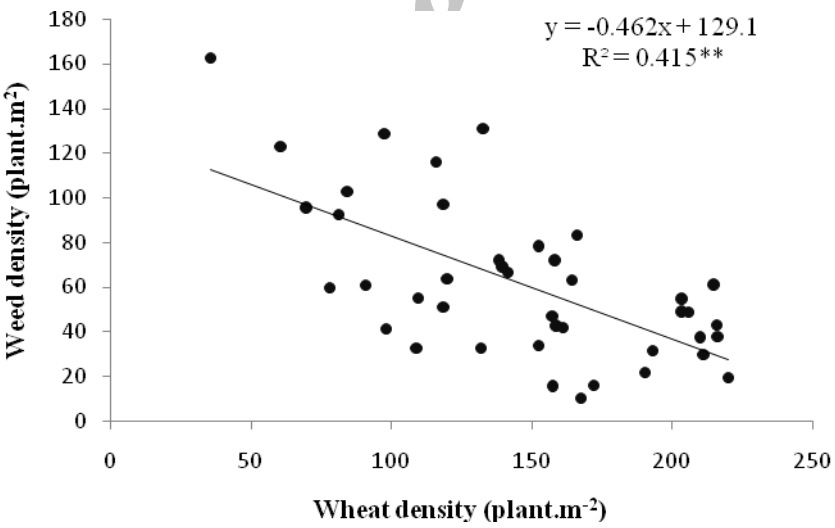
Pr>	میانگین مربعات MS	درجه آزادی df	متغیر* Variable
0.447	906.405 ns	1	روش کاشت به‌صورت دستی[1] Hand planting
0.447	906.404 ns	1	روش کاشت به‌صورت مکانیزه Centrifuges planting
0.075	4815.339++	1	رقم Variety
0.24	2126.80 ns	3	مصرف کل آفت‌کش‌ها All pesticides use
0.503	703.119 ns	1	مصرف کل علف‌کش‌ها All herbicides use
0.426	993.144 ns	1	مصرف علف‌کش توفوردی[2] قبل از پنجه زنی 2-4-D herbicide use before tillering
0.94	7.6444 ns	1	مصرف علف‌کش توفوردی بعد از مرحله ساقه 2-4-D herbicide use after stem
988.48	988.48 ns	1	مصرف قارچ‌کش کاپتان Captan fungicide use
	1561.488	43	خطا Error

* بررسی تأثیر متغیرها بر جمعیت علف‌های هرز با استفاده از تجزیه واریانس انجام شده است.

* Evaluation on the effect of Variables on weed population was performed by variance analysis.

++ و ns: به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح احتمال ۱۰ درصد و عدم معنی‌داری می‌باشد.

+ + and ns: are significant at 10% probability level and not significant, respectively.



شکل ۱- رابطه رگرسیونی بین تراکم بوته گندم و تراکم علف هرز

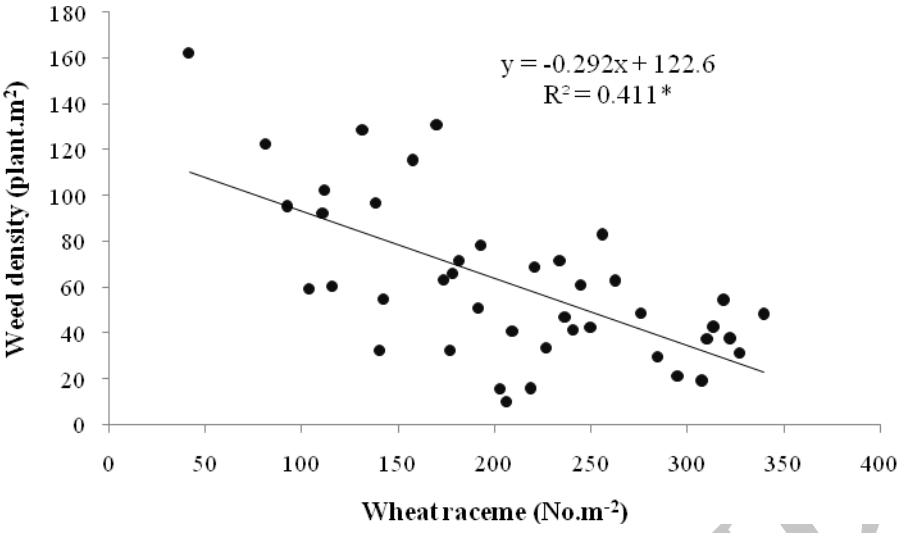
Fig. 1- Regression relation between wheat density and weed density

۱- روش کاشت دستی با عدم کاشت به‌صورت دستی مقایسه شده است. از این‌رو درجه آزادی این متغیر یک شده است. درمورد بقیه متغیرها نیز چنین رویه‌ای در نظر گرفته شده است.

۲- با نام تجاری دیالن سوپر ۴۶۴ :که حاوی ۱۲۰گرم دایکامبا و ۳۴۴ گرم توفوردی است.

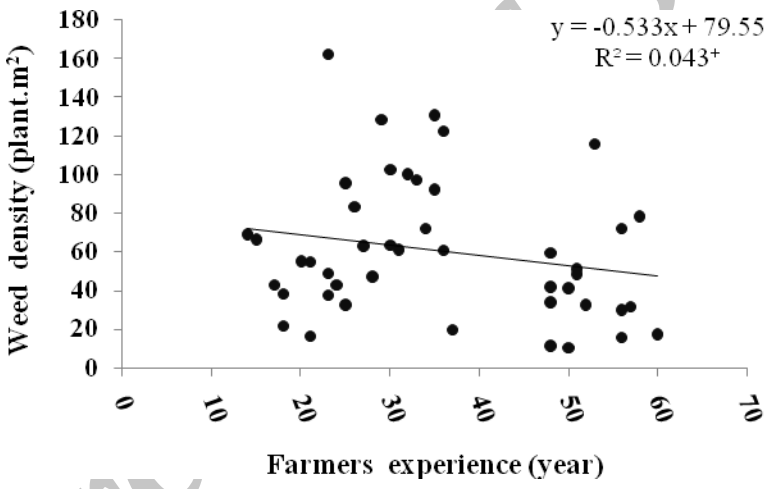
۳- تعدادی از کشاورزان به‌دلیل اثربخش نبودن اثر سمپاشی با علف‌کش توفوردی در مرحله قبل از پنجه‌زنی، مجددا اقدام به سمپاشی با این علف‌کش در مرحله بعد از ساقه رفتن نموده‌اند.

www.SID.ir



شکل ۲- رابطه رگرسیونی بین تراکم خوشه گندم و تراکم علف هرز

Fig. 2- Regression relation between wheat raceme and weed density

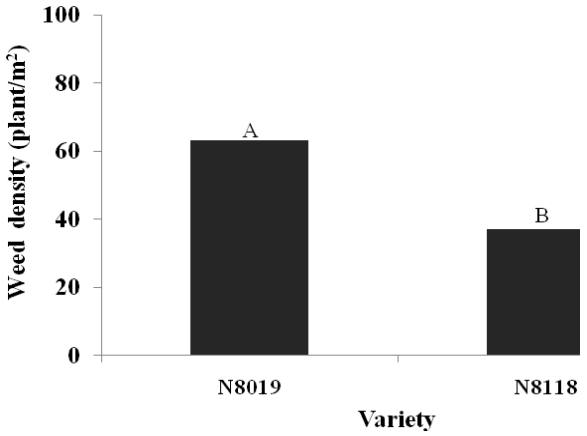


شکل ۳- رابطه رگرسیونی بین تجربه کشاورز و تراکم علف هرز

Fig. 3- Regression relation between farmer experience and weed density

نکاحی و همکاران (Nekahi et al., 2014) با بررسی متغیرهای مختلف مدیریت گیاه زراعی بر خلأ عملکرد ناشی از آنها بر گندم در روستای سرمحله از توابع شهرستان بندر گز نشان دادند که اگر به جای رقم N80-19 از رقم N81-18 استفاده می‌شد، عملکرد به میزان ۷۲۲ کیلوگرم در هکتار افزایش می‌یافت. آرمین و همکاران (Armin et al., 2007) اظهار داشتند که ارقام مختلف گندم از لحاظ قابلیت رقابت با علف‌های هرز تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای دارند. نامبردگان دریافتند که عملکرد اقتصادی رقم نیک‌نژاد (به عنوان یک رقابت‌کننده قوی) در مقایسه با رقم روشن (به عنوان یک رقابت‌کننده ضعیف) با افزایش تراکم علف هرز کاهش کمتری یافت. زارع فیض‌آبادی و همکاران (Zare-Faiz-abadi et al., 2009) نیز با بررسی واکنش رقابتی سه رقم گندم (فلات، سپاهان و پیشتاز) در برابر یولاف وحشی دریافتند که رقم پیشتاز از نظر رقابتی و رشدی و پتانسیل عملکرد نسبت به دو رقم دیگر برتری داشت. ساتیو (Satio, 2010) معتقد است که ارقامی از برنج (*Oryza sativa* L.) که ارتفاع بلندتر، سرعت رشد بالاتر و برگ‌های شاداب‌تری داشته باشند، از قابلیت رقابت بیشتری در برابر علف‌های هرز برخوردار هستند.

www.SID.ir

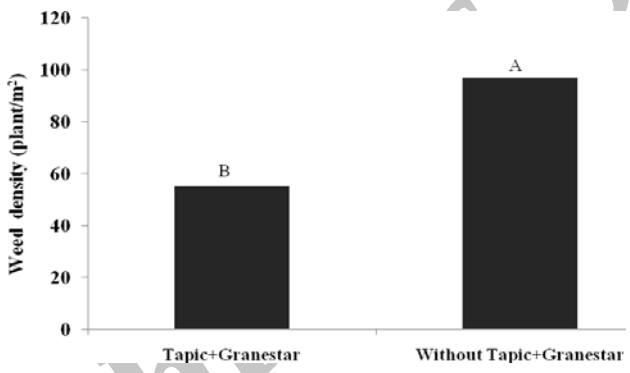


شکل٤- اثر نوع رقم مصرفی بر تراکم علف هرز

Fig. 4- Effect of variety on weed density

* میانگین‌های با حروف غیر مشابه تفاوت معنی‌درای در سطح احتمال ۱۰ درصد دارند.

* Means with the same letters haven't significant difference based on LSD test at the 10% probability level.



شکل ٥- اثر مصرف و عدم مصرف علفکش تاپیک + گرانستار بر تراکم علف هرز

Fig. 5- Effect of Tapic and Granestar herbicides on weed density

* میانگین‌های با حروف مشابه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱۰ درصد ندارند.

* Means with the same letters haven't significant difference based on LSD test at the 10% probability level.

در شکل ۵ تأثیر مصرف علف‌کش تاپیک + گرانستار بر تراکم علف هرز نشان داده شده است. با توجه به این‌که تراکم نسبی گونه‌های علف‌های هرز باریک برگ در هر دو مرحله نمونه‌برداری (به ترتیب ۷۲/۲۳ و ۷۳/۱۷ درصد) در مقایسه با گونه‌های پهن‌برگ (در مرحله اول و دوم نمونه‌برداری به ترتیب با ۲۷/۷۴ و ۲۶/۹۴ درصد) بیشتر بود (نتایج نشان داده نشده است)، استفاده از یک علف‌کش باریک‌برگ‌کش الزامی به نظر می‌رسد. از این‌رو در شرایط استفاده ترکیبی از دو علف‌کش تاپیک و گرانستار، تراکم علف‌های هرز به میزان قابل توجهی کاهش یافته است. البته این نکته قابل ذکر است که در بین ۴۵ مزرعه مورد بررسی تعداد کمی از کشاورزان (۶/۶۷ درصد) عملیات سمپاشی با این علف‌کش‌ها را انجام داده بودند.

نتایج ارزیابی مدل نشان داد که از میان همه علف‌های هرز در هر دو مرحله نمونه‌برداری، سه گونه یولاف وحشی، علف‌خونی و خردل وحشی بیشترین تأثیر را بر کاهش عملکرد گندم داشتند. تراکم نسبی گونه های علف‌خونی، خردل‌وحشی و یولاف وحشی، در مرحله اول نمونه‌برداری به ترتیب ۱۹/۴۵، ۹/۰۴ و ۴/۱۵ درصد و در مرحله دوم نمونه‌برداری به ترتیب ۱۲/۰۸، ۱۵/۶۶ و ۱/۰۳ درصد بود (جدول ۳). صالحیان و همکاران (Salehian et al., 2003) با بررسی تداخل طبیعی علف‌های هرز در مزارع گندم استان مازندران دریافتند که دو گونهٔ شلمبیک (*Rapistrum rugosum* (L.) All.) و یولاف وحشی

www.SID.ir

(*Avena fatua* L.) بیشترین سهم بازدارندگی و آرتمیزیا (*Artemisia* sp.) و سیزاب (*Veronica persica* Poiret.) کمترین سهم بازدارندگی بر عملکرد دانه گندم را داشتند.

بررسی مدل نشان داد در شرایط تراکم مطلوب بوته گندم (۲۲۰ بوته در متر مربع) و حضور این علف‌های هرز عملکرد برابر با ۲۷۱۳ کیلوگرم در هکتار خواهد بود و در صورت حذف آن‌ها عملکرد به ۲۸۷۷ کیلوگرم در هکتار افزایش می‌یابد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود در حضور این علف‌های‌هرز عملکرد گندم به میزان ۱۶۴ کیلوگرم در هکتار کاهش خواهد یافت (این گونه‌ها عامل ۶ درصد کاهش عملکرد در گندم بودند). در میان گونه‌های حاضر، علف‌خونی، خردل وحشی و یولاف وحشی به ترتیب با ۶۵، ۱۸ و ۱۷ درصد کاهش بیشترین سهم را در کاهش عملکرد شش درصدی ناشی از حضور علف هرز روی گندم داشتند (جدول ۶).

میزان تأثیر منفی علف‌های هرز بر عملکرد گندم به عوامل مختلفی مانند گونه و تراکم بوته علف هرز، رقم گندم مورد کشت، میزان و زمان کود مصرفی، تاریخ و فاصله ردیف‌های کاشت و سایر شرایط اکولوژیکی وابسته است. منتظری (Montazeri, 2007) گونه‌های یولاف وحشی، خردل وحشی و علف‌خونی را به عنوان مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع گندم استان گلستان معرفی نمود. نامبرده دریافت که خسارت ناشی از خردل وحشی به مراتب بیشتر از علف‌خونی و یولاف وحشی بود. به نحوی‌که این علف هرز با تراکم ۱۲/۵ تا ۷۴ بوته در متر مربع، ۵۱ تا ۹۱ درصد کاهش عملکرد گندم را به دنبال داشت. صالحیان و همکاران (Salehian et al., 2003) نشان دادند که در بین گونه های مختلف علف هرز، یولاف وحشی به لحاظ برتری و قابلیت رقابت بیشتر سبب کاهش عملکرد شدیدتری در گندم می‌شود. افزایش تراکم گندم نیز سبب افزایش سهم آن در استفاده از منابع قابل‌دسترس شده و تا حدودی سبب تقلیل تلفات عملکرد ناشی از رقابت با یولاف وحشی می‌شود. ساتیو (Satio, 2010) افزایش قدرت رقابت گیاه زراعی در برابر علف‌های هرز را یک ابزار ارزان و سالم در برنامه مدیریت تلفیقی علف‌های هرز عنوان نمود. از این‌رو افزایش تراکم گیاه زراعی تا جایی که سبب شروع رقابت درون‌گونه‌ای نشود، می‌تواند در حصول این هدف مؤثر باشد.

جدول ٦- نتایج تجزیه رگرسیون تراکم علف‌های هرز در ٤٥ مزرعه گندم جهت برآورد کاهش عملکرد ناشی از علف‌های هرز مهم

Table 6- Regression analysis of weeds density in 45 fields of wheat in order to estimate yield loss of main weeds

متغیر Variable	ضریب Coefficient	شکل متغیر در مدل Variable form in model		عملکرد حاصله با مدل The resulting yield by model		خلاء عملکرد ناشی از علف هرز Yield gap of weed	
		میانگین متغیرها Variables mean	مقدار انتخاب شده Parameter estimate	میانگین Mean	مقدار تخمینی Parameter estimate	کاهش عملکرد (کیلوگرم در هکتار) Yield loss ($kg.ha^{-1}$)	کاهش عملکرد (٪) Yield loss (%)
عرض از مبدأ Intercept	2025.21	1	1	2025	2025	$kg.ha^{-1}$	%
تراکم بوته گندم *Triticum aestivum* density	1.69315	221	852	503	8521	0	0
علف‌خونی *Phalaris minor*	-9.04387	12	0	-106	0	106	65
خردل وحشی *Sinapis arvensis*	-9.11889	3	0	-29	0	29	18
یولاف وحشی *Avena* sp.	-15.5529	2	0	-28	0	28	17
میانگین عملکرد Yield mean				2713	2877	163	100

Yield[1]=0.00397*PDEN+0.00582*PHAMI+0.01064*SINAR+0.02622*AVELU+0.15573

که در این معادله، Yield: عملکرد گندم، PDEN: تراکم بوته گندم، PHAMI: علف خونی، SINAR: خردل وحشی و AVELU: یولاف وحشی می‌باشد.

In this equation, Yield: wheat yield, PDEN: wheat density, PHAMI: *Phalaris minor*, SINAR: *Sinapis arvensis* and AVELU: *Avena* sp.

۱- ضرایب رگرسیون، هر یک میزان تغییر در عملکرد دانه به ازای هر واحد تغییر در متغیر مستقل (متغیرهای وارد شده به مدل) را نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

در این آزمایش سهم علف‌های هرز (در مقایسه با سهم سایر مدیریت‌هایی که کشاورزان در شرایط متداول در منطقه انجام می‌دهند) در ایجاد کاهش عملکرد پایین بود (۱۶۳ کیلوگرم در هکتار معادل شش درصد). با این وجود در میان پارامترهای مختلف مورد بررسی، کاهش تراکم بوته گندم در واحد سطح، پایین بودن تجربه کاری کشاورزان، عدم استفاده از رقم رقابتی N8118 و عدم استفاده از علف‌کش‌های تاپیک +گرانستار، نقش مؤثری در افزایش تراکم علف‌های هرز و در نتیجه کاهش عملکرد ناشی از این گیاهان را داشتند. از این‌رو به‌نظر می‌رسد با رعایت نکات فوق می‌توان از کاهش عملکرد ناشی از این گیاهان ناخواسته تا حدودی جلوگیری نمود. در این تحقیق از بین ۴۲ گونه علف هرز مشاهده شده، سه گونه علف‌خونی، خردل وحشی و یولاف وحشی بیشترین اثر منفی را بر عملکرد گندم داشتند و با توجه به این‌که در مزارع موجود در مناطق مختلف، به دلیل تنوع بسیار بالا در مدیریت‌های به‌کاربرده شده، گونه‌های مختلفی از علف هرز نیز مشاهده می‌شود، از این‌رو لازم است با توجه به گونه غالب در مزرعه و نه بر اساس عرف منطقه نسبت به اتخاذ یک روش مؤثر در مهار این گیاهان اقدام نمود.

منابع

Affholder, F., Poeydebat, C., Corbeels, M., Scopel, E., and Tittonell, P. 2013. The yield gap of major food crops in family agriculture in the tropics: Assessment and analysis through field surveys and modeling. Filed Crops Research 143: 106-118.

Aldrich, R.J. 1984. Weed-Crop Ecology: Principles of Weed Management, Breton Publishers, North Scituate, Mass. 448 pp.

Anderson, R.L. 2000. A cultural systems approach eliminates the need for herbicides in semiarid pros millet. Weed Technology 14: 602–607.

Armin, M., Noormohammadi, G., Zand, E., Baghestani, M.A., and Darvish, F. 2007. Competition effect of wild oat (*Avena ludoviciana* L.) on two wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes contrasting in their competitive ability. Iranian Journal of Field Crops Research 8: 19-18. (In Persian with English Summary)

Carlson, H.L., and Hill, J.E. 1985. Wild oat (*Avena fatua*) competition with spring wheat: Plant density effect. Weed Science 33: 176-181.

Coleman, R., and Luckett, D.J. 2001. Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. Australian Journal of Agricultural Research 52: 527-548.

Davis, A.S., Renner, K.A., and Gross, K.L. 2005. Weed seed bank and community shifts in a long-term cropping systems experiment. Weed Science 53: 296–306.

Emam, Y. 2003. Grain Agriculture. Shiraz University Publication Center Press, Shiraz, Iran 131 pp. (In Persian)

WWW.FAO.Org. Available at: http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor

Finckh, M.R., and Karpenstein-Machan, M. 2002. Intercropping for pest management.

Encyclopedia of Pest Management. WWW. Informaworld.com.

Govindra, S., Sight, D., and Sight, N.K. 1986. Effect of date of sowing of wheat on *Phalaris minor* and wheat yield. Weed Abstract 35: 187.

Hasan-zade-loii, M. 2002. Wheat audiotape designed to compete with weeds. PhD Thesis in Agronomy, Islamic Azad University, Tehran Oloom Tahghighat Branch. (In Persian with English Summary)

Karimmojeni, H., Rahimiyan Mashhadi, H., Mohamad Alizade, H., Nassiri Mahallati, M., and Zand, A. 2008. The estimated corn yield loss due to present in single and pairs of rough cocklebur and Jimson weed, weeds spices using empirical models based on the density. Journal of Crop Science 39: 127-136. (In Persian with English Summary)

Koocheki, A., Nassiri Mahallati, M., and Zare-Faiz-Abadi, A. 2004. Agriculture biodiversity in Iran. Desert 9: 49-68. (In Persian with English Summary)

Legere, A., and Samson, D.N. 1999. Relative influence of crop rotation, tillage, and weed management on weed

Archive of SID

www.SID.ir

associations in spring barley cropping systems. Weed Science 47: 112-122.

Lemerle, D., Gill, G.S., Murphy, C.E., Walker, S.R., Cousens, R.D., Mokhtari, S., Peltzer, S.J., Coleman, R., and Lickett, J.D. 2001. Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. Australian Journal of Agricultural Research 52: 527–548.

Mclaughlin A., and Minrau, P. 1995. The impact of agricultural practices on biodiversity. Agriculture, Ecosystems and Environment 55: 201-212.

Menalled, F.D., Gross, K.L., and Hammond, M. 2001. Weed community shifts associated with continues glyphosate applications in corn and soybean rotation. Weed Science 53: 22-25.

Milberg, P., and Hallgren, E. 2004. Yield loss due to weeds in cereals and its large-scale variability in Sweden. Field Crops Research 89: 199–209.

Mohler, C.L. 2001. Enhancing the competitive ability of crops. In: Liebman M., Mohler, C.L., and Staver, C.P. (Eds.). Ecological Management of Agricultural Weeds. Cambridge University Press, Cambridge. p. 269–322.

Montazeri, M. 2007. Influence of winter wild oat (*Avena ludoviciana*), annual canary grass (*Phalaris minor*) and wild mustard (*Sinapis arvensis*) at different density on yield and yield component of wheat. Pajouhesh and Sazandegi 24: 72-78. (In Persian with English Summary)

Montazeri, M., Zand, A., and Baghestani, M.A. 2005. Weeds and Control Them in Iran Wheat Fields. Agriculture Education Press. 85 pp. (In Persian)

Naeem, S., Chapin, C.F.S., Costanza, R., Ehrlich, P.R., Golley, F.B., Hooper, D.U., Lawton, J.H., O'Neill, R.V., Mooney, H.A., Sala, O.E., Symstad, A.J., and Tilman, D. 2006. Biodiversity and Ecosystem Functioning: Maintaining Natural Life Support Processes. U.S. Environmental Protection Agency. http://esa.sdsc.edu/.

Nekahi, M.Z., Soltani, A., Siahmarguee, A., and bagherani, N. 2014. Yield gap associated with crop management in wheat: Case study, Golstan province –Bandargaz. Electronic Journal of Crop Science. Accepted. (In Persian with English Summary)

Oerke, E.C., Dehne, H.W., Schönbeck, F., and Weber, A. 1994. Crop Production and Crop Protection: Estimated Losses in Major Food and Cash Crops, Elsevier, Amsterdam.

Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., Connell, C.O., Wong, E., Russel, L., Zern, J., Aquino, T., and Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. Agriculture, Ecosystems and Environment 84: 1–20.

Rezaei, A., and Soltani, A. 2008. Introduction to Applied Regression. Isfahan Jahad Daneshgahi Press, Isfahan, Iran. 294 pp. (In Persian)

Salehiyan, H., Rahimiyan, H., Majidi, A., and Ghanbari, A. 2003. A Survey of natural weed population interference in wheat crop in Mazandran provience. Iranian Journal of Crop Sciences 5: 1-14. (In Persian with English Summary)

Sarabi, V., Nezami, A., Nassiri Mahallati, M., and Rashed Mohassel, M.H. 2010. Reply growth characteristics of maize (*Zea mays* L.) to compete lambsquarters (*Chenopodium album* L.). Journal of Agroecology 2: 398-407. (In Persian with English Summary)

Satio, K. 2010. Weed pressure level and the correlation between weed competitiveness and rice yield without weed competition: An analysis of empirical data. Field Crops Research 117: 1-8.

Shrestha, A., Knezevic, S.Z., Roy, R.C., Ball-Coelho, B.R., and Swanton, C.J. 2002. Effect of tillage, cover crop and crop rotation on the composition of weed flora in sandy soil. Weed Research 42: 76-87.

Soltani, A. 2007. Application of SAS in statistical analysis. Jahad Daneshgahi Mashhad Press, Iran. 182 pp. (In Persian)

Spitters, C.J.T., and Berg, V.D. 1982. Competition between crop and weed: A system Approach in Biology and Ecology of Weeds. In: Holzner, W., and Numata, N. (Eds.) Biology and Ecology of Weed. Junk Publishers.

Tengberg, A., Ellis-Jones, J., Kiome, R., and Stocking, M. 1998. Applying the concept of agro diversity to indigenous soil and water conservation practices in eastern Kenia. Agriculture, Ecosystems and Environment 70: 259-

Archive of SID

www.SID.ir

272.

Vazan, S., and Beheshti, H. 2010. Study of competitive ability of four weed species and two wheat cultivars under glasshouse condition. Weeds Research Journal 2: 71-83.

Zand, A., Rahimiyan Mashhadi, M., Dayhim Fard, R. Sofizade, S., and Nassiri Mahallati, M. 2004. Studies on some ecophysiological traits associated with competitiveness of old and new Iranian bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars against wild oat (*Avena ludoviciana* L.). Iranian Journal of Field Crops Research 1: 160-174. (In Persian with English Summary)

Zare-Faiz-abadi, A., Sareban, H., Rajab-zade, M., and Khazaii, H. 2009. Competitive relationship between wheat cultivars at different densities of wild oat. Iranian Journal of Field Crops Research 7: 465-472. (In Persian with English Summary)

Archive of SID

www.SID.ir