

## پاسخ علف‌هرز جودره (*Hordeum spontaneum* C. Koch) به رهیافت‌های مدیریتی در تناوب زراعی

### گندم - نخود - گندم در شرایط دیم استان لرستان

سید کریم موسوی

استادیار بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۳/۱۳ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۲)

#### چکیده

تأثیر خوشه‌چینی علف‌هرز جودره در کشت گندم و اثر راهکارهای مدیریتی در کشت نخود بر تولید سنبله این علف‌هرز، در تناوب زراعی گندم - نخود - گندم و در قالب آزمایش سه ساله‌ای در منطقه گریت شهرستان خرم‌آباد، طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل اسپلیت و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. خوشه‌چینی علف‌هرز جودره در کشت گندم و زمان کاشت نخود در فصل، کرت‌های اصلی و سطوح مدیریت علف‌هرز در کشت نخود، کرت‌های فرعی آزمایش بودند. آزمایش دارای سه فاکتور شامل (الف) وضعیت ریزش بذر علف‌هرز جودره در کشت گندم در دو سطح بدون خوشه‌چینی و با خوشه‌چینی، (ب) زمان کاشت نخود در دو سطح کشت زود هنگام و کشت دیر هنگام و (ج) مدیریت علف‌هرز در کشت نخود در پنج سطح کاربرد پیش‌رویشی متری بیوزین، کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر، کاربرد پس‌رویشی کلتودیم، شاهد عاری از علف‌هرز و شاهد بدون کنترل علف‌هرز بود. در پاییز سال ۱۳۸۹، متناسب با تاریخ کاشت رایج منطقه، گندم در کرت‌های آزمایشی کاشته شد. تعداد سنبله علف‌هرز جودره در کشت گندم در بهار سال ۱۳۹۰ شمارش شد. میانگین تعداد سنبله علف‌هرز جودره در کشت گندم سال سوم بر اثر خوشه‌چینی آن در کشت گندم سال اول ۷۱/۹ درصد کاهش یافت. تأخیر در کاشت نخود، افزایش ۶۸/۷ درصد تعداد سنبله علف‌هرز جودره در کشت گندم سال بعد را در پی داشت. وجین دستی علف‌های هرز در کشت نخود در شرایط خوشه‌چینی و عدم خوشه‌چینی، به ترتیب سبب کاهش ۹۴/۶ درصد و ۸۸/۳ درصد تعداد سنبله علف‌هرز جودره در کشت گندم در سال سوم شد. به نظر می‌رسد که راهکار صحیح مدیریت علف‌هرز مشکل‌ساز جودره در کشت گندم را می‌بایست در اقدامات زراعی از جمله تناوب زراعی جستجو کرد.

واژه‌های کلیدی: تناوب زراعی، جودره، گندم، مدیریت علف‌های هرز، نخود

## Wild barley (*Hordeum spontaneum* C. Koch) response to weed management approaches in wheat-chickpea-wheat rotation

Seyed Karim Mousavi

Associate Professor, Plant Protection Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Khorramabad, Iran

(Received: June 3, 2018- Accepted: March 12, 19)

#### ABSTRACT

Wild barley (*Hordeum spontaneum* C. Koch) population dynamic in a wheat-chickpea-wheat rotation was investigated in a randomized complete block design by split-factorial arrangement with three replications in Great region of Khorramabad, Iran, 2009-2011. Wild barley picking to prevent current year seed rain in wheat and chickpea sowing time in the next season were main plots and weed management treatments in chickpea were sub-plots. In spring 2009, a Wheat field with relatively uniform wild barley infestation to was chosen. The experiment included three factors: (a) wild barley weed seed rain in wheat at two levels: 1- without seed rain, 2- seed rain; (b) chickpea sowing time at two levels: 1- early planting, 2- late planting; and (c) 5 levels of weed

\* Corresponding author E-mail: [k.mousavi@areeo.ac.ir](mailto:k.mousavi@areeo.ac.ir)

management in chickpea: 1- hand weeding, 2- post-emergence application of clethodim, 3- pre-emergence application of metribuzine, 4- pre-emergence application of imazethapyr, and 5- weedy check. In autumn 2010, wheat was planted in experimental plots. In the spring of 2011, wild barley spikes were counted in wheat. Prevention of wild barley seed rain in wheat 71% reduced density and biomass of this weed in the cultivation of chickpeas in the following year. Average wild barley spike numbers in wheat in third year of rotation was declined 71.9% due to no seed rain treatment in wheat in the first year of rotation. Delay in chickpea sowing time increased 68.7% wild barley spike numbers in wheat at the next year. Hand weeding in chickpea in no seed rain, and seed shedding of wild barley in wheat at initial year of the rotation, reduced 94.6% and 88.3% wild barley spike numbers in wheat in third year of rotation, respectively. It seems that the correct strategy for wild barley management in wheat crop could be find in agronomic strategies like crop rotation.

**Keywords:** Chickpea, crop rotation, weed management, wheat, wild barley

### مقدمه

بازرویی دانه‌رستی این علف‌هرز در کشت لوبیای بعدی و کاهش عملکرد لوبیا در فصل بعد بود که این امر، به تاثیر منفی استقرار دانه‌رستی 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 علف‌هرز یکساله، هم در انتهای چرخه زندگی آن‌ها، از طریق کاهش باروری و زنده‌مانی بذرها و هم در آغازین مراحل چرخه زندگی آن‌ها، از طریق کاهش بازرویی دانه‌رستی و استقرار آن‌هاست (Davis and Williams, 2007).

به نظر می‌رسد که موفقیت نظام‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، در گرو بهره‌گیری از ابزارهایی است که در سراسر چرخه‌زندگی علف‌هرز، فرصت‌های مدیریتی را فراهم می‌آورند (Davis and Ngouajio, 2005; Liebman and Gallandt, 1997; Mohler, 1996). استفاده از راهبردهای مدیریتی در آغازین مراحل رشد و در انتهای فصل رشد برای مدیریت کارآمد علف‌های هرز ضروری به نظر می‌رسد (Davis and Williams, 2007).

مرگ و میر بذرها، علف‌هرز، اثرات تنظیمی مهمی بر تراکم جمعیت علف‌های هرز بر جای می‌گذارد. البته سرعت این فرآیند، بسته به نوع گیاه زراعی و نظام مدیریت زراعی، به میزان زیادی متغیر است

مثل قدیمی «یک‌سال به بذرنشینی، هفت‌سال وجین»، گویای تجربه نسل‌های پیشین کشاورزان، در مواجهه با پیامدهای درازمدت ناکامی در مدیریت علف‌های هرز، حتی برای یک سال است (Davis & Williams, 2007). براساس مدل‌های شبیه‌سازی پویایی جمعیت، پیش‌بینی می‌شود شرایطی که منجر به نهاده زیادی برای بانک بذر علف‌های هرز شود، در آینده، تاثیر شگرفی بر جای خواهد گذاشت (Bussan & Boerboom, 2001; Davis et al., 2004; Heggenstaller & Liebman, 2006; Mertens et al., 2006; Rasmussen & Holst, 2003). مدل‌های اقتصاد زیستی مبتنی بر آستانه‌ها بیانگر این است که اگر تاثیر نهاده‌های جاری بانک بذر بر کاهش عملکرد و هزینه‌های مدیریتی در فصل‌های رشد آتی مد نظر باشد، آستانه تحمل برای تولید بذر علف‌هرز، نزدیک به صفر خواهد بود (Norris, 1999).

مطالعه درازمدت اثرات نظام زراعی گویای این است که همبستگی بین تراکم بانک بذر، تراکم دانه‌رستی و عملکرد گیاه‌زراعی، بسته به نظام مدیریتی متغیر است (Davis et al., 2004). نتایج پژوهش دیویس و ویلیامز (Davis and Williams, 2007) حاکی از ارتباط بین باروری علف‌هرز ارزن (*Panicum miliaceum*) در کشت ذرت شیرین،

برخوردار است. برای مثال، تورستون (Thurston, 1962) آلودگی‌های یولاف‌وحشی با جوانه‌زنی بهاره را در کشت بهاره جو، از طریق وارد نمودن غله‌ای با کاشت پاییزه در تناوب زراعی کاهش داد. همچنین، توصیه‌ها برای کنترل علف‌هرز گندم‌نیا (*Aegilops cylindrica*) در کشت گندم زمستانه شامل کاشت گندم بهاره در تناوب زراعی برای کاهش بانک بذر بوده است (Walenta et al., 2002). البته کارایی این عمل ممکن است بر اثر افزایش فراوانی گروه‌های بهاره این علف‌هرز نقصان یابد (Walenta et al., 2002). در نظام‌های تولید سبزیجات، وارد نمودن لوبیا (گیاه زراعی با کاشت نسبتاً دیر هنگام) آلودگی‌های مربوط به علف‌های هرز با رویش زود هنگام را در کشت بعدی چغندر قند، که در بهار زودتر کاشته می‌شود، کاهش داد (Dotzenko et al., 1969; Brainard et al., 2008).

یکی از راهبردهای ممکن برای کاهش تراکم جوامع علف‌هرز، طراحی تناوب‌های زراعی با گیاهان زراعی دارای چرخه‌های زندگی متفاوت است (Froud-Williams, 1988). در جنوب غربی داکوتا، گیاهان زراعی فصل سرد و فصل گرم، هر دو قابل کشت هستند. تاریخ‌های کاشت و برداشت متفاوت در بین این گیاهان زراعی، فرصت‌هایی برای تولیدکنندگان، به‌منظور جلوگیری از استقرار و تولید بذر علف‌های هرز فراهم آورده است (Leeson et al., 2000; Streibig, 1979). برای مثال، علف‌هرز ارزنی (*Setaria viridis*) در اواخر اردیبهشت شروع به رویش می‌کند و متعاقب آن، گلدهی آن در اواخر تیرماه آغاز می‌شود. از آنجا که گندم زمستانه در اوایل تیرماه برداشت می‌شود، می‌توان پس از برداشت گندم زمستانه، نسبت به کنترل علف‌هرز ارزنی، پیش از گلدهی و به‌بذر نشینی آن، اقدام کرد. فرصت مشابهی برای علف‌های هرز فصل سرد از قبیل

(Westerman, et al., 2005). مرگ و میر بذره‌های علف‌هرز در خاک، بسته به گونه علف‌هرز، عمق مدفون شدن بذر، رژیم برهم‌زدگی خاک و سایر عوامل متفاوت است (Mohler, 2001). طی دوره‌های زمانی هفتگی یا سالیانه، همه گونه‌های علف‌هرز بر اثر فعالیت شکارگرهای مهره‌دار یا بی‌مهره، حمله عوامل بیمارگر، مسن شدن فیزیولوژیکی، تحلیل ذخایر و جوانه‌زنی در مکان‌ها یا مواقعی از سال که برای رویش دانه‌رست نامساعد است، بخشی از بذره‌های خود را از دست می‌دهند (Mohler, 2001).

عملیات زراعی، به میزان زیادی سرعت مرگ و میر بذرها را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Westerman, et al., 2005). بروست و هاوس (Brust and House, 1988) دریافتند که شکار بذره‌های علف‌هرز، در نظام تولید بدون شخم سویا که در آن کاه و کلش گندم در سطح خاک باقی می‌ماند، در مقایسه با نظام شخم رایج بدون بقایای گیاهی، دو تا سه برابر بیشتر بود.

تناوب زراعی، ابزار مهمی برای کاهش وقوع آفات، بهبود توازن و باروری خاک و افزایش عملکرد گیاهان زراعی محسوب می‌شود (Brust and Stinner, 1991; Sumner, 1982). در کشت سبزیجات دارای گزینه‌های علف‌کشی محدود، تناوب زراعی، جزء بسیار مهمی از برنامه مدیریت تلفیقی علف‌های هرز به‌شمار می‌رود. در این نظام‌ها، راهبردهای تناوبی کاهش تراکم علف‌های هرز شامل مواردی از قبیل وارد نمودن گیاهان زراعی با توانایی رقابت‌کنندگی بالا و ساده از نظر پاک‌سازی علف‌های هرز نظیر سیب زمینی، قرار دادن گیاهان زراعی با زمان‌های کاشت و طول دوره رشد متفاوت و وارد کردن گیاهان زراعی پوششی طی دوره‌ای که خاک می‌بایست لخت باقی بماند، می‌باشد (Nordell, 1992). تناوب‌های مشتمل بر تاریخ کاشت‌ها و طول دوره‌های رشدی متفاوت، از ارزش خاصی در مدیریت برخی گونه‌های علف‌هرز

حدود سه ماه جوانه‌زنی کمتر از ۱۰ درصد بود، در حالی که بعد از ۱۴۰ روز میزان جوانه‌زنی برای بذره‌های پوشینه‌دار نگهداری شده در معرض تابش آفتاب و نگهداری شده در اتاق به ترتیب به ۸۷ و ۳۷ درصد رسید. نتایج این پژوهش گویای وجود خفتگی فیزیولوژیکی علاوه بر خفتگی ناشی از اثرات پوسته بذر و ضرورت طی دوره پس‌رسی طی فصل تابستان برای جودره در شرایط دیم است. این محققان بیان کردند که سرعت رویش علف‌هرز جودره در کشت پاییزه به طور چشمگیری بیشتر از سرعت رویش در کشت‌های زمستانه و بهاره بود و در صورت فراهمی رطوبت کافی در خاک، فرصت زمانی مورد نیاز برای نیل به ۵۰ درصد رویش قابل تحقق بذره‌های جودره در هر یک از فصول پاییز، زمستان و بهار به ترتیب ۹، ۱۸ و ۳ روز برآورد شد.

در بررسی موسوی و همکاران (Mousavi et al., 2015) فراهمی آب مورد نیاز برای رویش بذره‌های جودره ۵۱/۱ درصد بیشتر از آب مورد نیاز رویش بذر گندم زراعی بود. با افزایش سطح فراهمی آب از ۱۲/۵ میلی‌متر به ۱۵، ۱۷/۵ و ۲۰ میلی‌متر، بیشینه رویش جودره به ترتیب ۱/۶۸، ۲/۰۱، ۳/۲۵ برابر شد. نتایج پژوهش این محققان گویای رویش بخش اعظمی از بذره‌های جودره (بیش از ۷۵ درصد) در صورت فراهمی کافی آب است، که این موضوع می‌تواند در مدیریت این علف‌های هرز به کار آید.

موسوی و همکاران (Mousavi et al., 2017) بیان کردند که در مورد بذره‌های جودره با طی دوره پس‌رسی، ممانعت فیزیکی پوسته بذر عامل بازدارنده مهمی برای جوانه‌زنی بذر محسوب نمی‌شود و نقش بازدارندگی پوسته بذر احتمالاً به تجمع مواد بازدارنده پیرامون بذر مربوط می‌شود که با آیشویی ناشی از وقوع بارندگی کافی و کاهش غلظت مواد بازدارنده در محیط پیرامونی زمینه جوانه‌زنی و رویش بذر در خاک

علف‌پشمکی (*Bromus tectorum*) متصور است که می‌توان قبل از کاشت گیاهان زراعی فصل گرم مانند ذرت یا آفتابگردان، آن‌ها را کنترل نمود و از تولید بذرشان جلوگیری کرد (Anderson et al., 2007).

توسعه نظام‌های زراعی فرونشاندن 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 (Bastiaans et al., 2000; Mortensen et al., 2000).

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 می‌کند و وارد خاک می‌شود. این گیاه، داری 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 علف‌های هرز مشکل‌ساز غالب اکثر مزارع گندم استان فارس (Jamali and Termeh, 1998) و سایر مناطق ایران است (Nevo et al., 1986) و جمعیت‌های طبیعی آن، در بسیاری از مناطق دیگر جهان گزارش شده است (Harlan and Zohary, 1966). این علف‌هرز، ارتباط ژنتیکی بسیار نزدیکی با جو زراعی (*Hordeum vulgare*) دارد و جد جو زراعی شناخته می‌شود و منشأ آن، مناطق مدیترانه و ایران تورانی است (Zohary et al., 2012).

موسوی و همکاران (Mousavi et al., 2018) عنوان نمودند که وجود پوشینه بذر تا ۱۴۰ روز پس از برداشت به صورت مانع جدی جوانه‌زنی جودره عمل کرد. در مورد بذره‌های پوشینه‌دار جودره تا دو ماه پس از برداشت اصلاً جوانه‌زنی اتفاق نیفتاد، بعد از گذشت

فراهم می‌شود.

ارزیابی تاثیر خوشه‌چینی علف‌هرز جودره در کشت گندم و تاریخ کاشت و کنترل علف‌هرز در کشت نخود بر تولید سنبله این علف‌هرز در تناوب زراعی گندم - نخود - گندم از جمله اهداف این پژوهش بوده است.

## مواد و روش‌ها

آزمایش، در روستای سراب جلدان منطقه گریت، از توابع شهرستان خرم‌آباد و به فاصله ۵۰ کیلومتری از مرکز استان لرستان، با 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 دریا اجرا شد. منطقه گریت، دارای آب‌وهوای معتدل سرد است و تناوب زراعی رایج در این منطقه گندم - نخود است. منطقه گریت از جمله قطب‌های مهم کشت نخود استان لرستان به شمار می‌رود. مقدار بارندگی، دمای حداقل و دمای حداکثر روزانه سال‌های زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

آزمایش به صورت فاکتوریل-اسپلیت و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتوریل وضعیت خوشه‌چینی علف‌هرز جودره در کشت گندم (در دو سطح بدون خوشه‌چینی و با خوشه‌چینی) و تاریخ کاشت نخود در فصل بعد (در دو سطح کشت زودهنگام و کشت دیرهنگام) کرت‌های اصلی و سطوح فاکتور مدیریت علف‌هرز در کشت نخود (در پنج سطح کاربرد پیش‌رویشی متری بیوزین (۰/۷ کیلوگرم در هکتار از ماده تجاری ۷۵ درصد)، کاربرد پیش‌رویشی ایمازتاپیر (۰/۷ لیتر در هکتار از ماده تجاری ۱۰ درصد)، کاربرد پس‌رویشی کلتودیم (یک لیتر در هکتار از ماده تجاری ۲۴

درصد)، شاهد عاری از علف‌هرز و شاهد بدون کنترل علف‌هرز) کرت‌های فرعی آزمایش بودند.

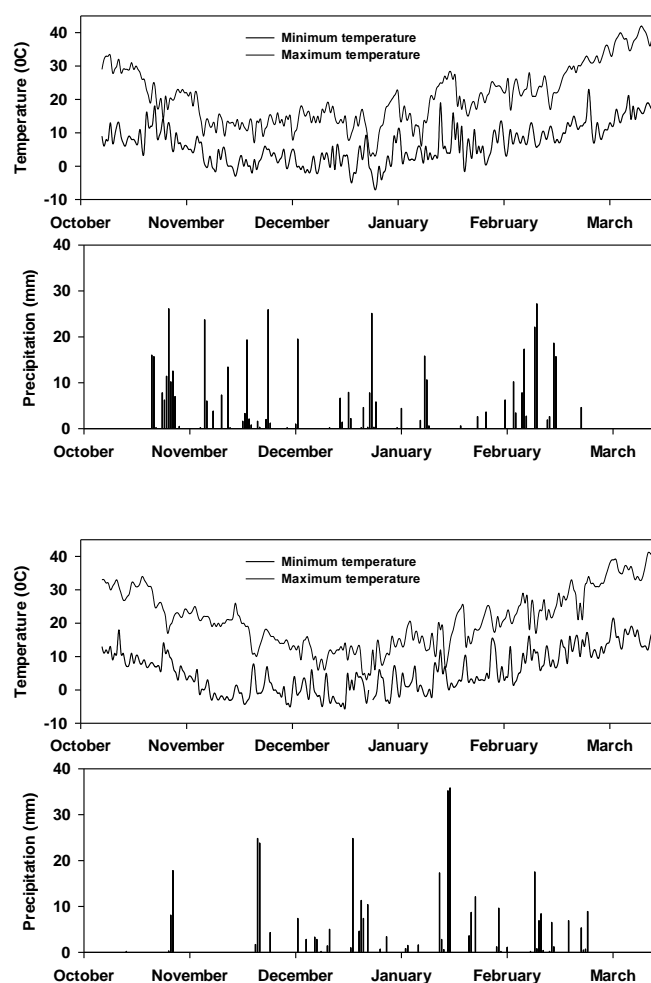
در بهار ۱۳۸۸، مزرعه گندمی با آلودگی تقریباً یکنواخت به علف‌هرز جودره انتخاب شد. برای شناخت نقش بذر تولیدی سال جاری در توسعه آلودگی علف‌هرز جودره دو تیمار خوشه‌چینی و عدم خوشه‌چینی در کشت گندم اعمال شد. به این منظور، زمین یاد شده به ۱۲ قسمت با مساحت تقریبی ۲۰۰ مترمربع برای هر قطعه، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تقسیم شد. طی فصل بهار در چند مرحله تا پایان فصل، در شش قطعه از ۱۲ قطعه یاد شده، سنبله های علف‌هرز جودره پیش از به بذر نشینی، به طور مرتب و به صورت دستی حذف شدند تا بدین ترتیب، بذر سال جاری در این قطعات ریخته نشود؛ قطعات برای خوشه‌چینی به طور تصادفی انتخاب شدند.

در فصل بعد، آزمایش تأثیر زمان کاشت و کنترل شیمیایی بر جمعیت علف‌هرز جودره در کشت نخود در بخش‌هایی که در فصل قبل، علف‌هرز جودره در آن‌ها خوشه‌چینی شده یا نشده بود اجرا شد. کشت زود هنگام نخود، در اولین فرصت پس از رفع یخبندان زمستانه (۲۴ اسفندماه ۱۳۸۸) و کشت دیرهنگام، در تاریخ هشت اردیبهشت ۱۳۸۹ صورت گرفت. کاشت نخود با استفاده از گاواهن شش خیش و پس از پخش دستی بذر، بر اساس کاربرد ۶۰ کیلوگرم در هکتار از بذر توده محلی انجام شد. عرض هر کرت پنج متر و طول کرت هشت متر در نظر گرفته شد. کاشت نخود همانند رویش رایج در منطقه و بدون عملیات خاک‌ورزی اولیه و تنها با استفاده از گاواهن شش خیش صورت گرفت.

کاربرد علف‌کش‌های متری بیوزین و ایمازتاپیر به صورت پیش‌رویشی و به فاصله دو روز پس از کاشت

دیم کاشته شد. تراکم سنبله علف‌هرز جودره در اوایل بهار ۱۳۹۰، اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس و مقایسه میانگین‌ها به کمک آزمون LSD و در سطح پنج درصد صورت گرفت.

نخود صورت گرفت. علف‌کش کلتودیم نیز به صورت پس‌رویشی استفاده شد. در مرحله گلدهی نخود، تراکم سنبله علف‌هرز جودره در سطح کرت‌های آزمایش اندازه‌گیری شد. در پاییز ۱۳۸۹ و بعد از برداشت نخود، در همان کرت‌های آزمایش نخود، متناسب با تاریخ کاشت مرسوم منطقه (آبان ماه)، پس از تهیه زمین و طبق دستورالعمل فنی، گندم



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

Figure 1. 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)

## نتایج و بحث

بر اساس نتایج آنالیز واریانس، تعداد سنبله علف‌هرز جو دره در کشت گندم سال سوم تناوب زراعی، به طور معنی‌داری تحت تأثیر خوشه‌چینی این علف‌هرز در کشت گندم سال اول قرار گرفت (جدول ۱). میانگین تعداد سنبله علف‌هرز جو دره در کشت گندم سال سوم، بر اثر خوشه‌چینی آن در کشت گندم سال

اول، ۷۱/۹ درصد کاهش یافت. بر این اساس، جمعیت علف‌هرز جو دره در کشت گندم سال سوم و در بخش‌های مربوط به تیمار عدم خوشه‌چینی علف‌هرز جو دره در کشت گندم سال اول، ۳/۶ برابر جمعیت آن در بخش‌های خوشه‌چینی شده بود (شکل ۲).

جدول ۱ - نتایج تجزیه واریانس داده‌های تراکم سنبله علف‌هرز جو دره در کشت گندم در سال سوم آزمایش

Table 1. Analysis of variance of wild barley spike density in wheat, in the third year of the experiment

Source of variance	df	Ms. wild barley spike density
Block	2	0.29 <sup>ns</sup>
Wild barley spike cut off in wheat crop 2009	1	54.15 <sup>**</sup>
Chickpea sowing time in 2010	1	15.75 <sup>**</sup>
Wild barley spike cut off × Chickpea sowing time	1	0.00 <sup>ns</sup>
Main plot error	6	0.85
Chickpea weed management in 2010	4	14.98 <sup>**</sup>
Wild barley spike cut off × Chickpea weed management	4	1.71 <sup>ns</sup>
Chickpea sowing time × Chickpea weed management	4	0.82 <sup>ns</sup>
Triple interaction	4	1.85 <sup>ns</sup>
Subplot error	32	0.68
C.V.%		31.3

\* معنی‌داری در سطح پنج درصد، \*\* معنی‌داری در سطح ۱ درصد و <sup>ns</sup> غیرمعنی‌دار

\*: داده‌ها تبدیل جذری شده‌اند.

این موضوع گویای اهمیت خوشه‌چینی در کاهش جمعیت این علف‌هرز در سال‌های آتی است. بر این اساس و با توجه به دشواری کنترل علف‌هرز جو دره در مزارع گندم، توصیه می‌شود که کشاورزان با پایش مداوم مزارع طی دوره ظهور سنبله علف‌هرز، نسبت به خوشه‌چینی و حذف کامل بوته‌های جو دره از مزرعه اقدام نمایند. بدین ترتیب، با عملیات ساده خوشه‌چینی که در آغاز شیوع علف‌هرز، هزینه‌چندانی نیز ندارد، از گسترش علف‌هرز جلوگیری به عمل می‌آید.

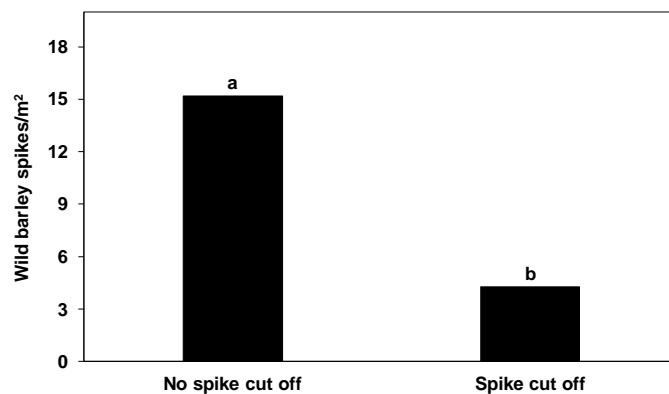
گندمی یک‌ساله، به تراکم بانک بذر و ریزش بذر سال پیشین وابسته است. تعداد سنبله علف‌هرز جو دره در کشت گندم در سال سوم، به طور معنی‌داری تحت تأثیر زمان کاشت نخود در سال دوم تناوب زراعی قرار گرفت (جدول ۱). تأخیر در کاشت نخود، افزایش ۶۸/۷ درصد تعداد سنبله علف‌هرز جو دره در کشت گندم سال سوم را در پی داشت (شکل ۳).

هر چند در اغلب اوقات انتظار می‌رود که کاشت دیرهنگام، با توجه به فراهم بودن فرصت بیشتری برای موج‌های رویش علف‌هرز، کنترل بهتری در پی داشته باشد، ولی در این مورد خاص و با توجه به روش تهیه زمین و نوع ادوات کاشت، در تیمار کاشت دیرهنگام نخود، عملیات کاشت با گاوآهن شش‌خیش، قادر به نابودی کامل بوته‌های علف‌هرز جو دره نبود. در هنگام کاشت دیرهنگام نخود، بوته‌های جو دره در مرحله ساقه رفتن بودند و گاوآهن شش

ریزش بذر، نهاده اصلی بانک بذر علف‌های هرز در خاک به شمار می‌رود (سیمسون و همکاران، ۱۹۸۹)؛ البته همبستگی بین ریزش بذر و تراکم دانه‌رست رویش یافته در فصل بعد، به گونه علف‌هرز وابسته است (بریور و الیور، ۲۰۰۷). وبستر و همکاران (۲۰۰۳) عنوان نمودند که رویش دانه‌رستی گونه‌های

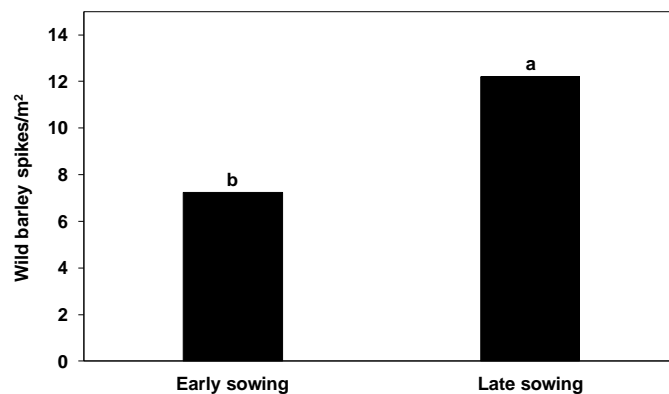
عملیات کاشت در از بین بردن این علف‌هرز اثرگذار بود.

خیش، قادر به مدفون‌سازی کامل آن‌ها نبود. از سوی دیگر، وقوع بارندگی به فاصله کوتاهی پس از کاشت و بالا بودن سطح رطوبت خاک نیز در عدم کارایی



شکل ۲- تأثیر خوشه‌چینی علف‌هرز جودره در کشت گندم سال اول بر تراکم سنبله آن در کشت گندم در سال سوم. میانگین‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون LSD و در سطح پنج درصد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

Figure 2. Effect of wild barley spike cut off in first year of wheat cropping on the spike density of this weed in wheat crop in the third year. Means with at least one common letters are not significantly different based on LSD test at 5% level.



شکل ۳- تأثیر زمان کاشت نخود در سال دوم بر تراکم سنبله علف‌هرز جودره در کشت گندم در سال سوم. میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون LSD و در سطح پنج درصد، تفاوت معنی‌داری نداشتند.

Figure 3. The effect of chickpea sowing date on wild barley spike density in wheat crop in the third year. Means with at least one common letters are not significantly different based on LSD test at 5% level.

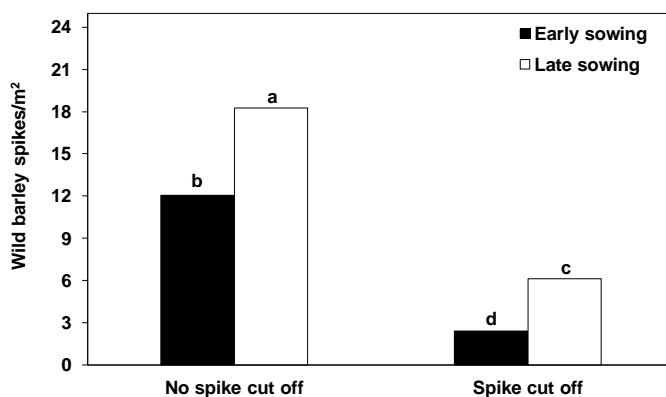
کاهش معنی‌دار ۶۰/۹ و ۳۳/۹ درصدی تراکم سنبله علف‌هرز جودره در کشت گندم در سال سوم شد (شکل ۴). به عبارتی، چه در شرایط خوشه‌چینی و چه در شرایط عدم خوشه‌چینی علف‌هرز جودره در سال اول تناوب زراعی، کاشت زودهنگام نخود در سال دوم، در کاهش جمعیت علف‌هرز جودره و کاهش

اثرمتقابل خوشه‌چینی علف‌هرز جودره در کشت گندم در سال اول و زمان کاشت نخود در سال دوم در تناوب زراعی بر تراکم سنبله علف‌هرز جودره در کشت گندم در سال سوم، از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱). جلو انداختن کاشت نخود در شرایط خوشه‌چینی و عدم خوشه‌چینی، به ترتیب، سبب



سوم داشت. در کشت‌های زودهنگام و دیرهنگام نخود، خوشه‌چینی جو در سال اول، به ترتیب سبب کاهش ۸۰ و ۶۶ درصدی تراکم سنبله جو دره در کشت گندم سال سوم شد (شکل ۴).

تولید بذر برای رویش علف‌هرز در سال آتی اثرگذار بوده است. از سوی دیگر، صرف نظر از زود یا دیرهنگام بودن تاریخ کاشت نخود، خوشه‌چینی جو دره در کشت گندم سال اول، نقش بارزی در کاهش جمعیت این علف‌هرز در کشت گندم سال

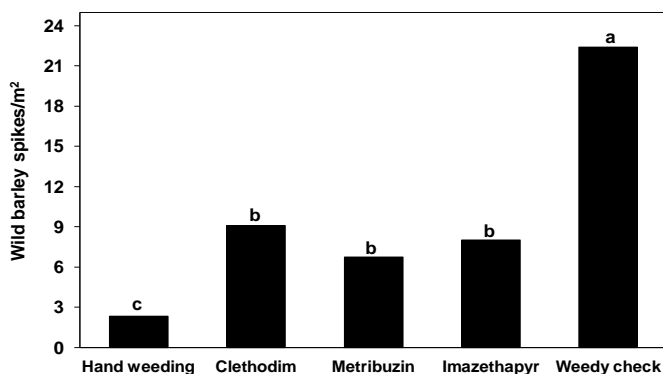


شکل ۴- اثر متقابل خوشه‌چینی علف‌هرز جو دره در کشت گندم و زمان کاشت نخود در فصل بعد بر تعداد سنبله جو دره در کشت گندم در سال سوم. میانگین‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون LSD و در سطح پنج درصد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

Figure 4. Interaction effects of wild barley spike cut off in the first year and chickpea sowing date in the second year on the wild barley spike density in the wheat crop of the third year. Means with at least one common letters are not significantly different based on LSD test at 5% level.

کشت گندم در سال سوم شدند. وجین دستی، کاربرد علف‌کش‌های متری‌بیوزین، ایمازتاپیر و کلتودیم، به ترتیب کاهش ۸۹/۶، ۶۹/۹، ۶۴/۳ و ۵۹/۹ درصدی تراکم سنبله علف‌هرز جو دره را در کشت گندم در سال سوم در پی داشتند (شکل ۵).

تراکم سنبله علف‌هرز جو دره در کشت گندم سال سوم، به طور کاملاً معنی‌داری تحت تأثیر مدیریت علف‌های هرز در کشت نخود قرار گرفت (جدول ۱). تمامی تیمارهای کنترلی در مقایسه با شاهد بدون کنترل علف‌های هرز در کشت نخود، سبب کاهش معنی‌دار میانگین تراکم سنبله علف‌هرز جو دره در

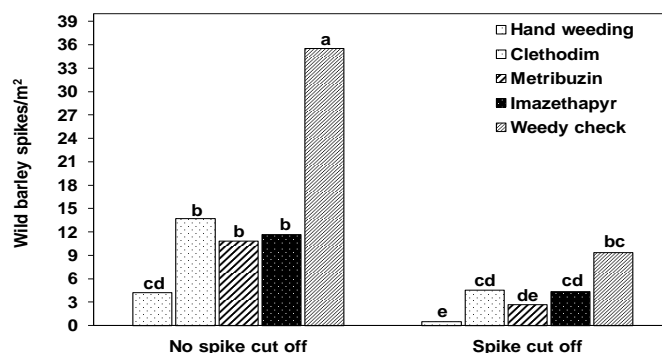


شکل ۵- تاثیر تیمارهای مختلف مدیریت علف‌های هرز در کشت نخود سال دوم بر میانگین تراکم سنبله جو دره در کشت گندم در سال سوم. میانگین‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون LSD و در سطح پنج درصد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

Figure 5. Effects of chickpea weed management treatments in the second year on wild barley spike density in wheat crop in the third year. Means with at least one common letters are not significantly different based on LSD test at 5% level.

خوشه‌چینی، به ترتیب سبب کاهش ۹۴/۶ و ۸۸/۳ درصدی تراکم سنبله علف‌هرز جو دره در کشت گندم در سال سوم شد. تیمار کاربرد علف‌کش متری بیوزین در شرایط خوشه‌چینی با تیمار وجین دستی، از نظر سطح جمعیت سنبله علف‌هرز جو دره در کشت گندم در سال سوم تفاوت معنی‌داری نداشت. در شرایط خوشه‌چینی، تیمارهای کاربرد علف‌کش‌های ایمازتاپیر و کلتودیم نیز در مقایسه با شاهد بدون کنترل، به ترتیب سبب کاهش ۶۷ و ۶۱ درصدی تراکم سنبله جو دره شدند (شکل ۶).

اثر متقابل خوشه‌چینی علف‌هرز جو دره و مدیریت علف‌های هرز در کشت نخود بر تراکم سنبله علف‌هرز جو دره در کشت گندم در سال سوم، از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱). بیشترین میانگین تراکم سنبله جو دره در کشت گندم سال سوم، به تیمار شاهد بدون کنترل علف‌های هرز در شرایط عدم خوشه‌چینی و کمترین آن، به تیمار وجین دستی علف‌های هرز در کشت نخود در شرایط خوشه‌چینی در کشت گندم اختصاص داشت. وجین دستی علف‌های هرز در کشت نخود در شرایط خوشه‌چینی و عدم



شکل ۶- اثر متقابل خوشه‌چینی جو دره در کشت گندم و شیوه مدیریت علف‌های هرز در کشت نخود در فصل بعد بر تراکم سنبله جو دره در کشت گندم در سال سوم. میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون LSD و در سطح پنج درصد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

Figure 6. Interaction effects of wild barley spike cut off in the first year and chickpea weed management in the second year on the wild barley spike density in the wheat crop of the third year. Means with at least one common letters are not significantly different based on LSD test at 5% level.

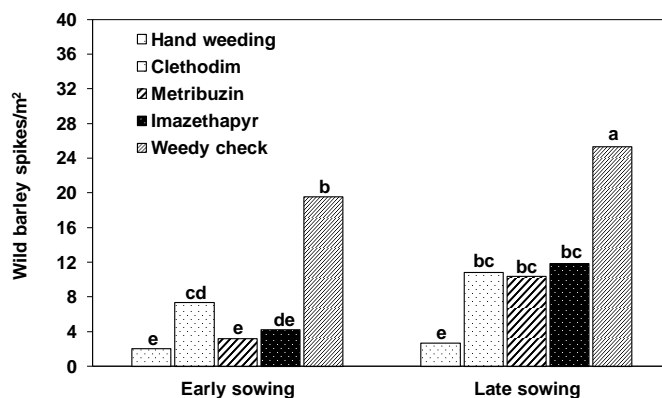
(جدول ۱). میانگین تراکم سنبله علف‌هرز جو دره در کشت گندم در سال سوم برای تیمار شاهد بدون کنترل علف‌هرز در کاشت دیرهنگام نخود، به ترتیب ۹/۵ و ۹/۸ برابر میانگین آن در تیمارهای وجین دستی در کاشت‌های زودهنگام و دیرهنگام نخود بود. تیمار وجین دستی علف‌های هرز در کشت‌های زودهنگام و دیرهنگام نخود، به ترتیب سبب کاهش ۹۰ و ۸۹ درصدی تراکم سنبله جو دره در کشت گندم سال سوم شد. در کشت زودهنگام نخود، تیمارهای کاربرد علف‌کش‌های متری بیوزین و ایمازتاپیر، با کاهش ۸۴

بانک‌بذر، به‌خصوص در نظام‌هایی با خاک‌ورزی زیاد و مشتمل بر بذرهایی که برای بیش از یک یا دو فصل ماندگار نیستند، بیشتر به‌عنوان بازتابی از موفقیت یا ناکامی مدیریت علف‌های هرز رویش‌یافته در فصل پیشین محسوب می‌شود تا این‌که بیانگر اثرات تجمعی مدیریت رخ داده طی مقیاس زمانی طولانی باشد (اسمیت و گروس، ۲۰۰۶).

اثر متقابل زمان کاشت و مدیریت علف‌های هرز در کشت نخود، بر تراکم سنبله علف‌هرز جو دره در کشت گندم در سال سوم از نظر آماری معنی‌دار نبود

تیمارهای علف‌کش در کاشت دیرهنگام نخود تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۷).

و ۷۹ درصد تراکم سنبله جو دره در کشت گندم در مقایسه با شاهد بدون کنترل، با تیمار وجین دستی تفاوت معنی‌داری نداشتند. تراکم سنبله جو دره برای



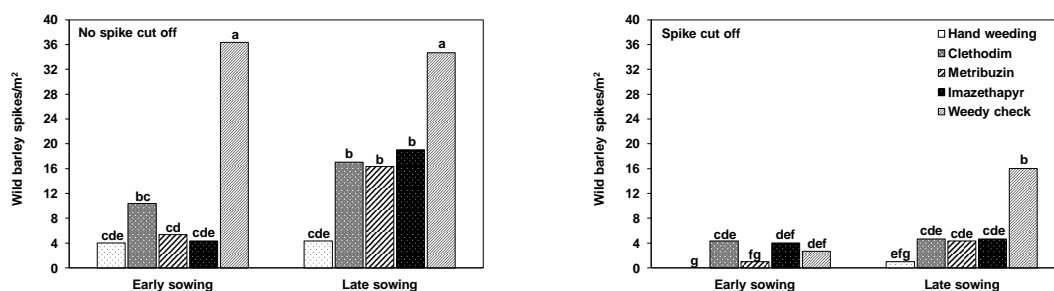
شکل ۷- اثر متقابل زمان کاشت نخود و شیوه مدیریت علف‌های هرز در کشت نخود بر تراکم سنبله جو دره در کشت گندم در سال سوم. میانگین‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون LSD و در سطح پنج درصد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

Figure 7. Interaction effects of chickpea sowing date and chickpea weed management in the second year on the wild barley spike density in the wheat crop of the third year. Means with at least one common letters are not significantly different based on LSD test at 5% level.

علف‌هرز است. بدین ترتیب، با برنامه‌ریزی اصولی در مزارع آلوده و اجرای برنامه تناوبی مناسب می‌توان زمینه تخلیه بانک بذر و نقصان شدید جمعیت علف‌هرز جو دره را فراهم آورد.

پژوهش دیویس (Davis et al., 2008)، گویای ضرورت به کارگیری راهکارهایی برای محدودسازی ورود نهاده بذر علف‌های هرز به بانک بذر خاک در انتهای فصل زراعی است. بوهرلر و هارتزler (Buhler and Hartzler, 2001) نیز گزارش دادند که بذرهای ارزنی در بانک بذر خاک، دارای ماندگاری کمی هستند؛ از این رو، تراکم بالای جمعیت ارزنی در بانک بذر خاک، احتمالاً به نهاده ریزش پیوسته بذر مربوط است (Davis et al., 2008).

اثر متقابل سه گانه فاکتورهای آزمایش بر تراکم سنبله علف‌هرز جو دره در کشت گندم در سال سوم، از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱). بیشترین میانگین تراکم سنبله علف‌هرز جو دره در کشت گندم در سال سوم، به تیمارهای شاهد بدون کنترل علف‌های هرز در کاشت‌های زودهنگام و دیرهنگام نخود در شرایط عدم خوشه‌چینی علف‌هرز جو دره در کشت گندم سال اول اختصاص داشت. تیمار وجین دستی علف‌های هرز در کاشت زودهنگام نخود در شرایط خوشه‌چینی علف‌هرز جو دره در کشت گندم در سال اول آزمایش، به طور کامل فاقد علف‌هرز جو دره بود (شکل ۸). این موضوع گویای نقش بارز دو سال جلوگیری از ریزش بذر در کنترل مناسب جمعیت این



شکل ۸- اثر متقابل سه گانه خوشه‌چینی، زمان کاشت نخود و شیوه مدیریت علف‌های هرز در کشت نخود بر تراکم سنبله جو دره در کشت گندم در سال سوم. میانگین‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون LSD و در سطح پنج درصد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

Figure 8. Interaction effects of wild barley spike cut off in the first year and, chickpea sowing date and chickpea weed management in the second year on the wild barley spike density in wheat crop of third year. Means with at least one common letters are not significantly different based on LSD test at 5% level.

زندگی متفاوت از قبیل حبوبات انجام شود. بی‌شک نظام تک کشتی گندم و جو که دارای چرخه زندگی مشابه علف‌هرز جودره هستند، سبب دامن زدن به توسعه این علف‌هرز می‌شود. از سوی دیگر، در کشت گندم نیز می‌توان با پایش مرتب و بازدید مزارع به خصوص در مرحله ظهور سنبله جودره نسبت به خوشه‌چینی و ممانعت از تکمیل بانک بذر خاک جلوگیری به عمل آورد.

نتایج این پژوهش، بیانگر تاثیر زیاد ریزش بذر سال جاری بر پویایی جمعیت علف‌هرز جودره در تناوب زراعی است. بر این اساس، جلوگیری از به بذر نشینی می‌تواند به میزان زیادی موجبات کاهش جمعیت این علف‌هرز را فراهم سازد، به طوری که دو سال جلوگیری از ریزش بذر جدید، کنترل بسیار مناسب علف‌هرز جودره را در پی داشت. جلوگیری از ریزش بذر می‌تواند از طریق رعایت تناوب زراعی مناسب، وارد نمودن دوره آیش و گیاهان زراعی با چرخه

## منابع

- Anderson, R.L., Stymiest, C.E., Swan, B.A. and Rickertsen, J.R. 2007. Weed community response to crop rotations in western South Dakota. *Weed Tech.* 21:131-135.
- 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 Res.* 67: 161-179.
- 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 Sci.* 56:434-441.
- 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.
- Brust, G.E. and House, G.J. 1988. Weed seed destruction by arthropods and rodents in low-input soybean agroecosystems. *Am. J. Altern. Agric.* 3:19-25.
- Buhler, D.D. and Hartzler R.G. 2001. Emergence and persistence of seed of velvetleaf, common waterhemp, woolly cupgrass, and giant foxtail. *Weed Sci.* 49: 230-235.
- Bussan, A.J. and Boerboom, C.M. 2001. Modeling the integrated management of velvetleaf in a corn-soybean rotation. *Weed Sci.* 49:31-41.
- 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 Sci.* 55:502-507.
- Davis A.S., Schutte, B.J., Iannuzzi, J. and Renner, K.A. 2008. Chemical and physical defense of weed seeds in relation to soil seedbank persistence. *Weed Sci.* 56:676-684.
- Davis, A.S., and Ngouajio, M. 2005. Introduction to the symposium beyond thresholds: Applying multiple tactics within integrated weed management systems. *Weed Sci.* 53:368.
- Davis, A.S., Dixon, P.M. and Liebman, M. 2004. Using matrix models to determine cropping system effects on annual weed demography. *Ecol. Appl.* 14:655-668.
- 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. *Agron. J.* 61:34-37.
- Froud-Williams, R.J. 1988. Changes in weed flora with different tillage and Agronomic management systems. Pages 213-236 in M.A. Altieri and M. Liebman, eds. *Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches*. Boca Raton, FL: CRC.
- Harlan, J.R. and Zohary, D. 1966. Distribution of wild wheats and barley. *Science.* 153: 1074-1080.
- Hegenstaller, A.H. and Liebman, M. 2006. Demography of *Abutilon theophrasti* and *Setaria faberi* in three crop rotation systems. *Weed Res.* 46:138-151.
- Jamali, M. and Termeh, F. 1998. Identification of Graminae weeds in fields, gardens and pastures of Fars province. In: *Proceedings, The 13th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, Iran, 23-27.*
- Leeson, J.Y., Sheard, J.W. and Thomas, A.G. 2000. Weed communities associated with arable Saskatchewan farm management systems. *Can. J. Plant Sci.* 80: 177-185.
- 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.
- Mertens, S.K., Yearsley, J.M.F. van den Bosch and Gilligan, C.A. 2006. Transient population dynamics in periodic matrix models: methodology and effects of cyclic permutations. *Ecology.* 87: 2338-2348.
- Mohler, C.L. 1996. Ecological bases for the cultural control of weeds. *J. Prod. Agric.* 9: 468-474.
- Mohler, C.L. 2001. Weed life history: identifying vulnerabilities. Pages 40-98 in M. Liebman, C.L. Mohler, and C.P. Staver, eds. *Ecological Management of Agricultural Weeds*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- Mortensen D.A., Bastiaans, L. and Sattin, M. 2000. The role of ecology in the development of weed management systems: an outlook. *Weed Res.* 40: 49-62.
- Mousavi, S.K., Ghanbari, A., Ghorbani, R. and Baghestani, M.A. 2015. Evaluation the Effect of Water Availability on Wild Wheat (*Triticum boeoticum*) and Wild Barley (*Hordeum spontaneum*) Grass Weed Seed Emergence in Comparison to Wheat (*Triticum aestivum*). *Iranian Journal of Weed Sci.* 11: 117-128. (In Persian).
- Mousavi, S.K., Ghanbari, A., Ghorbani, R. and Baghestani, M.A. 2017. The effect of temperature on germination and emergence of wild wheat (*Triticum boeoticum* Boiss) and wild barley (*Hordeum spontaneum* C. Koch). *Iranian J. Weed Sci.* 13: 11-28. (In Persian).
- Mousavi, S.K., Ghanbari, A., Ghorbani, R. and Baghestani, M.A. 2018. After-ripening and emergence pattern of wild wheat (*Triticum boeoticum* Boiss) and wild barley (*Hordeum spontaneum* C. Koch) in dryland condition of Lorestan. *J. Plant Prot.* 32: 385-398. (In Persian).
- Nevo, E., Kaplan, D., Storch, N. and Zohary, D. 1986. Genetic diversity and environmental associations of wild barley, *Hordeum spontaneum* (Poaceae), in Iran. *Plant Syst. Ecol.*, 153: 141-164.
- Nordell, E. 1992. Crop rotations today. *Small Farm J.* 16:2-31.
- 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.
- Rasmussen, I.A. and Holst, N. 2003. Computer model for simulating the longterm dynamics of annual weeds: from seedlings to seeds. *Aspect. Appl. Biol.* 69:277-284.
- Streibig, J.C. 1979. Numerical methods illustrating the phytosociology of crops in relation to weed flora. *J. Appl. Ecol.* 16: 577–587.
- Sumner, D.R. 1982. Crop rotation and plant productivity. Page 273-313 in M. Rechigl, ed. *CRC Handbook of Agricultural Productivity*. Boca Raton, FL: CRC.
- 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 Res.* 6: 67-80.
- 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 Sci.* 50:461-465.
- Westerman, P.R., Liebman, M., Menalled, F.D., Heggenstaller, A.H., Hartzler, R.G. and Dixon, P.M. 2005. Are many little hammers effective? Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) population dynamics in two- and four-year crop rotation systems. *Weed Sci.* 53:382-392.
- 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.