

شدت حضور علف‌های هرز باریک‌برگ گندم وحشی یونانی (*Triticum boeoticum* Boiss) و جودره (*Hordeum spontaneum* K.Koch) در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان

سیدکریم موسوی^{*۱} - علی قنبری^۲ - رضا قربانی^۳ - محمدعلی باغستانی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۰۲

چکیده

به منظور تعیین کانون‌های آلودگی علف‌های هرز باریک‌برگ گندم وحشی و جودره در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان شاخصی با عنوان شاخص شدت حضور علف هرز تعریف شد. شاخص شدت حضور گویای سهم هر مزرعه از کل آلودگی موجود در ناحیه مورد نظر است. ارتفاع بهینه حضور برای گندم وحشی ۱۸۵۶ متر و برای جودره ۱۷۰۳ متر از سطح دریا برآورد شد. دامنه ارتفاعی مشاهده علف هرز جودره در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان ۸۱/۳ درصد بیشتر از دامنه ارتفاعی مشاهده علف هرز گندم وحشی بود. این موضوع گویای احتمال تهاجم بیشتر علف هرز جودره در گستره ارتفاعی وسیع‌تری است. مناطق شمال شرق خرم‌آباد، شرق الیگودرز، نواحی مرکزی سلسله و شرق با داشتن مزارع آلوده با شاخص شدت حضور بیشتر از ۰/۳ درصد به عنوان مهمترین کانون‌های آلودگی علف هرز گندم وحشی در سطح استان لرستان شناسایی شدند. در بین شهرستان‌های آلوده به علف هرز گندم وحشی بیشترین میانگین شاخص اهمیت نسبی (۴۴ درصد) به شهرستان دلفان تعلق داشت، که این موضوع گویای اهمیت بیشتر آلودگی علف هرز گندم وحشی در مقایسه با سایر علف‌های هرز باریک‌برگ در این شهرستان است. میانگین اهمیت نسبی علف هرز گندم وحشی برای شهرستان الیگودرز ۳۴/۶ درصد، سلسله ۳۴/۲ درصد و خرم‌آباد ۲۰/۶ درصد بود. میانگین شاخص شدت حضور علف هرز جودره برای شهرستان خرم‌آباد ۰/۴۵ درصد، دورود ۰/۴۴ درصد، کوهدشت ۰/۳۴ درصد و سلسله ۰/۲۸ درصد بود. مزارع گندم دیم واقع در نیمه شمالی شهرستان خرم‌آباد، نواحی شرقی شهرستان کوهدشت، نواحی مرکزی شهرستان سلسله و نواحی شرقی دورود به عنوان کانون‌های اصلی آلودگی علف هرز جودره در استان لرستان شناسایی شدند. بالاترین سطح میانگین شاخص اهمیت نسبی علف هرز جودره (۵۰/۷) به شهرستان کوهدشت مربوط بود، که گویای اهمیت بیشتر علف هرز جودره در مقایسه با سایر علف‌های هرز باریک‌برگ در این شهرستان است.

واژه‌های کلیدی: پراکنش علف هرز، کانون آلودگی، علف‌های هرز باریک‌برگ

مقدمه

قائل شد. گستره وقوع گویای کل ناحیه‌ای است که درون کرانه‌های بیرونی یک گستره قرار می‌گیرد (۱۶). سطح اشغال بیانگر ناحیه‌ای درون گستره وقوع است که گونه به طور واقعی در آن پدیدار می‌شود. پراکنش بالقوه گویای ناحیه‌ای است که در آن عوامل غیرزنده به گونه امکان زنده‌مانی می‌دهند. پراکنش گونه امر پویایی است به طوری که طی زمان بر اثر عواملی از قبیل اقلیم (مانند تغییر اقلیم)، انسانی (مانند تغییر بهره‌برداری از زمین) یا اکولوژیکی (مثل توالی و طغیان بیماری‌ها) تغییر می‌یابد. شناخت وضعیت پراکنش گونه‌های علف هرز در نظام‌های زراعی از جمله مهم‌ترین اهداف علوم علف‌های هرز است. وفور معیاری از تعداد یا فراوانی در واحد سطح و پراکنش گویای گستره جغرافیایی گونه‌های علف هرز است. تراکم و فراوانی دو روش ساده و مهم اندازه‌گیری وفور هستند. مطالعه وفور و پراکنش جمعیت‌های علف هرز در تعیین چگونگی تغییر جمعیت طی زمان در

پراکنش گونه علف هرز گویای گستره جغرافیایی طبیعی و به عبارتی بیانگر مکان‌های رخداد طبیعی گونه است (۱۵). از آنجا که یک گونه همیشه تمام مکان‌های ممکن را که در آنها قادر به زنده‌مانی است، اشغال نمی‌کند، بنابراین ضروری است که بین سه مفهوم بنیادین گستره وقوع^۵، سطح اشغال^۶ و پراکنش بالقوه^۷ تمیز

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: skmousavi@gmail.com)

۲ و ۳- دانشیار و استاد دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۴- استاد مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

DOI: 10.22067/jpp.v31i3.55439

5- Extent of occurrence

6- Area of occupancy

7- Potential distribution

پاسخ به فشارهای انتخاب ناشی از عملیات زراعی سودمند است (۳۰). معمولاً عملیات زراعی مشتمل بر بهره‌گیری از فناوری‌های در دسترس از قبیل علف‌کش‌ها سبب کاهش تنوع گیاهی در نظام‌های زراعی می‌شود. گونه‌های علف‌هرزی که قادر به جان سالم به در بردن از این فشارهای انتخاب زراعی باشند از نظر اکولوژیکی سازگاری یافته و مدیریت آنها دشوار می‌شود. علاوه بر این کاهش تنوع گیاهی درون بوم نظام زراعی منجر به مستعد شدن برای پذیرش گونه‌های مهاجم جدید می‌شود (۳۰).

چندین عامل زیستی و زراعی در موفقیت توسعه علف‌های هرز کشیده‌برگ در مزارع گندم مؤثر هستند. علف‌های هرز کشیده برگ دارای چرخه‌های زندگی شبیه گندم زمستانه (*Triticum aestivum*) هستند که این امر کنترل شیمیایی انتخابی آن‌ها را بسیار دشوار می‌سازد (۳۷). افزایش استفاده از کودهای نیتروژنی، علف‌کش‌های پهن‌برگ‌کش و عملیات خاک‌ورزی حداقل به نفع علف‌های هرز کشیده برگ است. چنین فشار انتخابی سبب شده تا علف‌های هرز کشیده برگ به اجزای غالب بذر علف‌هرز مزارع گندم دیم تبدیل شوند (۱۱، ۲۰، ۲۸ و ۳۷). تناوب زراعی نقش مهمی در افزایش کارایی بهره‌گیری از زمین و فرونشانی علف‌های هرز دارد. عملیات مدیریتی از قبیل شخم، تناوب زراعی و علف‌کش‌ها به صورت غربالی عمل می‌نمایند که ترکیب و فراوانی گونه‌های علف‌هرز در سطح مزارع را تعیین می‌نمایند. این غربال عملیات مدیریتی گویای برخی ویژگی‌های خاص گیاهی است که مسیر تغییرات جمعیتی را تعیین می‌کند. ویژگی‌های گیاهی که منجر به حذف یا ماندگاری گونه‌ای در جمعیت می‌شود به طور دقیق معلوم نشده‌اند اما به نظر می‌رسد ویژگی‌های فیزیکی دانه (اندازه، شکل و سازگاری‌های صورت گرفته برای پراکنش) یا صفات فیزیولوژیکی (نوع خفتگی، نیازهای جوانه‌زنی و طول عمر) را در بر می‌گیرد. مکانیسم فیلتر شامل پراکنش، محیط و محدودیت‌های داخلی است (۶). برای مثال دوسیت و همکاران (۱۲) نتیجه گرفتند که روش مدیریت علف‌هرز در مقایسه با تناوب زراعی نقش مهم‌تری در تعیین تراکم و تنوع علف‌هرز دارد. نتایج بررسی کاردینا و همکاران (۸) نشان داد که تناوب و شخم هر دو عوامل پالایش محیطی مهمی هستند و تعامل آنها تعیین‌کننده فراوانی و ترکیب بانک بذر علف‌های هرز است. بنابراین بانک بذر هم علت و هم بی‌آمد کشت موجود و انعکاس مدیریت گذشته و جاری است ضمن این که گویای تصویری از وضعیت بالقوه کشت بعدی است (۸).

پراکنش سریع گونه‌های مهاجم تنوع زیستی بومی در جای‌جای جهان را با تهدید مواجه ساخته و همچنین زیان‌های اقتصادی هنگفتی در پی داشته است (۲۶). تهاجم زیستی بعد از تخریب زیستگاهی به دومین عامل مهم زوال تنوع زیستی تبدیل شده است (۲۱).

اقلیم از طریق اعمال محدودیت‌های اکوفیزیولوژیکی در تعیین محدوده پراکنش گونه‌های گیاهی نقش مهمی ایفا می‌کند (۱۷). عوامل بسیاری موفقیت استقرار گونه‌های مهاجم را تحت تاثیر قرار می‌دهند که از جمله آنها می‌توان به ترکیب و غنای گونه‌ای موجود، رقابت‌کننده‌ها، عوامل شکارگر، فراهمی عناصر غذایی و فعالیت‌های انسانی اشاره کرد (۳۸). عوامل خاکی و برهم‌کنش‌های زیستی ممکن است به رغم مساعد بودن شرایط اقلیمی از کلنی‌سازی برخی گونه‌ها ممانعت به عمل آورند (۷ و ۳۵). رهیافت سلسه مراتبی پیشنهاد شده که در آن پراکنش گونه‌ها به وسیله عوامل غیرزیستی نظیر اقلیم در مقیاس وسیع تعیین می‌شود، در حالی که در مقیاس خرد سایر عوامل به تدریج اهمیت پیدا کرده منجر به ایجاد مجموعه‌ای از مکان‌های اشغال شده و اشغال نشده به وسیله گونه مورد نظر در نواحی مناسب از نظر اقلیمی می‌شوند (۳۱).

مؤسسه جهانی اطلاعات تنوع زیستی^۱ که مهمترین پایگاه اطلاعاتی ثبت گونه‌ها در دنیا به شمار می‌رود (۳) برای گندم وحشی *T. boeoticum* Boiss در مجموع ۳۶۰ مورد در سطح جهان شامل کشورهای اسپانیا، یونان، بلغارستان، اسلواکی، آلمان، آندورا، روسیه، مجارستان، اوکراین، سوئیس، لهستان، صربستان، ارمنستان، آذربایجان، ترکیه، ژاپن، استرالیا، ایالات متحده آمریکا، سوریه، عراق و ایران به ثبت رسانده است. بر همین اساس گندم وحشی *T. boeoticum* subsp. *boeoticum* برای ۲۴ مکان در کشورهای ترکیه، ارمنستان، آندورا، یونان، بلغارستان، آلمان و آذربایجان ثبت شده است (۳).

گونه جودره 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 (۴۰). مناطق انتشار این گونه یونان، مصر، جنوب غربی آسیا به طرف شرق، ایران، افغانستان، غرب پاکستان و جنوب تاجیکستان گزارش شده است (۱۹).

مصرف متوالی تعدادی علف‌کش خاص سبب بروز مقاومت در برخی از علف‌های هرز و از سوی دیگر باعث تغییر غالبیت علف‌های هرز شده است. گونه‌های مختلف جو وحشی و جو خودرو علاوه بر مزارع گندم و جو، در برخی از محصولات زراعی دیگر نظیر حبوبات، چغندر، سیب‌زمینی، آفتاب‌گردان، یونجه، صیفی، زیره، زعفران و حتی در باغ‌ها گزارش شده است. بر اساس گزارش‌های متعدد گونه‌های مختلف این علف هرز در استان‌های تهران، آذربایجان شرقی و غربی، خراسان، سیستان، فارس، اصفهان، خوزستان، ایلام، سمنان، آذربایجان شرقی، کرمان، کرمانشاه، کردستان، اردبیل، کهگیلویه و بویراحمد، یزد و چهارمحال بختیاری یافت شده که باعث کاهش عملکرد دانه گندم، کاهش کیفیت بذر تولیدی و همچنین

1- Global biodiversity information facility (GBIF)

نسبی این گونه‌ها در مقایسه با سایر علف‌های هرز باریک‌برگ از جمله اهداف این پژوهش است.

مواد و روش‌ها

به منظور تبیین اهمیت آلودگی علف‌های هرز باریک‌برگ گندم وحشی و جودره در مقایسه با سایر علف‌های هرز باریک‌برگ و شناسایی کانون‌های آلودگی این دو علف هرز، طی دو سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴-۱۳۹۳ وضعیت پراکنش علف‌های هرز باریک‌برگ در سطح مزارع گندم استان لرستان مورد ارزیابی قرار گرفت. طی دو سال زراعی یاد شده در مجموع ۳۹۷ مزرعه با پراکنش مناسب به طور تصادفی در سطح مزارع گندم در مناطق مختلف ۱۰ شهرستان استان لرستان انتخاب شد و ارزیابی لازم به منظور بررسی وضعیت آلودگی علف‌های هرز باریک‌برگ صورت گرفت (شکل ۱).



شکل ۱- وضعیت پراکنش ۳۹۷ مزرعه گندم دیم انتخابی به طور تصادفی برای بررسی سطح آلودگی علف‌های هرز کشیده برگ در استان لرستان
Figure 1- Distribution of 397 wheat fields chosen at random to study the grass weeds in Lorestan province

تدریج در فصل بهار از مناطق جنوبی استان با اقلیم گرم شروع و به مناطق سرد شمالی ختم شد.

در هر مزرعه در پنج نقطه به فواصل ۲۰ گام، طبق الگوی M، تعداد سنبله علف‌های هرز باریک‌برگ به تفکیک گونه در کادر ۵/۵×۰/۵ متر شمارش شد. مختصات جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا در هر مزرعه با استفاده از GPS مدل گارمین ثبت شد. برای آگاهی از پتانسیل تولید بذر در شرایط طبیعی با برداشت پنج نمونه تصادفی ۵/۵×۰/۵ متر در سطح سه مزرعه آلوده به هریک از علف‌های هرز گندم وحشی و جودره، پتانسیل تولید بذر این علف‌های هرز در کشت

کاهش کیفیت آرد حاصل می‌گردد (۵). همانند سایر مناطق زاگرس، در اراضی دیم استان لرستان نیز گندم رایج‌ترین محصول قابل کشت و کار است. در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ حدود ۶۲/۵ درصد کل سطح برداشت گندم در کشور معادل ۴ میلیون هکتار به کشت دیم اختصاص داشت. در بین استان‌های کشور رتبه هشتم سطح زیرکشت (۲۰۳ هزار هکتار) و رتبه پنجم عملکرد در واحد سطح (میانگین یک تن در هکتار) گندم دیم به استان لرستان اختصاص داشت (۲). تناوب زراعی رایج مشتمل بر کشت گندم در اغلب مناطق دیم‌کاری لرستان شامل تناوب‌های گندم - نخود، گندم - آیش و کشت متوالی گندم است.

علف‌های هرز و به خصوص علف‌های هرز باریک‌برگ به دلیل دشواری کنترل از جمله چالش‌های مهم تولید در مزارع گندم دیم استان لرستان به شمار می‌روند. بررسی شدت حضور و تعیین کانون‌های آلودگی علف‌های هرز باریک‌برگ گندم وحشی و جودره در سطح مزارع گندم دیم مناطق مختلف استان لرستان و تعیین اهمیت

ابتدا فهرستی از مناطق مهم کشت گندم دیم در شهرستان‌های مختلف استان تهیه شد، سپس متناسب با برآورد سطح زیر کشت گندم دیم در هر شهرستان تعدادی مزرعه برای نمونه‌برداری به طور تصادفی انتخاب شد. پایش مزارع به نحوی بود که همه مناطق مهم کشت گندم دیم در استان را در بر گرفته و با عبور از جاده‌های اصلی و فرعی و راه‌های روستایی انتخاب مزارع به فاصله تقریبی ۵-۳ کیلومتر از یکدیگر بسته به وجود کشت گندم دیم صورت گرفت. بدین ترتیب عملاً تعداد مزارع انتخابی متناسب با سطح زیر کشت گندم دیم در هر ناحیه بود. بازدید مزارع بعد از ظهور سنبله گندم به

حضور یا به عبارتی دامنه ارتفاعی دارای بیشترین شباهت با ارتفاع بهینه از ویژگی‌های منحنی نرمال کمک گرفته شد. براساس خصوصیات منحنی نرمال ۱۰ درصد جمعیت دارای بیشترین شباهت با میانگین در دامنه ± 0.08125 از میانگین، ۲۰ درصد جمعیت دارای بیشترین شباهت با میانگین در دامنه ± 0.0825 از میانگین و ۲۵ درصد جمعیت دارای بیشترین شباهت با میانگین در دامنه ± 0.0832 از میانگین قرار می‌گیرد.

$$PI = \frac{a \times x^b}{c^b + x^b} \quad \text{معادله (۵)}$$

که در آن PI شاخص شدت حضور گونه علف هرز، x ارتفاع مزرعه از سطح دریا و a ، b و c پارامترهای معادله هستند.

گستره ارتفاعی حضور: از برازش معادلات دو قسمتی (معادله ۶) به میانگین تراکم سنبله علف‌های هرز باریک‌برگ در دامنه‌های ارتفاعی ۱۰۰ متری برای تعیین گستره ارتفاعی حضور علف هرز گندم وحشی و جودره استفاده شد.

$$\text{معادله (۶)} \quad \text{Regional 1 (a)} = \frac{D_0 \times (a - A_b)}{A_0 - A_b}, a \leq A_0; \text{Regional 2 (a)} = \frac{D_0 \times (A_m - a)}{A_m - A_0}, a \geq A_0$$

که در آن D_0 بیشینه میانگین تراکم سنبله علف هرز، A_b کمینه ارتفاع حضور علف هرز، A_m بیشینه ارتفاع حضور علف هرز، A_0 ارتفاع بهینه حائز حداکثر میانگین تراکم سنبله است.

اهمیت نسبی: برای تعیین اهمیت نسبی هر یک از گونه‌های علف هرز گندم وحشی و جودره در مقایسه با دیگر گونه‌های باریک‌برگ از شاخص اهمیت نسبی استفاده شد. شاخص اهمیت نسبی برای هر گونه برابر با میانگین تراکم نسبی و فراوانی نسبی آن است (معادله ۷). تراکم نسبی هر گونه گویای تراکم هر گونه نسبت به سایر گونه‌ها و فراوانی نسبی گویای فراوانی گونه مورد نظر در مقایسه با سایر گونه‌هاست.

معادله (۷)

۲/ (درصد فراوانی نسبی + درصد تراکم نسبی) = درصد اهمیت نسبی
برای برازش معادلات از نرم‌افزار Sigmaplot 12.3 و برای ترسیم نقشه‌های جغرافیایی پراکنش علف‌های هرز از نرم‌افزار ArcMap 10.1 استفاده شد. در ترسیم نقشه‌های جغرافیایی، گروه‌بندی داده‌ها طبق الگوریتم دسته‌بندی طبیعی جنکز^۲ با حداقل واریانس درون گروهی و حداکثر واریانس بین گروهی صورت گرفت. تعداد طبقات در گروه‌بندی‌ها برابر پنج طبقه منطبق بر دسته‌بندی کیفی (۱- بسیار کم، ۲- کم، ۳- متوسط، ۴- زیاد و ۵- خیلی زیاد) انتخاب شد.

نتایج و بحث

گندم ارزیابی شد. برای هر نمونه تعداد سنبله، وزن خشک سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه اندازه‌گیری شد.

شاخص شدت حضور: برای تبیین اهمیت و تعیین کانون‌های آلودگی علف هرز شاخصی با عنوان شاخص شدت حضور (PI) علف هرز تعریف شد (۲۹). شاخص شدت حضور گویای سهم هر مزرعه از کل آلودگی موجود در ناحیه مورد نظر است. در شرایطی که بررسی وضعیت پراکنش یک گونه علف هرز خاص در یک منطقه صرف‌نظر از سایر گونه‌ها در جمعیت مد نظر باشد، با استفاده از شاخص شدت حضور می‌توان به تبیین اهمیت آلودگی علف هرز در مزارع مختلف در مقایسه با یکدیگر پرداخت. برای محاسبه شدت حضور، دو شاخص نسبت تراکم و نسبت فراوانی تعریف شد (معادله ۱). نسبت تراکم برابر سهم تراکم هر گونه در هر مزرعه از مجموع تراکم آن گونه در همه مزارع است (معادله ۲). به همین ترتیب نسبت فراوانی (معادله ۳) نیز برابر سهم فراوانی هر گونه در هر مزرعه (معادله ۴) از مجموع فراوانی آن گونه در همه مزارع است.

$$PI_{ij} \% = \frac{DF_{ij} + FF_{ij}}{2} \times 100 \quad \text{معادله (۱)}$$

که در آن PI_{ij} شدت حضور گونه i برای مزرعه j ، DF_{ij} نسبت تراکم گونه i در مزرعه j و FF_{ij} نسبت فراوانی گونه i در مزرعه j است.

$$DF_{ij} \% = \frac{D_{ij}}{\sum D_{ij}} \times 100 \quad \text{معادله (۲)}$$

که در آن DF_{ij} نسبت تراکم گونه i برای مزرعه j ، D_{ij} تراکم گونه i در مزرعه j و $\sum D_{ij}$ مجموع تراکم گونه i در کل مزارع است.

$$FF_{ij} \% = \frac{F_{ij}}{\sum F_{ij}} \times 100 \quad \text{معادله (۳)}$$

که در آن FF_{ij} نسبت فراوانی گونه i برای مزرعه j ، F_{ij} فراوانی گونه i در مزرعه j و $\sum F_{ij}$ مجموع فراوانی گونه i در کل مزارع است.

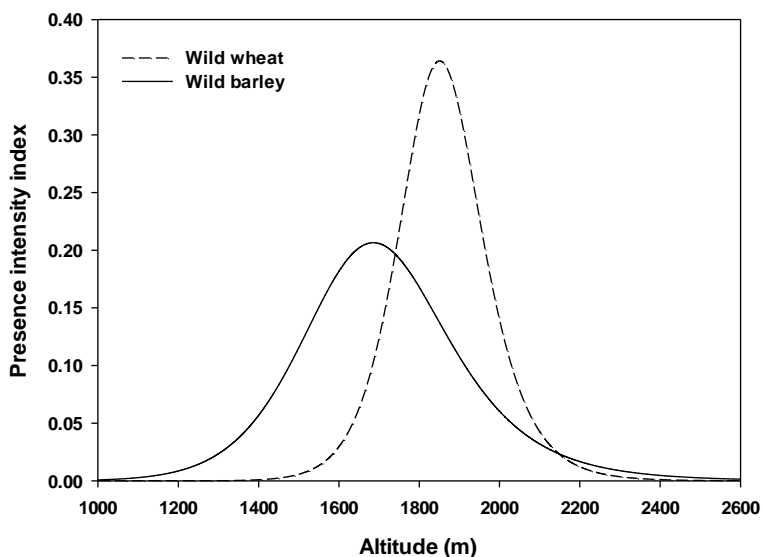
$$F_{ij} = \frac{\sum Z_i}{n} \times 100 \quad \text{معادله (۴)}$$

که در آن F_{ij} فراوانی گونه i در مزرعه j ، Z_i نمره حضور یا غیاب گونه i در هر کادر نمونه‌برداری (حضور = یک، غیاب = صفر) و n تعداد کادر نمونه‌برداری در هر مزرعه است (۳۰).

ارتفاع بهینه حضور: از مشتق معادله سه پارامتری هیل (معادله ۵) برازش داده شده به روند تجمعی شاخص شدت حضور به ازای ارتفاع محل از سطح دریا برای تعیین ارتفاع بهینه حضور علف هرز استفاده شد. برای تعیین گستره ارتفاعی دارای بالاترین سطح شدت

بر اساس مشتق معادله سه پارامتری هیل برازش داده شده به روند تجمعی شاخص شدت حضور، ارتفاع بهینه حضور علف هرز جو دره برابر ۱۷۰۳ متر از سطح دریا برآورد شد (شکل ۲). برای ۱۰ درصد مزارع دارای بالاترین سطح شدت حضور علف هرز جو دره، دامنه ارتفاعی ۱۶۵۲-۱۷۵۴ متر از سطح دریا، برای ۲۰ درصد مزارع دارای بالاترین سطح شدت حضور علف هرز جو دره، دامنه ارتفاعی ۱۵۹۹-۱۸۰۶ متر از سطح دریا و برای ۲۵ درصد مزارع دارای بالاترین سطح شدت حضور علف هرز جو دره، دامنه ارتفاعی ۱۸۳۳-۱۵۷۳ متر از سطح دریا برآورد شد. بر اساس مشتق معادله سه پارامتری هیل، گستره ارتفاعی حضور ۹۵ درصد جمعیت علف هرز جو دره در استان لرستان ۲۱۰۹-۱۲۹۷ متر از سطح دریا برآورد شد ($\bar{x} \pm \delta$).

ارتفاع بهینه حضور علف هرز: بر اساس مشتق معادله سه پارامتری هیل برازش داده شده به روند تجمعی شاخص شدت حضور، ارتفاع بهینه حضور علف هرز گندم وحشی برابر ۱۸۵۶ متر از سطح دریا برآورد شد (شکل ۲). بر این اساس ۱۰ درصد مزارع دارای بالاترین سطح شدت حضور علف هرز گندم وحشی در دامنه ارتفاعی ۱۸۱۶-۱۸۹۶ متر از سطح دریا، ۲۰ درصد مزارع دارای بالاترین سطح شدت حضور علف هرز گندم وحشی در دامنه ارتفاعی ۱۷۷۴-۱۹۳۸ متر از سطح دریا و ۲۵ درصد مزارع دارای بالاترین سطح شدت حضور علف هرز گندم وحشی در دامنه ارتفاعی ۱۷۵۳-۱۹۵۹ متر از سطح دریا قرار داشتند. بر اساس مشتق معادله سه پارامتری هیل، گستره ارتفاعی حضور ۹۵ درصد جمعیت علف هرز گندم وحشی در استان لرستان ۲۱۷۷-۱۵۳۵ متر از سطح دریا برآورد شد ($\bar{x} \pm \delta$).



شکل ۲- برآورد ارتفاع بهینه حضور علف‌های هرز گندم وحشی و جو دره با استفاده از مشتق معادله سه پارامتری هیل برازش داده شده به روند تجمعی شاخص شدت حضور آنها

Figure 2- Wild wheat and wild barley optimal altitude estimate base on the derivation of three-parameter Hill equations fitted to the cumulative presence severity index

برازش داده شده به تابعیت میانگین تراکم سنبله علف هرز از میانگین ارتفاع مزارع در دامنه ارتفاعی ۱۰۰ متری، گستره ارتفاعی حضور علف هرز گندم وحشی ۲۳۷۳/۱-۱۴۹۶/۸ متر برآورد شد. دامنه ارتفاع مشاهده جو دره در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان ۱۹۸۲-۸۸۵ متر با میانگین ۱۵۸۷ متر از سطح دریا بود. براساس معادلات دو قسمتی برازش داده شده گستره ارتفاعی برای علف هرز جو دره ۲۱۶۴/۷-۸۳۰/۴ متر برآورد شد. بر مبنای معادلات دو قسمتی، گستره ارتفاعی حضور علف هرز جو دره ۵۲ درصد بیشتر از گستره ارتفاعی حضور علف هرز گندم وحشی بود (شکل ۳).

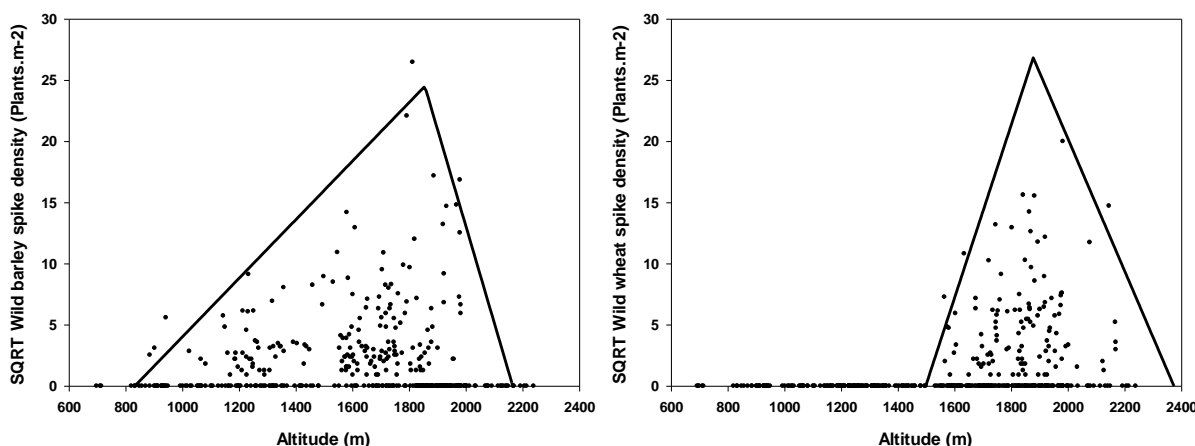
شدت حضور: در شهرستان‌های دارای اقلیم گرم در استان

میانگین ارتفاع مزارع آلوده به علف هرز گندم وحشی به طور معنی‌داری بیشتر از میانگین ارتفاع مزارع آلوده به علف هرز جو دره بود ($P < 0.0001$). دامنه ارتفاعی مشاهده علف هرز جو دره در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان ۸۱/۳ درصد بیشتر از دامنه ارتفاعی مشاهده علف هرز گندم وحشی بود. این موضوع گویای احتمال تهاجم بیشتر علف هرز جو دره در گستره ارتفاعی وسیع‌تری است.

گستره ارتفاعی حضور: دامنه ارتفاع مشاهده گندم وحشی در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان ۲۱۶۹-۱۵۶۴ متر با میانگین ۱۸۳۹ متر از سطح دریا بود. دامنه ارتفاع کل مزارع مورد بازدید از ۲۲۳۹-۶۹۷ متر از سطح دریا بود. براساس معادلات دو قسمتی

(۰/۱۹) / ۰/۴۰ و خرم‌آباد (۰/۰۶) / ۰/۳۵ درصد بود (خطای استاندارد در داخل پراتز ذکر شده است). بالاترین سطح شاخص شدت حضور علف هرز گندم وحشی برای شهرستان‌های دلفان ۳/۳۱، سلسه ۱/۹۵، الیگودرز ۳/۰۲ و خرم‌آباد ۴/۹۸ درصد بود. بر این اساس مناطق شمال شرق خرم‌آباد، شرق الیگودرز، نواحی مرکزی سلسله و شرق دلفان با داشتن مزارع آلوده با شاخص شدت حضور بیشتر از ۰/۳ درصد به عنوان مهم‌ترین کانون‌های آلودگی علف هرز گندم وحشی در سطح استان لرستان شناسایی شدند (شکل ۴).

لرستان شامل پلدختر، کوه‌دشت و دوره چگنی علف هرز گندم وحشی در سطح مزارع گندم دیوم اصلاً مشاهده نشد. در بین ۳۹۷ مزرعه گندم دیوم مورد بررسی در سطح استان لرستان، بالاترین سطح شاخص شدت حضور علف هرز گندم وحشی به مزرعه‌ای در روستای وزله در شرق شهرستان خرم‌آباد تعلق داشت. میانگین شاخص شدت حضور علف هرز گندم وحشی برای شهرستان‌های دورود (۰/۰۱) / ۰/۰۱، ازنا (۰/۰۲) / ۰/۰۲ و بروجرد (۰/۰۷) / ۰/۰۷ پایین بود. میانگین شاخص شدت حضور علف هرز گندم وحشی برای مزارع شهرستان‌های دلفان (۰/۱۲) / ۰/۵۶، سلسه (۰/۰۷) / ۰/۴۲، الیگودرز



شکل ۳- برآورد گستره ارتفاعی حضور علف‌های هرز گندم وحشی (چپ) و جو دره (راست) براساس معادلات دو قسمتی برازش داده شده به تابعیت میانگین تراکم سنبله علف هرز از میانگین ارتفاع مزارع در دامنه ارتفاعی ۱۰۰ متری. مجذور تراکم سنبله علف‌های هرز همه مزارع نشان داده شده است. ضریب تبیین معادلات برازش داده شده برای گندم وحشی و جو دره به ترتیب برابر ۰/۶۷ و ۰/۷۹ بود

Figure 3- The estimation of wild wheat and wild barley altitude presence domain base on the two part equations fitted to the dependency of weed spike density of field average altitude in a 100 meters range. Square root of grass weed spike density has been shown for all fields. The r^2 for equations fitted to wild wheat and wild barley presence domain were 0.67 and 0.79 respectively



شکل ۴- شدت حضور علف هرز گندم وحشی در سطح مزارع گندم دیوم استان لرستان

Figure 4- Presence intensity index of wild wheat in the rainfed wheat fields of Lorestan province

مترمربع بود. حداکثر تراکم سنبله علف هرز گندم وحشی برای شهرستان‌های خرم‌آباد ۴۰۰، دلفان ۲۴۴ و الیگودرز ۲۱۷ سنبله در مترمربع بود (شکل ۵). با توجه به میانگین تعداد ۱۵ دانه در هر سنبله گندم وحشی بر مبنای اندازه‌گیری پتانسیل تولید بذر در شرایط طبیعی، میانگین ریزش بذر در سطح مزارع آلوده استان برابر ۶۳۲ بذر در متر مربع برآورد شد.

میانگین تراکم سنبله برای مزارع آلوده به علف هرز گندم وحشی در سطح استان برابر ۴۲/۱ سنبله در مترمربع بود. در بین مزارع آلوده به علف هرز گندم وحشی در سطح استان لرستان بیشترین میانگین تراکم سنبله به شهرستان‌های خرم‌آباد، الیگودرز و دلفان به ترتیب با تراکم ۵۴/۷، ۵۱/۴ و ۴۵/۱ سنبله در مترمربع تعلق داشت. میانگین تراکم سنبله علف هرز گندم وحشی در سطح مزارع گندم دیم آلوده شهرستان‌های سلسله و ازنا نیز به ترتیب برابر ۲۰/۴ و ۶/۰ سنبله در



شکل ۵- میانگین تراکم سنبله علف هرز گندم وحشی در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان
Figure 5- Wild wheat spike density in the rainfed wheat fields of Lorestan province

گندم وحشی وجود داشت (شکل ۷). در مزارع گندم دیم مورد بازدید در شهرستان‌های ازنا و الیگودرز علف هرز جودره اصلاً مشاهده نشد. بر اساس شاخص شدت حضور، میزان آلودگی علف هرز جودره در مزارع گندم دیم شهرستان‌های پلدختر، بروجرد، دلفان و دوره چگنی نیز چندان قابل توجه نبود (میانگین شدت حضور کمتر از ۰/۱ درصد). بالاترین سطح شاخص شدت حضور علف هرز جودره (۶/۱) به مزرعه‌ای در منطقه چغلوندی شهرستان خرم‌آباد مربوط بود. میانگین شاخص شدت حضور علف هرز جودره برای شهرستان خرم‌آباد ۰/۴۵ درصد، دورود ۰/۴۴ درصد، کوهدشت ۰/۳۴ درصد و سلسله ۰/۲۸ درصد بود. حداکثر شاخص شدت حضور علف هرز جودره برای شهرستان سلسله ۱/۵۷، دورود ۱/۳۷ و کوهدشت ۱/۱۹ بود. بر این اساس مزارع گندم دیم واقع در نیمه شمالی شهرستان خرم‌آباد، نواحی شرقی شهرستان کوهدشت، نواحی مرکزی شهرستان سلسله و نواحی شرقی دورود به عنوان کانون‌های اصلی آلودگی علف هرز جودره در استان لرستان شناسایی شدند (شکل ۸).

میانگین فراوانی علف هرز برای هر مزرعه معیاری از یکنواختی پراکنش در سطح مزرعه محسوب می‌شود. میانگین فراوانی علف هرز گندم وحشی برای مزارع آلوده کل استان برابر ۶۴/۵ درصد بود. میانگین فراوانی علف هرز گندم وحشی برای مزارع آلوده شهرستان خرم‌آباد ۷۱ درصد، دلفان ۶۷ درصد، الیگودرز ۵۸ درصد، سلسله ۵۷ درصد و ازنا ۲۰ درصد بود (شکل ۶).

در بین شهرستان‌های آلوده به علف هرز گندم وحشی بیشترین میانگین شاخص اهمیت نسبی (۴۴ درصد) به شهرستان دلفان تعلق داشت، که این موضوع گویای اهمیت بیشتر آلودگی علف هرز گندم وحشی در مقایسه با سایر علف‌های هرز باریک‌برگ در این شهرستان است. میانگین اهمیت نسبی علف هرز گندم وحشی برای شهرستان الیگودرز ۳۴/۶ درصد، سلسله ۳۴/۲ درصد و خرم‌آباد ۲۰/۶ درصد بود. این در حالی بود که اهمیت نسبی علف هرز گندم وحشی در مقایسه با سایر علف‌های هرز باریک‌برگ برای شهرستان‌های بروجرد ۵/۶ درصد و ازنا ۳/۷ درصد بود. در شهرستان‌های الیگودرز، سلسله، دلفان، خرم‌آباد و بروجرد مزارع حائز اهمیت نسبی ۱۰۰ درصد برای علف هرز



شکل ۶- فراوانی سنبله علف هرز گندم وحشی در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان
Figure 6- Wild wheat frequency in the rainfed wheat fields of Lorestan province



شکل ۷- اهمیت نسبی علف هرز گندم وحشی در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان
Figure 7- Relative importance of wild wheat in the rainfed wheat fields of Lorestan province



شکل ۸- شدت حضور علف هرز جودره در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان
Figure 8- Presence intensity index of wild barley in te rainfed wheat fields of Lorestan province

مختلف، بیشترین میانگین تراکم سنبله (۵۴ سنبله در مترمربع) به شهرستان خرم‌آباد تعلق داشت. میانگین تراکم سنبله جو دره مزارع آلوده برای شهرستان دورود ۵۲، کوه‌دشت ۱۹، سلسله ۱۸، دلفان ۹، پلدختر ۸، دوره چگنی ۶ و بروجرد ۶ سنبله در مترمربع بود (شکل ۹).

میانگین تراکم سنبله برای مزارع آلوده به علف هرز جو دره در سطح استان برابر ۴۲ سنبله در متر مربع بود. با توجه به میانگین تعداد ۱۱ دانه در هر سنبله جو دره بر مبنای اندازه‌گیری پتانسیل تولید بذر در شرایط طبیعی، میانگین ریزش بذر در سطح مزارع آلوده استان برابر ۴۰۴ بذر در مترمربع برآورد شد. در بین مزارع آلوده شهرستان‌های



شکل ۹- میانگین تراکم سنبله علف هرز جو دره در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان
Figure 9- Wild barley spike density in the rainfed wheat fields of Lorestan province

در سطح مزارع گندم دیم شهرستان‌های پلدختر، دوره چگنی، دلفان، بروجرد و سلسله یکنواختی پراکنش کمتری داشت (فراوانی کمتر از ۵۰ درصد) (شکل ۱۰).

میانگین فراوانی علف هرز جو دره برای مزارع آلوده کل استان برابر ۵۴/۸ درصد بود. میانگین فراوانی علف هرز جو دره در سطح هر مزرعه برای مزارع آلوده شهرستان‌های دورود، خرم‌آباد و کوه‌دشت به ترتیب برابر ۷۳/۳، ۶۰/۵ و ۵۶/۸ درصد بود. آلودگی علف هرز جو دره



شکل ۱۰- فراوانی علف هرز جو دره در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان
Figure 10- Wild barley frequency in the rainfed wheat fields of Lorestan province

شهرستان دورود ۴۳/۶ درصد، خرم‌آباد ۴۱/۶ درصد و سلسله ۳۴/۳ درصد بود. بر اساس این شاخص، آلودگی علف هرز جودره در مقایسه با سایر علف‌های هرز باریک‌برگ در شهرستان‌های پلدختر، دلفان، بروجرد و دوره چگنی اهمیت کمتری داشت (شکل ۱۱).

بالاترین سطح میانگین شاخص اهمیت نسبی علف هرز جودره به شهرستان کوه‌دشت مربوط بود، که گویای اهمیت بیشتر علف هرز جودره در مقایسه با سایر علف‌های هرز باریک‌برگ در این شهرستان است. میانگین شاخص اهمیت نسبی علف هرز جودره برای



شکل ۱۱- اهمیت نسبی علف هرز جودره در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان
Figure 11- Relative importance of wild barley in the rainfed wheat fields of Lorestan province

است. یک نژاد تک بذر نسبتاً کوچک خاص مناطق سرد بالکان و آناتولی غربی موسوم به *T. boeoticum* subsp. *aegilopoides* و نژاد دیگر *T. boeoticum* subsp. *thaoudar* دارای دو دانه بزرگ‌تر که در نواحی با تابستان‌های گرم و خشک جنوب ترکیه، عراق و ایران یافت می‌شود (۲۷). در منطقه آناتولی انواع جمعیت‌های حدواسط بین این دو نژاد در پوشش‌های مخلوط مشاهده می‌شود (۳۹).

لازم به ذکر است که گندم‌های وحشی دارای صفات جالبی برای سازگاری به تغییرات اقلیمی در ناحیه مدیترانه هستند (۲۷)، که می‌تواند در بهبود ارقام گندم زراعی مورد استفاده قرار گیرد. ناحیه گسترش فعلی گندم وحشی ممکن است گسترده‌تر از هزار سال پیش باشد که این گونه‌ها به صورت مخلوط با بذر گونه‌های زراعی پراکنده شده‌اند. برخی گونه‌ها از قبیل *T. Hordeum spontaneum* و *Triticum urartu boeoticum* به صورت علف‌های هرز کاملاً سازگار با مزارع غلات پدیدار گشتند (۳۴). رویز و همکاران (۳۴) گردآوری جمعیتی از گندم وحشی در ناحیه متروکه‌ای در مادرید اسپانیا در سال ۲۰۱۰ را گزارش دادند. این محققان اقلیم منطقه یاد شده را اقلیم مدیترانه‌ای با زمستان سرد و تابستان گرم و خشک با میانگین درازمدت بارش سالانه ۴۰۴/۴ میلی‌متر و دمای میانگین سالانه ۱۴ درجه سانتی‌گراد گزارش دادند. احتمالاً این گونه به صورت علف هرز گندم اینکورن کاشته شده در آن ناحیه حداقل تا نیمه اول قرن نوزدهم میلادی وارد شده است.

گندم‌های دیپلوئید شامل دو گونه وحشی *Triticum urartu* و *T. boeoticum* و گونه زراعی *T. monococcum* هستند. این سه گونه دارای شباهت نزدیکی با ژنوم A گندم‌های پلی‌پلوئید هستند. گونه‌های وحشی منابع ژنتیکی برای تامین ژن‌های صفات سودمند برای بهبود گندم زراعی از قبیل صفات مقاومت به بیماری‌ها، تحمل تنش‌ها و صفات کیفی از قبیل محتوای گلوتن به شمار می‌روند (۴، ۱۴ و ۳۳). اکثر گندم‌های اینکورن ابتدا در ناحیه شمالی هلال حاصلخیز خاورمیانه^۱ پراکنده شده‌اند (۲۷)، اما ناحیه پراکنش آنها محدودتر از اینکورن‌های زراعی است. از این رو برخی جمعیت‌های گندم وحشی دیپلوئید در کشورهای شرقی مدیترانه مانند یونان، بلغارستان، لبنان، سوریه و ترکیه مشاهده شده است (۲۳)، اما منشأ جمعیت‌های گندم وحشی مربوط به کشورهای غربی ایتالیا، فرانسه، اسپانیا و پرتغال نامعلوم است (۳۴).

گندم‌های وحشی دیپلوئید در گستره وسیعی از زیستگاه‌های طبیعی از سطح دریا در مقدونیه تا ارتفاع ۲۰۰۰ متری در ایران و عراق در اراضی مستعد زراعی و در مناطق بکر و اراضی آیش یافت می‌شوند (۱۰ و ۲۷).

دو نژاد^۲ اصلی اکوجغرافیایی برای *T. boeoticum* شناسایی شده

1- Fertile Crescent
2-Race

تناوب در جلوگیری از توسعه گونه‌های غالب و سمج اطلاعات حیاتی کمی در مورد اثرات احتمالی بر ترکیب گیاهان علف‌هرز به دنبال رها کردن تناوب در دسترس است. به هر حال، شکی نیست که تشدید نظام تک‌کشتی غلات موجب سادگی گیاهان علف‌هرز می‌شود، بدین ترتیب که تعداد کمی گونه‌های سازگار به نظام تک‌کشتی غالب می‌شوند (۱۳). عدم به کارگیری تناوب در صورت گرایش به تک‌کشتی موجب پدیدار شدن مقلدان گیاهان زراعی می‌شود (۲۵). در نظام‌های شخم کاهش یافته به خصوص در سطوح پایین نهاده مدیریتی، افزایش تنوع گیاهان زراعی موجود در تناوب زراعی موجب کاهش معنی‌دار تولید بذر باریک‌برگ‌ها و علف‌های هرز پهن‌برگ می‌شود (۲۲). شاید زمان کاشت گیاه‌زراعی، عامل اصلی در تعیین ترکیب گیاهان علف‌هرز باشد. اگرچه گونه‌های علف‌هرز اساساً برای غلات پاییزه و بهاره یکسان می‌باشند اما نسبت گونه‌های موجود به‌طور اساسی متفاوت هستند. تغییر دادن زمان کاشت اثر متناقضی بر جمعیت‌های ارزنی دارد، اما معمولاً تأخیر در کاشت با تعداد گل‌آذین کمتر ملازمت دارد (۱۳).

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این پژوهش گستره ارتفاعی حضور ۹۵ درصد جمعیت علف هرز گندم وحشی در استان لرستان در دامنه ۲۱۷۷-۱۵۳۵ متر از سطح دریا و برای جو دره در دامنه ۲۱۰۹-۱۲۹۷ متر از سطح دریا برآورد شد. دامنه ارتفاعی مشاهده علف هرز جو دره در سطح مزارع گندم دیم استان لرستان ۸۱/۳ درصد بیشتر از دامنه ارتفاعی مشاهده علف هرز گندم وحشی بود. این موضوع گویای احتمال تهاجم بیشتر علف هرز جو دره در گستره ارتفاعی وسیع‌تری است. مناطق شمال شرق خرم‌آباد، شرق الیگودرز و شرق دلفان با داشتن مزارع آلوده با شاخص شدت حضور بالاتر نسبت به سایر مناطق به عنوان مهمترین کانون‌های آلودگی علف هرز گندم وحشی در سطح استان لرستان شناسایی شدند. مزارع گندم دیم واقع در نیمه شمالی شهرستان خرم‌آباد، نواحی شرقی شهرستان کوه‌دشت، نواحی مرکزی شهرستان سلسه و نواحی شرقی دورود نیز به عنوان کانون‌های اصلی آلودگی علف هرز جو دره در استان لرستان شناسایی شدند. توجه هر چه بیشتر به مدیریت این علف‌های هرز در مناطق آلوده و ممانعت از انتشار آنها به سایر نواحی غیرآلوده به خصوص از طریق کمباین‌های برداشت محصول و محموله‌های بذری ضروری است.

طی ۴۰ سال گذشته، استفاده مداوم و گسترده از علف‌کش‌ها موجب تغییرات معنی‌داری در گیاهان علف‌هرز زمین‌های زراعی شده است. تعداد و فراوانی گونه‌های برگ‌پهن کاسته شده، در حالی که باریک‌برگ‌ها افزایش یافته‌اند. ممکن است چنین نتیجه‌گیری شود که به طور ویژه معرفی علف‌کش‌های انتخابی علیه علف‌های هرز برگ پهن از سال ۱۹۴۰ به بعد احتمالاً در نتیجه تخفیف تداخل بین علف‌های هرز منجر به افزایش باریک‌برگ‌ها به خصوص یولاف وحشی و ارزنی شده است. علف‌کش‌ها به‌طور قابل ملاحظه‌ای ترکیب جمعیت‌های علف‌هرز را تغییر داده‌اند (۹ و ۱۸).

تناوب گیاهان زراعی با چرخه‌های زندگی متفاوت، به دلیل قطع پیوستگی علف‌هرز به مدیریت علف‌های هرز کمک می‌نماید. تلفیق گیاهان زراعی با چرخه‌های زندگی متفاوت در یک تناوب، منجر به تنوع جمعیت علف‌هرز و مانع غالبیت هر یک از گونه‌ها به تنهایی می‌شود (۱ و ۳۲). انتخاب گیاه‌زراعی و تناوب به طرق گوناگون بر پویایی جوامع علف‌هرز تأثیر می‌گذارد. انتخاب گیاه‌زراعی تعیین‌کننده نوع علف‌کش است، گیاهان زراعی متنوع، موجبات کاربرد طیف گسترده‌ای از علف‌کش‌ها را فراهم می‌آورند. تناوب‌های در بردارنده چندین گیاه‌زراعی در مقایسه با نظام‌های تک‌کشتی برای مرتفع نمودن مشکلات علف‌های هرز ارجحیت دارند. موضوع غالبیت علف‌های هرز به اثرات متقابل بین ویژگی‌های محل و اشکال برهم زدگی به وجود آمده بر اثر نظام‌های زراعی مختلف مربوط است. برخی از گونه‌ها از قبیل *Elytrigia repens* صرف نظر از محل دارای پاسخ نسبتاً ثابتی به عوامل مدیریتی می‌باشند. سایر گونه‌ها از قبیل گراس‌های یکساله، دارای ثبات کمتری هستند و در هر محل در تیمارهای متفاوتی غالبیت کسب می‌نمایند. در تشریح حضور و غیاب گونه‌های خاص علف‌هرز صرف نظر از مباحث مدیریتی، همچنین جنبه‌های بیولوژی علف‌های هرز (اندازه بذر، پراکنش، تولید، نیازهای جوانه‌زنی، طول عمر ذخیره بذر در خاک و ...) حائز اهمیت است (۲۴). تناوب‌های زراعی از طریق فرآیندهای زیادی جمعیت‌های علف‌هرز را تحت تأثیر قرار می‌دهند. مخصوصاً تغییر گیاه‌زراعی تعیین‌کننده علف‌کش‌ها و قابلیت رقابت در برابر علف‌های هرز است و تناوب‌های زراعی که شامل ۱-۳ سال تولید علوفه بودند موجب وقوع تراکم‌های بالاتر علف‌های هرز یکساله پهن برگ و چند ساله در گیاهان زراعی بعدی گردیدند (۳۶).

دو عامل مهم در تعیین ترکیب گیاهان علف‌هرز، تداوم خواب بذر و جوانه‌زنی ادواری گونه‌هاست. بنابراین گیاهان زراعی خاص، علف‌های هرز همراه ویژه‌ای خواهند داشت. به رغم ارزش آشکار

منابع

- 1- Anderson R.L., Tanaka D.L., Black A.L., and Schweizer E.E. 1998. Weed community and species response to crop rotation, tillage, and nitrogen fertility. *Weed Technology*, 12: 531-536.

- 2- Annoymous. 2015. Agricultural statistics. The first volume: Crops, Year 2012-13. Ministry of Agriculture. 156 pages.
- 3- Annoymous. 2016. GBIF Backbone Taxonomy. Global Biodiversity Information Facility. <http://www.gbif.org>.
- 4- Appels R., and Lagudah Es. 1990. Manipulation of chromosomal segments from wild wheat for the improvement of bread wheat. *Functional Plant Biology*, 17:253-266.
- 5- Baghestani M.A., Zand E., Minbashi M., and Atri A.R. 2007. A review of studies on wild barley control in wheat fields. Iranian Weed Science Conference, Mashhad, Volume 3: Key Articles, Page 45-61.
- 6- Belyea L.R., and Lancaster J. 1999. Assembly rules within a contingent ecology. *Oikos*, 402-416.
- 7- Bullock J.M., Edwards R.J., Carey P.D., and Rose R.J. 2000. Geographical separation of two *Ulex* species at three spatial scales: does competition limit species' ranges? *Ecography*, 23: 257-271.
- 8- Cardina J., and Herms C.P., and Doohan D.J. 2002. Crop rotation and tillage system effects on weed seedbanks. *Weed Science*, 50: 448- 460.
- 9- Causens R., and Mortimer M. 1995. Dynamics of weed populations. Cambridge, Great Britain: Cambridge University Press.
- 10- Damania A.B. 1998. Domestication of cereal crop plants and in situ conservation of their genetic resources in the Fertile Crescent. Proc. of the Harlan Symp, The origins of agriculture and crop domestication, Aleppo (Syria), May 10-14, pp: 307-316.
- 11- Donald W.W., and Ogg A.G. 1991. Biology and control of jointed goatgrass (*Aegilops cylindrica*), a review. *Weed Technology*, 5: 3-17.
- 12- Doucet C., Weaver S. E., Hamill A.S., and Zhang J. 1999. Separating the effects of crop rotation from weed management on weed density and diversity. *Weed Science*, 729-735.
- 13- Froud-williams R.J. 1988. Changes in weed flora with different tillage and agronomic management systems. p 213-236. In Altieri M.A. and Liebman M. (ed.). *Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches*. Boca Raton, Fl: CRC press.
- 14- Gale M.D., and Miller T.E. 1987. The introduction of alien genetic variation in wheat. p 173-200. In Lupton F.GH. (ed.). *Wheat breeding: its scientific basis*. London Chapman and Hall.
- 15- Gaston K.J. 1991. How large is a species' geographic distribution? *Oikos*, 61:434-437
- 16- Gaston K.J., and Fuller R.A. 2009. The sizes of species' geographic ranges. *Journal of Applied Ecology*, 46:1-9.
- 17- Grinnell J. 1917. The niche-relationships of the California Thrasher. *The Auk*, 34: 427-433.
- 18- Haas, H., and Streibig J.C. 1982. Changing patterns of weed distribution as a result of herbicide use and other agronomic factors. In LeBaron, H.M., Gressel. J. (ed.). *Herbicide Resistance in Plants*. John Wiley and Sons, New York.
- 19- Harlan J. R., and Zohary D. 1966. Distribution of wild wheats and barley. *Science*, 153: 1074-1080.
- 20- Horn S.W., Warren B., and Jefferson M. 1990. Jointed Goatgrass Task Force Report. Denver, CO: Colorado Department of Agriculture, 46 p.
- 21- Keane R.M., and Crawley M.J. 2002. Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. *Trends in Ecology and Evolution*, 17: 164-170.
- 22- Kegode G.O., Forcella F., and Clay S. 1999. Influence of crop rotation, tillage, and management inputs on weed seed production. *Weed Science*, 47: 175-183.
- 23- Kimber G., and Feldman M. 1987. Wild wheat: an introduction. Special reports 353, University of Missouri, Columbia, Mo, USA.
- 24- Legrere A., and Samson N. 1999. Relative influence of crop rotation , tillage , and weed management on weed associations in spring barley cropping systems. *Weed Science*, 47: 112-122.
- 25- Liebman M. 1988. Ecological suppression of weed in intercropping systems : a review. p 197-212. In Altieri M.A., and Liebman M. (ed.). *Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches*. Boca Raton, Fl : CRC Press.
- 26- Liu X, Guo Z., Ke Z., Wang S., and Li Y. 2011. Increasing potential risk of a global aquatic invader in Europe in contrast to other continents under future climate change. *PLoS One* 6.
- 27- Mac Key J. 2005. Wheat: its concept, evolution and taxonomy. In Royo C., Nachit M., Di Fonzo N. (ed.). *Durum wheat breeding: Current approaches and future strategies* (Haworth Press, Inc, NY, USA, vol 1, pp: 3-61.
- 28- Morrow L.A., and Stahlman P.W. 1984. The history and distribution of downy brome (*Bromus tectorum*) in North America. *Weed Science*, 32 (Suppl. 1): 2-6.
- 29- Mousavi S.K. 2015. Biology and ecology of wild wheat (*Triticum boeoticum*) and wild barely (*Hordeum spontaneum*) and their potential distribution under current and future climates. PhD Dissertation, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran. (In Persian with English Summary)
- 30- Nkoa R., Owen M.D., and Swanton C.J. 2015. Weed abundance, distribution, diversity, and community analyses. *Weed Science*, 63 (sp1), 64-90.
- 31- Pearson R.G., and Dawson T.P. 2003. Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful? *Global Ecology and Biogeography*, 12: 361-371.
- 32- Quintanilla C.F. 1997. Forecasting growth of weed populations. Expert consultation on weed Ecology and

- management. FAD. Rome. Italy
- 33- Rogers W.J., Miller T.E., Payne P.I. Seekings J.A. Sayers E.J. Holt L.M., and Law C.N. 1997. Introduction to bread wheat (*Triticum aestivum* L.) and assessment for bread-making quality of alleles from *T. boeoticum* Boiss. ssp. *thaoudar* at *Glu-A1* encoding two high-molecular-weight subunits of glutenin. *Euphytica*, 93: 19-29.
 - 34- Ruiz M., Fite R., Novillo M.A., and Labarga J.M. 2012. Short communication. Collection and characterisation of a population of *Triticum boeoticum* Boiss., a wild wheat species not previously found in the Mediterranean western region. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 10 (4), 1070-1074.
 - 35- Soberón J. 2007. Grinnellian and Eltonian niches and geographic distributions of species. *Ecological Letter*, 10: 1115-1123.
 - 36- Swanton C.J., A. Shrestha Roy R.C., Ball-Coelho B.R., and Knezevic S.Z. 1999. Effect of tillage system, N, and cover on the composition of weed flora. *Weed Science*, 47: 457-461.
 - 37- Young F.L., Gealy D.R., and Morrow L.A. 1984. Effect of herbicides on germination and growth of four grass weeds. *Weed Science*, 32:489-493.
 - 38- Zhu G., Bu W., Gao Y., and Liu G. 2012. Potential geographic distribution of brown marmorated stink bug invasion (*Halyomorpha halys*). *PLoS One*, 7(2), e31246.
 - 39- Zohary D. 1969. The progenitors of wheat and barley in relation to domestication and agricultural dispersal in the Old World. In: *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals*. Ucko, P.J., and Dimbleby, G.W. (eds.). Duckworth, London, UK. pp: 47-66.
 - 40- 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 Press.



The Presence Severity of Wild Wheat (*Triticum boeoticum* Boiss) and Wild Barley (*Hordeum spontaneum* K.Koch) Weeds in the Rainfed Wheat Fields of Lorestan Province

S. K. Mousavi^{13*} - A. Ghanbari²- R. Ghorbani³- M. A. Baghestani⁴

Received: 06-06-2016

Accepted: 21-01-2017

Introduction: Distribution characteristics of weed species are key variables for weed management. Abundance and frequency show the number of individuals of a population in a given area. Distribution is a measure of the geographical domain of weeds. Identification of environmentally suitable areas for invasive of weed species is a great opportunity for management of weed invasion.

Materials and Methods: In order to specify the infection hotspots of wild wheat (*Triticum boeoticum* Boiss) and wild barley (*Hordeum spontaneum* K.Koch) weeds in rainfed wheat fields of Lorestan province, Iran, an indicator of the presence severity was defined. Presence Severity Index (PSI) indicates the portion of each field of the total contamination for a weed species in a given area. Data on grass weed species occurrence in rainfed wheat were collected in spring 2014 and 2015 from the 397 rainfed wheat fields throughout Lorestan province. Equations were fitted by Sigmaplot 12.3 and the ArcMap 10.1 software was used to drawing geographic weed maps. In drawing geographic weed maps, data grouped according to Jencks natural classification algorithm with minimal variance within groups and maximize variance between classes.

Results and Discussion: The optimum altitude for the presence of wild wheat and wild barley were estimated 1856 and 1703 m above sea level, respectively. The average altitude of wild wheat-infested wheat fields was significantly higher than the average altitude of wheat fields contaminated with wild barley. The range of altitude for the wild wheat presence in the wheat fields was from 1564 to 2169 m with an average of 1839 m above sea level. The range for the wild barley presence in the wheat fields was from 885 to 1982 m with an average of 1587 m above sea level. However, the range of altitude of all sampled wheat fields was from 697 to 2239 m above sea level. Generally wild wheat was not observed in all wheat fields of Poldokhtar, Kuhdasht and Doreh Chegeni. Among the 397 studied rainfed wheat fields in Lorestan, the highest level of presence severity index of wild wheat belonged to a wheat field in Vazlh village in the east of Khorramabad. The average wild wheat spike density of infested wheat fields was 42.1 spikes per square meter. Among the wild wheat-infested wheat fields, the highest spike density were belonged to the wheat fields in Khorramabad, Aligoudarz and Delfan, with a density of 54.7, 51.4 and 45.1 spikes per square meter, respectively. The north-east areas of Khorramabad and the east of Aligoudarz and Delfan, with infested fields by presence severity index of more than 3%, were identified as the most important spots of this grass weed infestation in Lorestan province. Among the wild wheat-contaminated areas, the highest relative importance mean (44%) belonged to the Delfan, which showed the higher importance of wild wheat infestation compared to the other grass weeds in this area. The relative importance mean for wild wheat in Aligoudarz, Selseh, and Khorramabad were 34.6%, 34.2% and 20.6%, respectively. Wild barley was not found at all visited wheat fields in Azna and Aligoudarz. Based on the presence severity index, the contamination of wild barley in the wheat fields of Poldokhtar, Borujerd, Delfan and Doreh Chegeni also was not significant (the average of presence severity index of less than 1.0%). The highest level of presence severity index for wild barley (6.1) was observed for a wheat field in the Chaghalvandy area of Khorramabad. The average spike density of wild barley in wheat fields of Lorestan was 42 spikes per square meter. If we consider the average of 11 seeds per spike for wild barley, weed seed rain on the infested wheat fields of this province was estimated to 404 seeds per square meter. The presence severity index of wild barley for Khorramabad, Dorood, Kuhdasht, and Selseh were 0.45%, 0.44%, 0.34%, and 0.28%, respectively. The highest level of wild barley relative importance index (50.7%) was belonged to Kuhdasht, which show the higher

13- Assistant Professor, Plant Protection Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Khorramabad, Iran

(* - Corresponding Author Email: skmousavi@gmail.com)

2 and 3- Associate Professor and Professor, Department of Agronomy, College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

4- Professor, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

importance of wild barley compared to other grass weeds in this area. Wheat fields located in the northern of Khorramabad, the eastern areas of Kuhdasht, the central area of the Selseleh and Chegeni and the northeast areas of Delfan were identified as the main spots of wild barley infestation in the Lorestan province.

Conclusions: The Presence altitude domain for wild barley in rainfed wheat fields of Lorestan was 81.3% more than wild wheat that demonstrate the more possibility of wild barley invasion in a broader altitude scope.

Keywords: Grass weeds, Infestation hotspots, Weed distribution