نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۳، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۸، ص. ۴۵۱-۴۴۱

Journal of Plant Protection
Vol. 33, No.4, Winter 2019, P. 441-451

تأثیر خوشه‌چینی علف هرز جودره (*Hordeum spontaneum* C. Koch) در کشت گندم بر جمعیت این علف‌هرز در کشت نخود در تناوب‌زراعی

سیدکریم موسوی[1*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۴/۱۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۸/۱۴

چکیده

تأثیر خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم و تاریخ کاشت و راهکارهای مدیریتی در کشت نخود بر جمعیت این علف هرز در کشت نخود در سال بعد در شهرستان خرم‌آباد طی سال‌های زراعی ۸۹- ۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل اسپلیت در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم به طور متوسط سبب کاهش ۷۱ درصد تراکم و زیست‌توده این علف‌هرز در کشت نخود در سال بعد شد. این موضوع گویای اهمیت ریزش بذر سال جاری علف‌هرز جودره در تکمیل بانک‌بذر خاک و رویش دانه‌رست در سال بعد است. با کاشت زودهنگام نخود در مقایسه با کاشت دیرهنگام، جمعیت علف هرز جودره به میزان ۷۵/۱ درصد کاهش یافت. این موضوع عمدتاً به عدم کارایی عملیات کاشت با شش‌خیش در کنترل کامل بوته‌های جودره سبز شده در تیمار کاشت دیرهنگام مربوط بود. تیمار کاشت زودهنگام نخود همراه با خوشه‌چینی جودره در کشت گندم سال قبل، به طور کامل فاقد علف‌هرز جودره بود. بر این اساس ممانعت از ریزش بذر و تکمیل بانک‌بذر خاک در سال پیشین و صرف عملیات کاشت به موقع نخود سبب کنترل کامل علف‌هرز جودره شد. بدین‌ترتیب به نظر می‌رسد که عمده جمعیت رویش‌یافته این علف‌هرز به ریزش بذر در سال قبل وابسته است، به عبارتی سطح خفتگی بذر جودره اندک بوده و پویایی جمعیت آن عمدتاً به بانک‌بذر بذر گذرا و نه بانک‌بذر پایا متکی است. این موضوع نویدبخش امکان مدیریت این علف‌هرز مشکل‌ساز و کاهش جمعیت آن به زیر حد آستانه خسارت اقتصادی از طریق مدیریت بانک‌بذر است.

واژه‌های کلیدی: تناوب زراعی، جودره، گندم، مدیریت علف‌های‌هرز، نخود

مقدمه

مدل‌های شبیه‌سازی پویایی جمعیت علف‌های‌هرز گویای تأثیر قابل‌توجه بارش بذر بر تراکم جمعیت علف‌های‌هرز در سال آتی است (۵، ۱۱، ۲۴ و ۳۲). مدل‌های اقتصاد زیستی مبتنی بر آستانه‌ها بیانگر این است که اگر تأثیر نهاده‌های جاری بانک بذر بر کاهش عملکرد و هزینه‌های مدیریتی در فصل‌های رشد آتی مد نظر باشد، آستانه تحمل برای تولید بذر علف هرز نزدیک به صفر خواهد بود (۳۰). با این که در مورد گونه‌های دارای بانک‌بذر پایا، بانک‌بذر حافظه درازمدت عملیات مدیریت طی سالیان گذشته به شمار می‌رود (۲۷)، اما اسمیت و گروس (۳۳) بانک‌بذر خاک گونه‌های دارای بذور با ماندگاری کم را عمدتاً متأثر از موفقیت یا ناکامی عملیات مدیریت در فصل دانسته‌اند تا این که اثرات تجمعی مدیریت طی دوره زمانی طولانی‌تری را مؤثر بدانند. نتایج پژوهش دیویس و ویلیامز (۹) حاکی از ارتباط بین باروری علف‌هرز ارزن (*Panicum miliaceum*) در کشت ذرت شیرین، تراکم این علف‌هرز در کشت لوبیای بعدی و کاهش عملکرد لوبیا در فصل بعد بود، که این امر به تاثیر منفی استقرار گیاهچه علف‌هرز ارزن بر گیاه زراعی لوبیا مربوط دانسته شده است. نتایج این پژوهش گویای اهمیت بسط برنامه‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز به نحوی است که در بردارنده مدیریت جمعیت‌های علف هرز یک‌ساله هم در انتهای چرخه زندگی آنها، از طریق کاهش باروری و زنده‌مانی بذور و هم در آغازین مراحل چرخه زندگی آنها، از طریق کاهش بازرویی دانه‌رستی و استقرار آنهاست (۹).

تناوب زراعی ابزار مهمی برای کاهش وفور آفات، بهبود توازن و باروری خاک و افزایش عملکرد گیاهان زراعی محسوب می‌شود (۳ و ۳۴). در کشت‌های فاقد گزینه‌های علف‌کشی مناسب، تناوب زراعی

۱- استادیار بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران
(*- نویسنده مسئول: (Email: k.mousavi@areeo.ac.ir
DOI: 10.22067/jpp.v33i4.73370

جزء بسیار مهمی از برنامه مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز به‌شمار می رود. در این نظام‌ها، راهبردهای تناوبی کاهش تراکم علف‌های‌هرز شامل مواردی از قبیل وارد نمودن گیاهان زراعی با توانایی رقابت‌کنندگی بالا و کارآمد از نظر پاک‌سازی علف‌های‌هرز، قرار دادن گیاهان زراعی با زمان‌های کاشت و طول دوره رشد متفاوت و وارد کردن گیاهان زراعی پوششی طی دوره آیش به منظور کاهش جمعیت علف‌های‌هرز قابل استفاده است (۲۹). تناوب‌های مشتمل بر تاریخ کاشت‌ها و طول دوره‌های رشدی متفاوت در مدیریت برخی گونه‌های علف‌هرز از ارزش خاصی برخوردار است. برای مثال، تورستون (۳۶) آلودگی‌های یولاف‌وحشی با جوانه‌زنی بهاره را در کشت بهاره جو از طریق وارد نمودن غله‌ای با کاشت پاییزه در تناوب زراعی کاهش داد. به‌طور مشابه، توصیه‌ها برای کنترل علف هرز دانه‌تسبیحی (*Aegilops cylindrica*) در کشت گندم زمستانه شامل کاشت گندم بهاره در تناوب زراعی برای کاهش بانک بذر بوده است. البته کارایی این عمل ممکن است بر اثر افزایش فراوانی اکوتیپ‌های بهاره این علف‌هرز نقصان یابد (۳۷). در نظام‌های تولید سبزیجات، وارد نمودن لوبیا (گیاه زراعی با کاشت نسبتاً دیرهنگام) آلودگی‌های مربوط به علف‌های هرز با رویش زودهنگام را در کشت بعدی چغندرقند، که در بهار زودتر کاشته می‌شد، کاهش داد (۲ و ۱۳).

توسعه نظام‌های زراعی فرونشاننده علف‌هرز، از جمله تناوب‌های زراعی تسهیل‌گر به حداقل‌رسانی نهاده‌های علف‌کش، نیازمند مطالعه اثرات گیاهان زراعی و نظام‌های مدیریتی بر جنبه‌های مختلف جمعیت‌شناسی علف‌های هرز است (۱ و ۲۶).

جودره با نام علمی *Hordeum spontaneum* C .Koch گیاهی یک‌ساله و تک پایه با گل‌آذین سنبله است. در زمان رسیدگی بذر، هر سنبلچه با سه گلچه که تنها گلچه میانی دارای بذر است، همراه با بخشی از محور گل‌آذین ریزش نموده و وارد خاک می‌شود. این گیاه دارای تنوع ژنتیکی است و یکی از علف‌های هرز سمج و مهاجم مزارع گندم، خصوصاً در استان‌های فارس، اصفهان، کرمانشاه و لرستان به شمار می‌رود. جودره از جمله علف‌های‌هرز مشکل‌ساز غالب اکثر مزارع گندم استان فارس (۱۶) و سایر مناطق ایران است و جمعیت‌های طبیعی آن در بسیاری از مناطق دیگر جهان از جمله یونان، مصر، جنوب غربی آسیا به طرف شرق، ایران، افغانستان، غرب پاکستان و جنوب تاجیکستان گزارش شده است (۱۵ و ۲۸). این علف‌هرز ارتباط ژنتیکی بسیار نزدیکی با جو زراعی (*Hordeum vulgare*) دارد و جد جو زراعی شناخته می‌شود و منشا آن مناطق مدیترانه و ایران تورانی است (۳۹).

اکثر باریک‌برگ‌کش‌های رایج توصیه‌شده برای مزارع گندم قادر به کنترل کامل علف‌هرز جودره نیستند. از این رو بهره‌گیری از راهکارهای زراعی مناسب برای مدیریت این علف‌هرز حیاتی است. ارزیابی تأثیر خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم و تاریخ کاشت و کنترل علف‌های هرز در کشت نخود سال بعد در تناوب زراعی بر جمعیت علف‌هرز جودره در کشت نخود از جمله اهداف این پژوهش است.

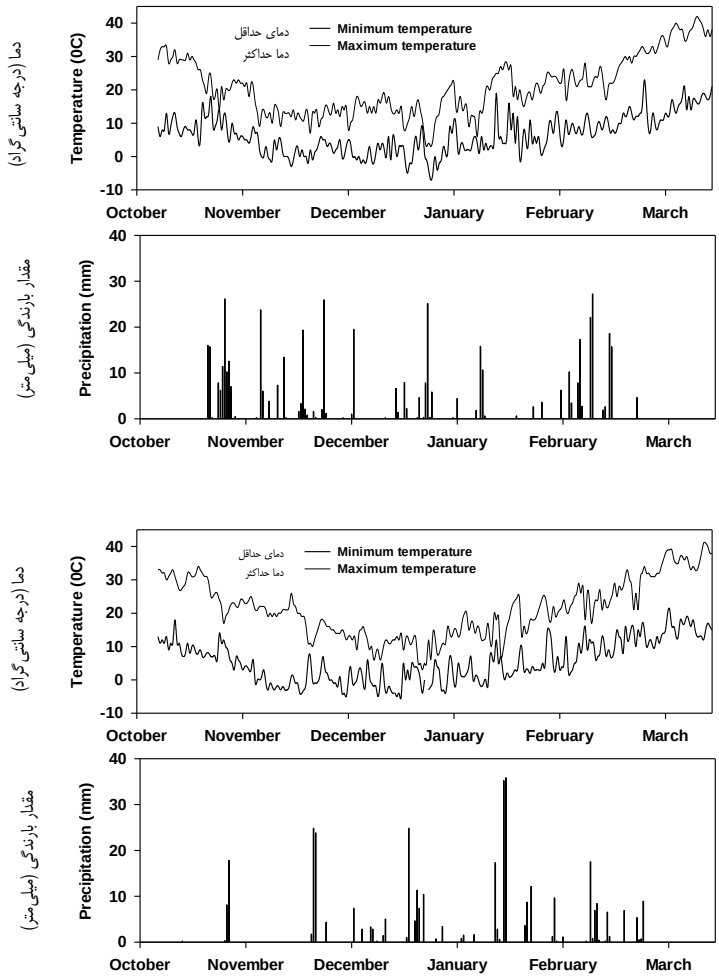
مواد و روش‌ها

آزمایش در روستای سراب جلدان منطقه گریت از توابع شهرستان خرم‌آباد به فاصله ۵۰ کیلومتری از مرکز استان لرستان اجرا شد. محل آزمایش دارای طول جغرافیایی ۴۸ درجه ۴۲ دقیقه و ۰/۷ ثانیه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۳ درجه ۲۱ دقیقه و ۵/۲ ثانیه شمالی و ارتفاع ۱۸۴۴ متر از سطح دریاست. منطقه گریت دارای آب‌وهوای معتدل سرد است. تناوب زراعی رایج در این منطقه گندم ـ نخود است. منطقه گریت از جمله قطب‌های مهم کشت نخود دیم استان لرستان به شمار می‌رود.

مقدار بارندگی، دمای حداقل و دمای حداکثر روزانه سال‌های زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک خرم‌آباد در شکل ۱ نشان داده شده است.

آزمایش به صورت فاکتوریل‌ـاسپلیت در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. فاکتوریل وضعیت خوشه‌چینی علف‌هرز جودره در کشت گندم (در دو سطح ۱- بدون خوشه‌چینی و ۲- خوشه‌چینی) و تاریخ کاشت نخود در فصل بعد (در دو سطح ۱- کاشت زودهنگام و ۲- کاشت دیرهنگام) کرت اصلی و سطوح فاکتور مدیریت علف‌هرز در کشت نخود (در پنج سطح ۱- کاربرد پیش‌رویشی متری‌بیوزین (۰/۷ کیلوگرم در هکتار از ماده تجاری ۷۵ درصد)، ۲- کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر (۰/۷ لیتر در هکتار از ماده تجاری ۱۰ درصد)، ۳- کاربرد پس‌رویشی کلتودیم (۱ لیتر در هکتار از ماده تجاری ۱۲ درصد) در اواسط رشد رویشی نخود، ۴- شاهد عاری از علف‌هرز و ۵- شاهد بدون کنترل علف‌هرز) کرت فرعی آزمایش بودند.

در بهار ۱۳۸۸ مزرعه گندم رقم آذر۲ با آلودگی تقریباً یکنواخت به علف‌هرز جودره انتخاب شد. برای شناخت نقش بذر تولیدی سال جاری در توسعه آلودگی علف‌هرز جودره دو تیمار خوشه‌چینی و عدم خوشه‌چینی در کشت گندم اعمال شد. به این منظور زمین یاد شده به ۱۲ قسمت با مساحت تقریبی ۲۰۰ متر مربعی برای هر قطعه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تقسیم شد. در ۶ قطعه از ۱۲ قطعه یاد شده طی فصل بهار با ظهور سنبله علف هرز جودره طی چندین مرحله تا پایان فصل خوشه‌چینی علف‌هرز جودره به صورت دستی صورت گرفت تا بدین ترتیب بذر سال جاری در این قطعات ریخته نشود. قطعات برای خوشه‌چینی به طور تصادفی انتخاب شدند. جمعیت علف‌های‌هرز پهن‌برگ در مزرعه گندم بسیار کم بوده به نحوی‌که نیازی به کاربرد علف‌کش نبود.



شکل ۱- مقدار بارندگی و دماهای حداقل و حداکثر مطلق روزانه ایستگاه هواشناسی سینوپتیک خرم‌آباد از ابتدای مهرماه طی سال‌های زراعی ۸۹-۱۳۸۸ (بالا) و ۹۰-۱۳۸۹ (پایین)

Figure 1- The amount of daily precipitation and absolute maximum and minimum daily temperatures of Khorramabad, during the growing season, from October in 2009-10 (above) and 2010-11 (bottom)

در فصل بعد آزمایش تأثیر زمان کاشت و کنترل شیمیایی بر جمعیت علف‌هرز جودره در کشت نخود در دو شرایط خوشه‌چینی و عدم خوشه‌چینی در کشت گندم سال قبل اجرا شد. کشت زود هنگام نخود در اولین فرصت پس از رفع یخبندان زمستانه (۲۴ اسفندماه ۱۳۸۸) و کشت دیرهنگام در تاریخ ۸ اردیبهشت ۱۳۸۹ صورت گرفت. کاشت نخود با استفاده از گاوآهن شش‌خیش پس از پخش دستی بذر بر اساس کاربرد ۶۰ کیلوگرم در هکتار از بذر توده محلی انجام شد. عرض هر کرت فرعی ۵ متر و طول کرت ۸ متر در نظر گرفته شد. کاشت نخود همانند رویش رایج در منطقه بدون عملیات خاک‌ورزی اولیه و صرفاً با استفاده از گاوآهن شش‌خیش صورت گرفت.

کاربرد علف‌کش‌های متری‌بیوزین به مقدار ۰/۷ کیلوگرم در هکتار از نشان‌تجاری سنکور ۷۵ درصد و ایمازتاپیر به مقدار ۰/۷ لیتر در هکتار از نشان‌تجاری پرسویت ۱۰ درصد، به صورت پیش‌رویشی به فاصله ۲ روز پس از کاشت نخود صورت گرفت. علف‌کش کلتودیم به مقدار ۱ لیتر در هکتار از نشان‌تجاری سلکت ۱۲ درصد نیز به صورت پس‌رویشی در اواسط رشد رویشی نخود به کار رفت. سم‌پاشی با استفاده از سم‌پاش پشتی ماتابی با نازل شره‌ای کالیبره شده بر اساس پاشش ۳۰۰ لیتر آب در هکتار انجام شد. در انتهای فصل رشد،

تراکم و زیست‌توده علف‌هرز جودره با برداشت نمونه های تصادفی ۰/۵×۰/۵ متر در سطح کرت‌های آزمایش اندازه‌گیری شد. وزن خشک جودره پس از قرار دادن نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آن با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داه‌ها با استفاده از آنالیز واریانس و مقایسه میانگین‌ها به کمک آزمون LSD در سطح ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

تراکم علف هرز جودره

براساس نتایج آنالیز واریانس تراکم علف هرز جودره در کشت نخود به طور معنی‌داری تحت تأثیر خوشه‌چینی در کشت گندم سال قبل قرار گرفت (جدول ۱) و در مقایسه با شاهد بدون خوشه‌چینی به میزان ۷۱/۳ درصد کاهش یافت (شکل ۲). این موضوع گویای اهمیت ریزش بذر سال جاری علف‌هرز جودره در تکمیل بانک‌بذر خاک و رویش دانه‌رست در سال بعد است. بدین‌ترتیب به نظر می‌رسد که عمده جمعیت رویش‌یافته این علف‌هرز به ریزش بذر در سال قبل وابسته است، به عبارتی پویایی جمعیت علف‌هرز جودره عمدتاً به بانک‌بذر بذر گذرا و نه بانک‌بذر پایا متکی است. این موضوع نویدبخش امکان مدیریت این علف‌هرز مشکل‌ساز و کاهش جمعیت آن به زیر حد آستانه خسارت اقتصادی از طریق مدیریت بانک‌بذر است.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس داده‌های تراکم و زیست‌توده علف هرز جودره در کشت نخود در سال دوم آزمایش

Table 1- Analysis of variance of wild barley density and biomass in chickpea, in second year

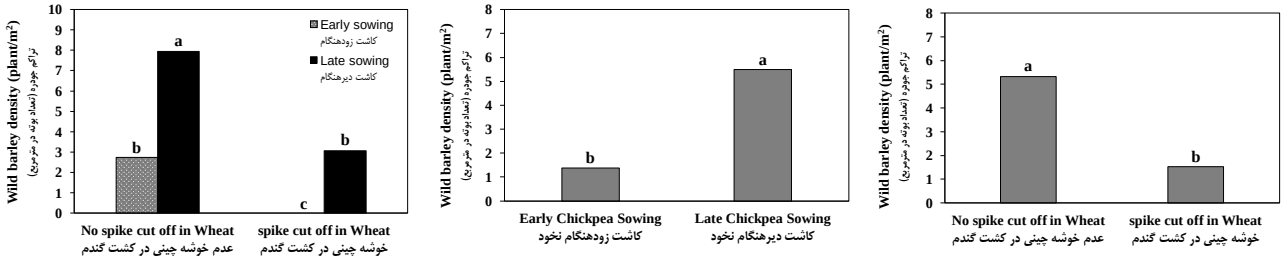
		میانگین مربعات MS	
منابع تغییرات Source of variance	درجه آزادی df	تراکم جودره [۱] Wild barley density	زیست‌توده جودره [۱] Wild barley biomass
بلوک Block	2	0.04 ns	0.29 ns
خوشه‌چینی جودره در کشت گندم سال اول Wild barley spike cut off in wheat crop 2009	1	18.84 **	50.07 **
تاریخ کاشت نخود Chickpea sowing time in 2010	1	25.61 **	67.06 **
اثر متقابل خوشه‌چینی×تاریخ کاشت نخود Wild barley spike cut off ×Chickpea sowing time	1	0.67 *	17.59 *
خطای کرت اصلی Main plot error	6	0.07	0.36
مدیریت علف‌های‌هرز نخود Chickpea weed management in 2010	4	8.48 **	29.25 **
اثر متقابل خوشه‌چینی× مدیریت علف‌های‌هرز نخود Wild barley spike cut off × Chickpea weed management	4	1.82 **	3.98 **
اثر متقابل تاریخ کاشت نخود × مدیریت علف‌های‌هرز نخود Chickpea sowing time × Chickpea weed management	4	1.93 **	4.95 **
اثرمتقابل سه‌گانه Triple interaction	4	0.23 ns	2.19 ns
خطای کرت فرعی Subplot error	32	0.19	0.45
ضریب تغییرات (درصد) C.V.%		32.6	26.6

*، ** و ns به ترتیب گویای معنی‌داری در سطح ۱، معنی‌داری در سطح ۵ درصد و عدم معنی‌داری در سطح ۵ درصد.

*, **, and ns, significant difference at 5%, 1% and non-significant difference, respectively.

[۱] داده‌ها تبدیل جذری شدند

[1] Square root transformation of data



شکل ۲- تأثیر خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم (راست)، تاثیر زمان کاشت نخود (وسط) و اثرمتقابل خوشه‌چینی در کشت گندم و زمان کاشت نخود (چپ) بر تراکم علف هرز جودره در کشت نخود در سال دوم

میانگین‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد فاقد تفاوت معنی‌دار هستند.

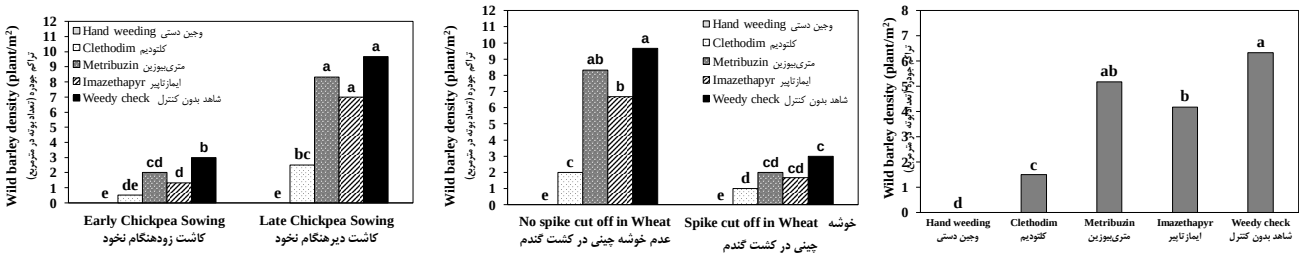
Figure 2- Effect of Wild barley spike cut off in wheat crop (Right), Chickpea sowing date (Center), and their interaction (Left) on the Wild barley weed density in Chickpea crop in the second year

Means with at least one common letters are not significantly different based on LSD test at 5% level.

تراکم علف هرز جودره در کشت نخود به طور کاملاً معنی‌داری تحت تأثیر زمان کاشت نخود قرار گرفت (جدول ۱). با کاشت زودهنگام نخود در مقایسه با کاشت دیرهنگام، جمعیت علف هرز جودره به میزان ۷۵/۱ درصد کاهش یافت (شکل ۲). این موضوع عمدتاً به عدم کارایی عملیات کاشت با شش‌خیش در کنترل کامل بوته‌های جودره سبزشده در تیمار کاشت دیرهنگام مربوط بود. در واقع بوته‌های جودره به حدی رشد کرده بودند که گاوآهن شش‌خیش قادر به زیر خاک کردن و نابودی کامل آنها نبود، در حالی‌که در شرایط کاشت زودهنگام به دلیل کوچک بودن بوته‌های جودره، گاوآهن شش‌خیش به خوبی قادر به کنترل آنها بود.

اثر متقابل خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم و زمان کاشت نخود بر تراکم علف هرز جودره در کشت نخود از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۱). این امر گویای پاسخ متفاوت تراکم جودره به زمان کاشت در شرایط خوشه‌چینی و عدم خوشه‌چینی است. بیشترین تراکم علف هرز جودره در کشت نخود به تیمار کاشت دیرهنگام نخود در شرایط عدم خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم مربوط بود که به طور معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها بود. در شرایط عدم خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم، کاشت زودهنگام نخود سبب کاهش ۶۵/۶ درصد جمعیت علف هرز جودره شد. تیمار کاشت زودهنگام نخود در شرایط خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم سال قبل به طور کامل فاقد علف هرز جودره بود (شکل ۲). بر این اساس ممانعت از ریزش بذر و تکمیل بانک‌بذر خاک در سال پیشین و صرف عملیات کاشت به موقع نخود سبب کنترل کامل علف‌هرز جودره شد.

تراکم علف هرز جودره در کشت نخود به طورکاملاً معنی‌داری تحت تأثیر مدیریت علف‌های هرز در این کشت قرار گرفت (جدول ۱). کاربرد علف‌کش‌های کلتودیم و ایمازتاپیر به طور معنی‌داری سبب کاهش به ترتیب ۷۶/۳ درصد و ۳۴/۲ درصد جمعیت علف هرز جودره در مقایسه با شاهد بدون کنترل علف‌های هرز شدند. تیمار علف‌کش متری‌بیوزین از این نظر با شاهد بدون کنترل علف‌های هرز و البته تیمار علف‌کش ایمازتاپیر تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۳).



شکل ۳- اثر مدیریت علف‌های‌هرز در کشت نخود (راست)، اثر متقابل خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم و مدیریت علف‌های‌هرز در کشت نخود (وسط) و اثر متقابل زمان کاشت نخود و مدیریت علف‌های‌هرز در کشت نخود (چپ) بر تراکم علف هرز جودره در کشت نخود

میانگین‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد فاقد تفاوت معنی‌دار هستند.

Figure 3- Effect of Chickpea weed management treatments (Right), interaction effect of wild barley spike cut off in Wheat and Chickpea weed management (Center), and Interaction effect of Chickpea sowing date and Chickpea weed management (Left) on the Wild barley weed density in Chickpea crop in the second year

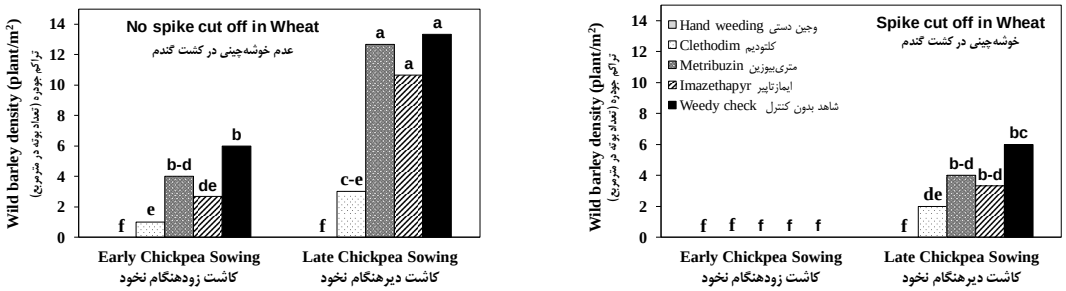
Means with at least one common letters are not significantly different based on LSD test at 5% level.

تراکم علف هرز جودره در کشت نخود به طور کاملاً معنی‌داری تحت تأثیر اثر متقابل خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم و مدیریت علف‌های هرز در کشت نخود قرار گرفت (جدول ۱). همه تیمارهای کنترل به استثنای کاربرد علف‌کش متری‌بیوزین در شرایط عدم خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم سبب کاهش معنی‌دار تراکم علف هرز جودره در کشت نخود شدند. در شرایط عدم خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم، تیمار کاربرد علف‌کش کلتودیم در کشت نخود کاهش معنی‌دار ۷۹/۳ درصد تراکم جودره را در پی داشت؛ این مقدار کاهش برای علف‌کش‌های ایمازتاپیر و متری‌بیوزین به ترتیب ۳۱/۰ و ۱۳/۸درصد بود (شکل ۳).

اثرمتقابل زمان کاشت نخود و مدیریت علف‌های هرز بر تراکم علف هرز جودره در کشت نخود از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۱). بالاترین سطح تراکم علف هرز جودره در کشت نخود به تیمار شاهد بدون کنترل علف‌های هرز در کاشت دیرهنگام نخود مربوط بود، که به استثنای تیمارهای کاربرد علف‌کش‌های متری‌بیوزین و ایمازتاپیر در کاشت دیرهنگام سایر تیمارها از نظر تراکم علف هرز جودره به طور معنی‌داری کمتر از آن بودند. تیمار کاربرد علف‌کش کلتودیم در کاشت زودهنگام از کارایی بالایی در کنترل علف هرز جودره برخوردار بود (شکل ۳). کاربرد علف‌کش کلتودیم در کشت‌های زودهنگام و دیرهنگام به ترتیب سبب کاهش ۸۳ و ۷۴ درصد تراکم جودره شد. در کاشت دیرهنگام به دلیل بزرگ بودن بوته‌های جودره تا حدودی از کارایی کنترلی این علف‌کش کاسته شد.

اثرمتقابل سه گانه فاکتورهای آزمایش برای تراکم علف هرز جودره در کشت نخود از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱). به استثنای تیمارهای کاربرد علف‌کش‌های متری‌بیوزین و ایمازتاپیر در کاشت دیرهنگام نخود در شرایط عدم خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم، برای سایر تیمارها تراکم علف هرز جودره در کشت نخود به طور معنی‌داری کمتر از تیمار شاهد بدون کنترل علف‌های هرز در کاشت دیرهنگام نخود در شرایط عدم خوشه‌چینی جودره در کشت گندم بود. صرف نظر از تیمار مدیریت علف‌های هرز، کاشت زودهنگام نخود در شرایط خوشه‌چینی جودره در کشت گندم موفق‌ترین تیمار از نظر کنترل کامل علف هرز جودره بود (شکل ۴).

در بخش خوشه‌چینی نشده تراکم بالا و رشد زیاد علف هرز جودره پیش از کاشت دیرهنگام نخود مانع کارکرد بهینه ادوات کاشت (گاوآهن شش‌خیش) و زیر خاک کردن بوته‌های جودره شد، به طوری که تعداد زیادی از بوته‌های جودره از عملیات خاک‌ورزی طی کاشت جان سالم به در بردند. از سوی دیگر، وقوع بارندگی به فاصله کمی پس از کاشت دیرهنگام (شکل ۱) نیز در زنده‌مانی بوته‌های علف هرز جودره متعاقب عملیات کاشت مؤثر بود. این در حالی بود که در بخش خوشه‌چینی شده، جمعیت علف هرز جودره کم بود و به خصوص در کاشت زودهنگام نخود، معدود بوته‌های علف هرز جودره رویش یافته به دلیل اندازه کوچک به خوبی بر اثر عملیات کاشت از بین رفتند.



شکل ٤- اثر متقابل سه‌گانه خوشه‌چینی جودره در کشت گندم، زمان کاشت نخود و مدیریت علف‌های هرز نخود بر تراکم علف هرز جودره در کشت نخود

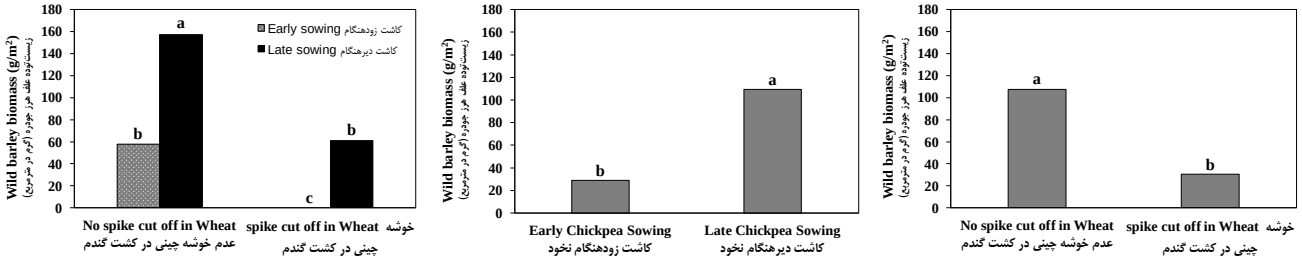
تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Figure 4- Interaction effect of Wild barley spike cut off in Wheat, Chickpea sowing date and Chickpea weed management on Wild barley weed density in Chickpea crop

Means with at least one common letters are not significantly different based on LSD test at 5% level.

زیست‌توده علف هرز جودره

براساس نتایج آنالیز واریانس زیست‌توده علف هرز جودره در کشت نخود به طورکاملاً معنی‌داری تحت تأثیر خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم سال قبل قرار گرفت (جدول ۱). خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم سبب کاهش ۷۱/۶ درصد زیست‌توده این علف هرز در کشت نخود در سال بعد شد (شکل ۵).



شکل ۵- تأثیر خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم (راست)، تأثیر زمان کاشت نخود (وسط) و اثر متقابل خوشه‌چینی در کشت گندم و زمان کاشت نخود (چپ) بر زیست‌توده علف هرز جودره در کشت نخود در سال دوم

میانگین‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد فاقد تفاوت معنی‌دار هستند.

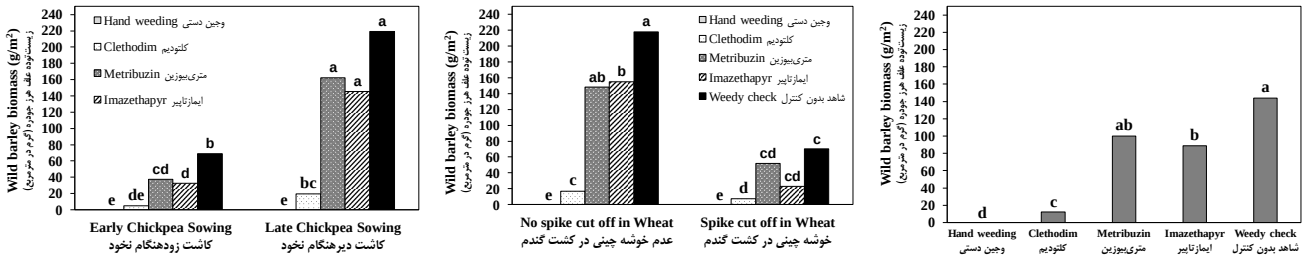
Figure 5- Effect of Wild barley spike cut off in wheat crop (Right), Chickpea sowing date (Center), and their interaction (Left) on the Wild barley weed biomass in Chickpea crop in the second year

Means with at least one common letters are not significantly different based on LSD test at 5% level.

زیست‌توده علف هرز جودره در کشت نخود به طورکاملاً معنی‌داری تحت تأثیر زمان کاشت نخود قرار گرفت (جدول ۱). تأخیر در کاشت نخود افزایش ۳/۸ برابر زیست‌توده علف هرز جودره در کشت نخود را در پی داشت (شکل ۵).

اثرمتقابل خوشه‌چینی جودره در کشت گندم سال قبل و زمان کاشت نخود بر زیست‌توده این علف هرز در کشت نخود از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۱). تأخیر در کاشت در هر دو شرایط خوشه‌چینی و عدم خوشه‌چینی علف هرز جودره سبب افزایش معنی‌دار زیست‌توده جودره شد. کاشت زودهنگام نخود در شرایط خوشه‌چینی جودره در کشت گندم در سال پیش از آن سبب کنترل کامل علف هرز جودره شد. در شرایط عدم خوشه‌چینی علف هرز جودره، کاشت زودهنگام نخود سبب کاهش ۶۳/۲ درصد زیست‌توده علف هرز جودره شد (شکل ۵).

زیست‌توده علف هرز جودره به طور کاملاً معنی‌داری تحت تأثیر مدیریت علف‌های هرز در کشت نخود قرار گرفت (جدول ۱). تیمارهای وجین دستی و کاربرد علف‌کش‌های کلتودیم و ایمازتاپیر در مقایسه با شاهد بدون کنترل علف‌های هرز سبب کاهش معنی‌دار زیست‌توده علف هرز جودره در کشت نخود شدند (شکل ۶).



شکل ٦- اثر مدیریت علف‌های‌هرز در کشت نخود (راست)، اثر متقابل خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم و مدیریت علف‌های‌هرز در کشت نخود (وسط) و اثر متقابل زمان کاشت نخود و مدیریت علف‌های‌هرز در کشت نخود (چپ) بر زیست‌توده علف هرز جودره در کشت نخود

میانگین‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد فاقد تفاوت معنی‌دار هستند.

Figure 6- Effect of Chickpea weed management treatments (Right), interaction effect of wild barley spike cut off in Wheat and Chickpea weed management (Center), and Interaction effect of Chickpea sowing date and Chickpea weed management (Left) on the Wild barley weed biomass in Chickpea crop in the second year

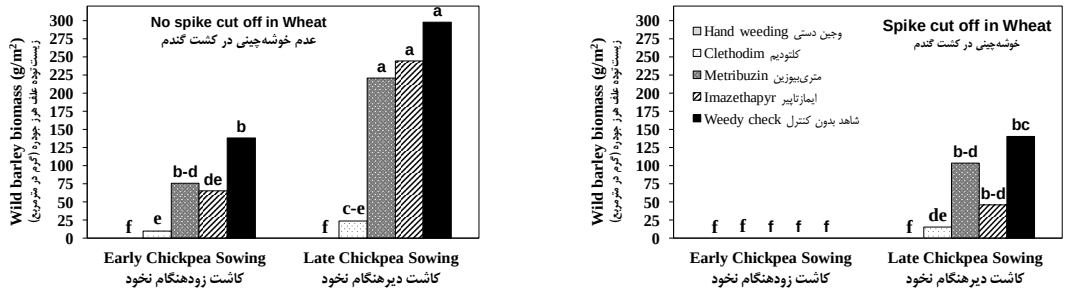
Means with at least one common letters are not significantly different based on LSD test at 5% level.

اثر متقابل خوشه‌چینی جودره در کشت گندم و مدیریت علف‌های هرز در کشت نخود بر زیست‌توده علف هرز جودره در کشت نخود از نظر آماری کاملاً معنی‌دار بود (جدول ۱). در بین تیمارهای مدیریت علف هرز غیر از وجین دستی، کمترین میانگین زیست‌توده علف هرز جودره به کاربرد علف‌کش کلتودیم در شرایط خوشه‌چینی جودره در کشت گندم سال قبل اختصاص داشت که البته کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر در شرایط خوشه‌چینی نیز تفاوت معنی‌داری با آن نداشت. تیمارهای کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر و علف‌کش متری‌بیوزین در شرایط خوشه‌چینی از نظر زیست‌توده علف هرز جودره با تیمار شاهد بدون کنترل در همین شرایط تفاوت معنی‌داری نداشتند (شکل ۶).

اثر متقابل زمان کاشت و مدیریت علف‌های هرز در کشت نخود بر زیست‌توده علف هرزجودره در کشت نخود از نظر آماری کاملاً

معنی‌دار بود (جدول ۱). در کاشت دیرهنگام نخود تیمارهای کاربرد علف‌کش متری‌بیوزین و ایمازتاپیر از نظر زیست‌توده علف هرز جودره با تیمار شاهد بدون کنترل در کاشت دیرهنگام حائز بیشترین سطح زیست‌توده جودره تفاوت معنی‌داری نداشتند. در بین تیمارهای کنترل غیر از وجین دستی، پایین‌ترین سطح زیست‌توده جودره به تیمارهای کاربرد علف‌کش کلتودیم درکاشت‌های زودهنگام و دیرهنگام و کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر در کاشت زودهنگام اختصاص داشت (شکل ۶).

اثر متقابل سه گانه فاکتورهای آزمایش بر زیست‌توده علف هرز جودره در کشت نخود از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۱). این امر گویای تفاوت پاسخ زیست‌توده علف هرز جودره به تیمارهای مدیریت علف هرز در زمان‌های کاشت مختلف نخود در شرایط خوشه‌چینی و عدم خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم سال قبل است. علاوه بر تیمارهای وجین دستی در شرایط مختلف، تمامی تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز، حتی شاهد بدون کنترل، نیز در کاشت زودهنگام نخود در شرایط خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم سال قبل، فاقد علف هرز جودره بودند (شکل ۷). این موضوع نشان‌دهنده کارایی بالای خوشه‌چینی در سال قبل و جلوگیری از ریزش بذر و همچنین کاشت به موقع نخود در مدیریت این علف‌هرز است.



شکل ۷- اثر متقابل سه‌گانه خوشه‌چینی جودره در کشت گندم، زمان کاشت نخود و مدیریت علف‌های هرز نخود بر زیست‌توده علف هرز جودره در کشت نخود

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Figure 7- Interaction effect of Wild barley spike cut off in Wheat, Chickpea sowing date and Chickpea weed management on Wild barley biomass in Chickpea crop

Means with at least one common letters are not significantly different based on LSD test at 5% level.

بالاترین مقدار میانگین زیست‌توده جودره در کشت نخود به تیمار شاهد بدون کنترل علف‌های هرز در کاشت دیرهنگام نخود در شرایط عدم خوشه‌چینی جودره در کشت گندم اختصاص داشت. در بین تیمارهای علف‌کش، بالاترین سطح زیست‌توده هرز جودره به تیمارهای کاربرد علف‌کش‌های ایمازتاپیر و متری‌بیوزین در کاشت دیرهنگام نخود در شرایط عدم خوشه‌چینی علف هرز جودره در کشت گندم در سال قبل مربوط بود (شکل ۷).

در بررسی محققان دیگر (۱۴ و ۲۲) نیز عنوان شده است که یک یا چند فصل تعلل در کنترل مناسب علف‌های‌هرز می‌تواند افزایش بارش بذر و تقویت بانک‌بذر خاک را در پی داشته باشد. افزایش بانک‌بذر خاک عامل افزایش تراکم دانه‌رستی علف‌های‌هرز در فصول آتی به شمار می‌رود (۳۵ و ۳۸). کاهش تراکم بانک‌بذر خاک در موفقیت برنامه‌های کنترل علف‌های‌هرز امر حیاتی محسوب می‌شود و از سوی دیگر حتی یک فصل ناکامی در کنترل علف‌های‌هرز می‌تواند از طریق تکمیل بانک‌بذر خاک در سال‌های آتی مشکل‌آفرین باشد (۱۲ و ۳۵). مطالعات زیادی نشان داده است که در شرایط مزرعه بخش زیادی از بذور زنده علف‌های‌هرز موجود در بانک‌بذر ظرف ۴-۱ سال متعاقب کاهش یا حذف کامل ریزش بذر جدید از بین می‌روند (۶). لوتمن و همکاران (۲۱) کاهش ۹۹-۲۰ درصد بذور ۱۵ گونه علف‌هرز یک‌ساله در اروپا ظرف یک سال را گزارش دادند. بوهلر (۴) نیز گزارش داده است که تراکم بذر علف‌هرز دم‌روباهی‌کبیر (*Setaria faberi*) در خاک متعاقب جلوگیری از ریزش بذر به سرعت کاهش یافت. تیسدال و همکاران (۳۵) نیز کاهش شدید بانک‌بذر علف‌های‌هرز را متعاقب ۲-۱ سال کنترل مؤثر در نظام زراعی ارگانیک گزارش دادند. در مورد یولاف‌وحشی گزارش شده است که متعاقب مدفون‌سازی فقط ۱ درصد بذور بعد از ۳/۷ سال زنده باقی ماندند (۷) وهمچنین پیترز (۳۱) نشان داده است که در شرایط خاک‌ورزی، بانک‌بذر یولاف‌وحشی بعد از ۳ سال به طور کامل تخلیه می‌شود (۲۳).

ماندگاری بانک‌بذر از جمله عوامل مهم تأثیرگذار بر پویایی جمعیت علف‌های‌هرز است (۸) و کاهش زنده‌مانی بذر در خاک می‌تواند تأثیر زیادی بر اندازه جمعیت علف‌هرز داشته باشد (۱۷). ممانعت از ریزش بذر از طریق اقدامات مدیریتی کارآمد می‌تواند سبب کاهش جمعیت علف‌های‌هرز شود (۱۸ و ۱۹). به نظر می‌رسد موفقیت

نظام‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در گرو بهره‌گیری از ابزارهایی است که در سراسر چرخه‌زندگی علف‌هرز فرصت‌های مدیریتی فراهم می‌آورند (۱۰، ۲۰ و ۲۵). استفاده از راهبردهای مدیریتی در آغازین مراحل رشد و در انتهای فصل رشد برای مدیریت کارآمد علف‌های هرز ضروری به نظر می‌رسد (۹).

نتایج این پژوهش گویای تأثیر شگرف مدیریت بانک‌بذر بر پویایی جمعیت علف‌هرز جودره است. بهره‌گیری از راهکارهای مناسب برای جلوگیری از به بذرنشینی علف‌هرز جودره پیامدهای نویدبخشی از نظر کاهش شدید جمعیت این علف‌هرز در سال‌های آتی دارد. بر این اساس توصیه می‌شود کشاورزان با پایش منظم کشت گندم نسبت به عملیات خوشه‌چینی علف‌هرز جودره اقدام نمایند. بی‌شک کم شدن جمعیت این علف‌هرز در کشت‌های بعدی، هزینه مربوط به خوشه‌چینی را جبران می‌نماید.

موضوع مهم دیگری که نتایج این پژوهش بیانگر اهمیت بالای آن در مدیریت علف‌هرز مشکل‌ساز جودره است، انتخاب تاریخ کاشت مناسب نخود، یا سایر گیاهان‌زراعی بهاره در تناوب زراعی است. بر این اساس به نظر می‌رسد که کشاورزان با کاشت به موقع نخود قادر خواهند بود تا حدود زیادی این علف‌هرز را مدیریت نمایند. تاریخ کاشت می‌بایست به نحوی انتخاب شود که ضمن رویش اکثر دانه‌رست‌ها و تخلیه بانک‌بذر، از بین رفتن بوته‌های علف‌هرز رویش‌یافته بر اثر عملیات کاشت میسر باشد، به عبارتی بوته‌های علف‌هرز آنقدر بزرگ نشده باشند که حین عملیات کاشت از بین نروند.

منابع

1- Bastiaans L., Kropff M.J., Goudriaan J., and Van Laar H.H. 2000. Design of weed management systems with reduced reliance on herbicides poses new challenges and prerequisites for modeling crop-weed interactions. Field Crops Research 67: 161-179.
2- Brainard D.C., Bellinder R.R., Hahn R.R., and Shah D.A. 2008. Crop rotation, cover crop, and weed management effects on weed seedbanks and yields in snap bean, sweet corn, and cabbage. Weed Science 56: 434-441.
3- Brust G.E., and Stinner B.R. 1991. Crop rotation for insect, plant pathogen, and weed control. Page 217–236 in D. Pimentel, ed. CRC Handbook of Pest Management in Agriculture I. Second edition. Boca Raton, FL: CRC.
4- Buhler D.D. 1999. Weed population responses to weed control practices. I. Seed bank, weed populations, and crop yields. Weed Science 47: 416-422.
5- Bussan A.J., and Boerboom C.M. 2001. Modeling the integrated management of velvetleaf in a corn–soybean rotation. Weed Science 49: 31-41.
6- Cavers P.B., and Benoit D.L. 1989. Seed banks in arable land. Pages 309-328 in M.A. Leck, V.T. Parker, and R.L. Simpson, eds. Ecology of Soil Seed Banks. San Diego, CA: Academic.
7- Conn J.S., and Deck R.E. 1995. Seed viability and dormancy of 17 weed species after 9.7 years of burial in Alaska. Weed Sci. 43: 583–585.
8- Cousens R., and Mortimer M. 1995. Dynamics of Weed Populations. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 332 p.
9- Davis A.S., and Williams M.M. 2007. Variation in wild proso millet (*Panicum miliaceum*) fecundity in sweet corn has residual effects in snap bean. Weed Science 55: 502-507.
10- Davis A.S., and Ngouajio M. 2005. Introduction to the symposium beyond thresholds: applying multiple tactics within integrated weed management systems. Weed Science 53: 368.
11- Davis A.S., Dixon P.M., and Liebman M. 2004. Using matrix models to determine cropping system effects on annual weed demography. Ecological Applications 14: 655-668.
12- Derksen D.A., Anderson R.L., Blackshaw R.E., and Maxwell B. 2002. Weed dynamics and management strategies for cropping systems in the northern Great Plains. Agronomy Journal 94: 174-185.
13- Dotzenko A.D., Ozkan M., and Storer K.R. 1969. Influence of crop sequence, nitrogen fertilizer and herbicides on weed seed populations in sugar beet fields. Agronomy Journal 61: 34-37.
14- Hanson J., Dismukes R., Chambers W., Greene C., and Kremen A. 2004. Risk and risk management in organic agriculture: views of organic farmers. Renew. Agric. Food Syst. 19: 218-227.
15- Harlan J.R., and Zohary D. 1966. Distribution of wild wheats and barley. Science 153: 1074-1080.
16- Jamali M., and Termeh F. 1998. Identification of Graminae weeds in fields, gardens and pastures of Fars province. In: Proceedings 1998 the 13th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, Iran, 23-27.
17- Jordan N., Morkensen D.A., Prenzlow D.M., and Cox K.C. 1995. Simulation analysis of crop rotation effects on weed seedbanks. American Journal of Botany 82: 390-398.
18- Kleemann S.G.L., Preston C., and Gill G.S. 2016. Influence of management on longterm seedbank dynamics of rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) in cropping systems of southern Australia. Weed Science 64: 303-311.
19- Kleemann S.G., and Gill G. 2018. Seed Germination and Seedling Recruitment Behavior of Winged Sea Lavender (*Limonium lobatum*) in Southern Australia. Weed Science 1-9.

20- Liebman M., and Gallandt E.R. 1997. Many little hammers: ecological approaches for management of crop-weed interactions. Pages 291-343 in L. E. Jackson, ed. Ecology in Agriculture. San Diego: Academic Press.
21- Lutman P.J.W., Cussans G.W., Wright K.J., Wilson B.J., Wright G.M., and Lawson H.M. 2002. The persistence of seeds of 16 weed species over six years in two arable fields. Weed Res. 42: 231–241.
22- Martini E.A., Buyer J.S., Bryant D.C., Hartz T.K., and Denison R.F. 2004. Yield increases during the organic transition: improving soil quality or increasing experience? Field Crops Res. 86: 255-266.
23- Maxwell B.D., Smith R.G., and Brelsford M. 2007. Wild oat (*Avena fatua*) seed bank dynamics in transition to organic wheat production systems. Weed Science 55(3): 212-217.
24- Mertens S.K., Yearsley J.M., van den Bosch F., and Gilligan C.A. 2006. Transient population dynamics in periodic matrix models: methodology and effects of cyclic permutations. Ecology 87: 2338-2348.
25- Mohler C.L. 1996. Ecological bases for the cultural control of weeds. Journal of Production Agriculture 9: 468-474.
26- Mortensen D.A., Bastiaans L., and Sattin M. 2000. The role of ecology in the development of weed management systems: an outlook. Weed Research 40: 49-62.
27- Murphy S.D., Clements D.R., Belaoussoff S., Kevan P.G., and Swanton C.J. 2006. Promotion of weed species diversity and reduction of weed seedbanks with conservation tillage and crop rotation. Weed Science 54: 69-77.
28- Nevo E., Kaplan D., Storch N., and Zohary D. 1986. Genetic diversity and environmental associations of wild barley, *Hordeum spontaneum* (Poaceae), in Iran. Plant Systematics and Evolution 153: 141-164.
29- Nordell E. 1992. Crop rotations today. Small Farm Journal 16: 2-31.
30- Norris R.F. 1999. Ecological implications of using thresholds for weed management. Pages 31–58 in D.D. Buhler, ed. Expanding the Context of Weed Management. New York: Haworth.
31- Peters N.C.B. 1991. Seed dormancy and seedling emergence studies in *Avena fatua* L. Weed Research, 31: 107-116.
32- Rasmussen I.A., and Holst N. 2003. Computer model for simulating the longterm dynamics of annual weeds: from seedlings to seeds. Aspects of Applied Biology 69: 277-284.
33- Smith R.G., and Gross K.L. 2006. Rapid change in the germinable fraction of the weed seed bank in crop rotations. Weed Science 54: 1094-1100.
34- Sumner D.R. 1982. Crop rotation and plant productivity. Page 273-313 in M. Rechcigl, ed. CRC Handbook of Agricultural Productivity. Boca Raton, FL: CRC.
35- Teasdale J.R., Mangum R.W., Radhakrishnan J., and Cavigelli M.A. 2004. Weed seedbank dynamics in three organic farming crop rotations. Agronomy Journal 96: 1429-1435.
36- Thurston J.M. 1962. The effect of competition from cereal crops on the germination and growth of *Avena fatua* in a naturally infested field. Weed Research 6: 67-80.
37- Walenta D.L., Yenish J.P., Young F.L., and Ball D.A. 2002. Vernalization response of plants grown from spikelets of spring and fall cohorts of jointed goatgrass. Weed Science 50: 461-465.
38- Webster T.M., Cardina J., and White A.D. 2003. Weed seed rain, soil seedbanks, and seedling recruitment in no-tillage crop rotations. Weed Science 51: 569-575.
39- Zohary D., Hopf M., and Weiss E. 2012. Domestication of Plants in the Old World: The origin and spread of domesticated plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin. Fourth Edition. Oxford University.

Journal of Plant Protection
Vol. 33, No.4, Winter 2019, P. 441-451

نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۳، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۸، ص. ۴۵۱-۴۴۱

The Effect of Cutting off the Wild Barley (*Hordeum spontaneum* C. Koch) Spike in Wheat on Its Population in Chickpea under a Crop Rotation System

S.K. Mousavi [1*]

Received: 04-07-2018
Accepted: 05-11-2019

Introduction: Transient and persistence of weed seed banks impact on weed population dynamics. Therefore, any management tools with having a reducing role can affect weed population size. Reduction of weed seed rain using effective control tools can reduce weed density. The seed bank density is the main factor corresponding to seedling density. Decline of seed bank is critical to success in crop production, so that, poor performance in weed control only for a season cause to rain weed seeds and to improve soil seed bank. Most of the commonly used herbicides recommended for controlling weeds in wheat fields are not efficiently able to control the wild barley (*Hordeum spontaneum* C. Koch). Hence, utilizing appropriate agronomic strategies to control this weed is critical. Evaluation the effect of wild barley spike cut-off in the previous wheat field, and the effects of chickpea planting date and chemical weed control in chickpea cultivation in rotation on wild barley weed population in chickpea cultivation are among the aims of this study.

Materials and Methods: The effect of wild barley spike cut-off in the previous wheat field, and sowing date and management strategies in chickpea on its population in chickpea for the following years was evaluated in Khorramabad, Lorestan, Iran during 2009-10 and 2010-11 growing seasons. The experiment was arranged in a factorial split plot in a completely randomized block design with three replications. The wild barley spike cut-off in wheat (at two levels: No cut-off and with cut-off) and chickpea planting date in the next season (at two levels: early planting and late planting) were assigned into the main plots. Chickpea weed management treatments (at five levels: pre emergence application of metribuzin at 0.7 kg per hectare, pre emergence application of imazethapyr 0.7 litter per hectare, post emergence application of Clethodim 1 liter per hectare, weed free treatment, and weedy infest)was assigned into the sub plots.

Results and Discussion: Wild barley spike cut-off in previous wheat reduced 71% of the density and biomass of this weed in chickpea cultivation in the following years. This suggests the importance of recent year's wild barley seeding rain in the completion of the soil seed bank for the next season. Early planting of chickpea compared to late planting decreased the wild barley density by 75%. It was mainly related to the ineffectiveness of planting operations in full control of the large wild barley plants in the late planting treatment. Early planting of chickpea under wild barley weed spike cut-off in previous wheat crop condition, was completely free of wild barley. Accordingly, the prevention of wild barley seed rain and the completion of the soil seed bank in the previous year, along with the timely planting of chickpea led to full control of this weed. Triple interaction effects of experiment factors on wild barley biomass in chickpea was statistically significant. This suggests the difference of wild barley biomass response to weed management treatments in different planting date of chickpea in spike cut-off and without spike cut-off of wild barley in the previous wheat crop. In addition to manual weeding treatments in different conditions, all weed management practices, even uncontrolled weedy check, in early chickpea planting under spike cut-off of wild barley conditions in wheat cultivation in the previous year, did not emerged any wild barley seedling. This indicates the high efficiency of spike cut-off of wild barley in the previous year and the prevention of seeding and the timely planting of chickpeas in the management of this weed.

Conclusion: Thus, it seems that the major part of the growing population of this weed is dependent on previous year seed rain. In the other words, the wild barley population dynamics is largely dependent on the temporary transient seed bank instead of a persistent seed bank. This suggests the possibility of managing problematic wild barley and reducing its population below the economic damage threshold through prevention of seed rain and soil seed bank management.

Keywords: Chickpea, Weed management, Wheat, Wild barley

1- Associate Professor, Plant Protection Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Khorramabad, Iran
(*- Corresponding Author Email: k.mousavi@areeo.ac.ir)