Saffron Agronomy & Technology
Vol. 6, No. 3, Fall 2018, P. 339-353

نشریه زراعت و فناوری زعفران
جلد ۶، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷ ص. ۳۵۳-۳۳۹

بررسی فلور و ساختار جوامع علف‌های هرز مزارع زعفران (*Crocus sativus* L.) استان خراسان رضوی

علی اصغر پادارلو[۱]، ابراهیم ایزدی دربندی[۲*]، محمد حسن راشد محصل[۳] و حسن فیضی[۴]

تاریخ دریافت: ۲ اردیبهشت ۱۳۹۶ **تاریخ پذیرش:** ۱ شهریور ۱۳۹۶

پادارلو، ع.ا.، ایزدی دربندی، ا.، راشد محصل، م.ح. و فیضی، ح. ۱۳۹۷. بررسی فلور و ساختار جوامع علف‌های هرز مزارع زعفران (*Crocus sativus* L.) استان خراسان رضوی. زراعت و فناوری زعفران، ۶(۳): ۳۵۳-۳۳۹.

چکیده

استان خراسان رضوی به‌عنوان قطب تولید زعفران در ایران و دنیا می‌باشد. در بین عوامل مؤثر در خلأ عملکرد زعفران، علف‌های هرز از مهم‌ترین عوامل می‌باشند. با این وجود در سطح استان اطلاعاتی مدون در خصوص ساختار جوامع علف‌های هرز وجود ندارد. این بررسی باهدف تعیین فلور و ساختار جوامع علف‌های هرز و تعیین غالبیت گونه‌های مختلف علف‌های هرز مزارع زعفران استان خراسان رضوی طی دو سال زراعی ۹۳-۹۲ و ۹۴-۹۳ انجام شد. برای این منظور، تعداد ۱۱۸ مزرعه در ۶ شهرستان بر اساس سطح مزارع و میزان تولید در واحد سطح انتخاب شدند. در هر مزرعه علف‌های هرز به تفکیک جنس و گونه شمارش و طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا توسط سیستم موقعیت‌یاب جهانی برداشت و ثبت شد. با استفاده از این اطلاعات، شاخص‌های جمعیتی گونه‌های مختلف علف هرز مزارع زعفران شهرستان‌های موردبررسی ازجمله میانگین تراکم نسبی و فراوانی نسبی گونه‌ها محاسبه شد. در طی دو سال بررسی مزارع موردنظر، تعداد ۵۲ گونه علف‌هرز مشاهده و شناسایی شد که خانواده‌های شب بو، کاسنی، گندمیان، بقولات و میخک به ترتیب دارای بیشترین فراوانی بودند. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین تعداد گونه به ترتیب متعلق به شهرستان‌های تربت‌حیدریه و گناباد بود. علف‌های هرز مهم مزارع زعفران استان خراسان رضوی، براساس شاخص غالبیت به ترتیب شامل جو موشی (*Hordeum murinum* L.) و خاکشیر تلخ (*Sisymbrium septulatum* DC.) از گونه‌های یک‌ساله و شاهی وحشی (*Cardaria draba* L.) و بومادران (*Achillea millefoliam* L.) از گونه‌های چندساله بودند.

کلمات کلیدی: سیستم موقعیت‌یاب جهانی، شاخص غالبیت، فراوانی.

۱- دانشجوی دکتری، دانشکده کشاورزی، پردیس بین الملل دانشگاه فردوسی مشهد
۲- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۳- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۴- استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربت حیدریه
(*- نویسنده مسئول: e-izadi@um.ac.ir)

10.22048/jsat.2017.82782.1224

مقدمه

زعفران با نام علمی(*Crocus sativus* L.) از خانواده زنبق (Iridaceae) گیاهی چندساله، ژئوفیت[۱] و تریپلوئید بوده که می‌تواند ۸ الی ۱۰ سال به دوره زندگی خود ادامه دهد (Koocheki & Seyedi, 2015). زعفران گران‌بهاترین گیاه زراعی موجود در روی کره زمین است. بر اساس آمار موجود، بیش از ۹۰ درصد تولید این گیاه ارزشمند در مقیاس جهانی، در ایران صورت می‌گیرد. سطح زیر کشت زعفران در ایران بالغ بر ۸۵ هزار هکتار و تولید آن ۳۱۱ هزار تن می‌باشد که سالیانه در حدود ۲۲۷ میلیون دلار در هر سال ارزآوری دارد. استان خراسان رضوی با سطح زیر کشت سالانه بیش از ۶۲۰۰۰ هکتار و تولید ۲۰۰تن محصول زعفران با میانگین ۳ کیلوگرم در هکتار به‌عنوان قطب تولید زعفران ایران و جهان محسوب می‌شود (Anonymous, 2014). علاوه بر ارزش بالای زعفران، اشتغال‌زایی، نیاز آبی کم آن و ارز آوری فراوان آن مزید اهمیت و لزوم توجه خاص به این گیاه است (Kafi et al., 2006).

بااین‌وجود، عملکرد زعفران در واحد سطح در ایران با رکوردهای ثبت‌شده در دنیا فاصله زیادی دارد. عوامل زیادی در خلأ عملکرد زعفران نقش دارند که در این ارتباط علف‌های هرز یکی از مهم‌ترین عوامل به شمار می‌روند. به‌طور کلی زعفران به دلیل دارا بودن ساقه کوتاه و برگ‌های باریک از نظر رقابت با علف‌های هرز گیاه ضعیفی بوده و علاوه بر این، چون یک گیاه چندساله است علف‌های هرز اعم از یک‌ساله و چندساله در مزارع زعفران از انبوهی زیادی برخوردار هستند (Rashed Mohassel, 1992).

تلفات عملکرد محصول زراعی بسته به ساختار جوامع علف هرزی، تراکم و زمان ظهور علف‌های هرز متفاوت است. لذا اولین و مهم‌ترین گام در مدیریت و کنترل علف‌های هرز، شناخت فلور و ساختار جوامع و پراکنش جغرافیایی آن‌ها است (Minbashi Moeini et al., 2008b; Kooler & Lanini, 2005; Pourheidar Ghafari & Hassanejad, 2013).

علیرغم اهمیت و قدمت زعفران به‌عنوان یک محصول با ارزش و اقتصادی در ایران و نقش علف‌های هرز در کاهش عملکرد، مطالعات اندکی در ارتباط با مدیریت علف‌های هرز آن بخصوص وضعیت فلور، ساختار و پراکنش آن‌ها انجام‌شده است. راشد محصل (Rashed Mahassel, 1992) در بررسی شناسایی و معرفی علف‌های هرز مزارع زعفران جنوب خراسان، علف‌های هرز موجود در مزارع زعفران را ۱۸۴ گونه گزارش نمود که در بین آن‌ها ۲۰ گونه به‌عنوان گونه‌های غالب معرفی شدند. نامبرده علف‌های هرز شاهی وحشی (*Cardaria draba* L.)، دم‌موشی (*Hordeum glacum* L.)، علف هفت‌بند (*Polygonum aviculare* L.) و خارشتر (*Alhagi pseudalhagi* (M.B) Desv.) را به‌عنوان غالب‌ترین علف‌های هرز مزارع زعفران جنوب خراسان معرفی کرد. صوفی‌زاده و همکاران (Soufizadeh et al., 2008) در تحقیق دیگری گزارش کردند که جو موشی (*Hordeum murinum* L.)، علف پشمکی (*Bromus tectorum* L.)، تاج‌خروس وحشی (*Amaranthus retroflecxus* L.)، کنگر وحشی (*Cirsium arvense* L.)، چمن پیازی (*Poa bulbosa* L.) و شاهی وحشی (*Lepidium campestre* (L.) W.T.Aiton) علف‌های هرز عمده مزارع زعفران هستند. به‌طورکلی، برای توسعه مدیریت مناسب علف‌های هرز، دسترسی به اطلاعات کافی در مورد پراکنش مکانی، زمانی و تراکم علف‌های هرز بسیار مهم است. کولر و لانینی (Kooler & Lanini, 2005) اذعان داشتند که

۱- ژئوفیت‌ها گونه‌های گیاهی هستند که بوسیله اندام‌های زیرزمینی افزایش یافته و تداوم نسل می‌دهند.

جمع‌آوری اطلاعات در خصوص چگونگی انتشار و توزیع علف‌های هرز از سالی به سال دیگر، کمک مؤثری در بهینه‌سازی مدیریت علف‌های هرز می‌نماید. یکی از بهترین راه‌ها برای پی بردن به ارتباط بین کاهش عملکرد با میزان آلودگی علف‌های هرز، تعیین ساختار جوامع و تهیه نقشه علف‌های هرز می‌باشد. از سوی دیگر تحقیقات متعددی برای استفاده از فناوری سامانه اطلاعات جغرافیایی[1] (GIS) در علم علف هرز در سال‌های اخیر انجام‌شده است و استفاده از GIS و سامانه موقعیت جهانی[2] (GPS) به‌عنوان یک ابزار کارآمد برای تهیه نقشه پراکنش علف‌های هرز و ارزیابی روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز به اثبات رسیده است (Lass & Calhan, 1993).

تعیین نقشه آلودگی علف‌های هرز، برای ارزیابی راهبردهای مدیریتی در گذشته و یا حال و طراحی راهبردهای مدیریتی آینده علف‌های هرز مورد استفاده قرار می‌گیرد (Makarian & Rohani, 2014). در سال‌های اخیر استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در پایش علف‌های هرز، تعیین پراکنش آن‌ها در مناطق مختلف کشور و بررسی شدت آلودگی به‌ویژه گونه‌های مهاجم روند فزاینده‌ای داشته است (Minbashi et al., 2008b; Soheili et al., 2013). حیدرنژاد مقدم (Heydarnejhad Moghadam, 2011) در بررسی پویایی جمعیت علف‌های هرز مزارع زعفران در شهرستان قاینات، با تکیه بر سیستم GIS نشان داد که در مناطق موردبررسی علف‌های هرز جودره (*Hordeum spontaneum* Koch)، شاهی وحشی، بومادران (*Achillea wilhemssi* C. Koch)، درشتوک (*Malcolmia Africana* (L.) R.Br.) و هفت‌بند از شاخص غالبیت بیشتری نسبت به سایر علف‌های هرز برخوردار بودند.

به‌طورکلی با اطلاع از وجود علف‌های هرز خاص در یک منطقه می‌توان در مورد روش‌های کنترل آن‌ها تصمیم گرفت و برنامه‌ریزی کرد، در غیر این صورت اعمال روش‌های مختلف کنترل از اثرات مطلوبی برخوردار نخواهد بود و از طرف دیگر در کنترل شیمیایی، محیط به‌صورت ناخواسته آلوده‌شده و حتی تعدادی از علف‌های هرز هم به علف‌کش‌ها مقاوم خواهند شد و علاوه بر این توزیع و مصرف سموم علف‌کش بایستی بر مبنای اطلاعات دقیق فلور علف‌های هرز آن منطقه صورت پذیرد و کارایی علف‌کش‌ها بر گونه‌های علف‌های هرز مدنظر قرار گیرد (Hosseini, 1997). از آنجا که استان خراسان رضوی به‌عنوان قطب تولید زعفران در ایران و دنیا می‌باشد و با توجه به اینکه در سطح استان اطلاعاتی مدون در خصوص ساختار جوامع علف‌های هرز وجود ندارد، این بررسی باهدف تعیین فلور و ساختار جوامع علف‌های هرز و تعیین غالبیت گونه‌های مختلف علف‌های هرز مزارع زعفران استان خراسان رضوی انجام شد .

مواد و روش‌ها

این بررسی در طی دو سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴-۱۳۹۳ به‌صورت موردی در سطح مزارع زعفران ۶ شهرستان از شهرستان‌های استان خراسان رضوی (شکل ۱) انجام شد. در انتخاب شهرستان‌های مورد بررسی ابتدا به آمار نامه‌های سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی مراجعه و عواملی همچون ارتفاع از سطح دریا، طول و عرض جغرافیایی، اختلاف بین حداکثر و حداقل دما، عملکرد در واحد سطح و سطح زیر کشت (ترجیحاً شهرستان‌هایی که سطح زیر کشت بالاتری داشته و از نظر تولید اهمیت بیشتری داشتند) مد نظر قرار گرفته شد. درنهایت، شهرستان‌های رشتخوار و بجستان (به ترتیب با عملکرد در واحد سطح ۲ و ۲/۴ کیلوگرم در هکتار) در گروه شهرستان‌های با عملکرد کم، شهرستان‌های کاشمر و نیشابور (با عملکرد در واحد سطح ۳ کیلوگرم در هکتار) را در گروه شهرستان‌های با عملکرد متوسط و شهرستان‌های تربت‌حیدریه و

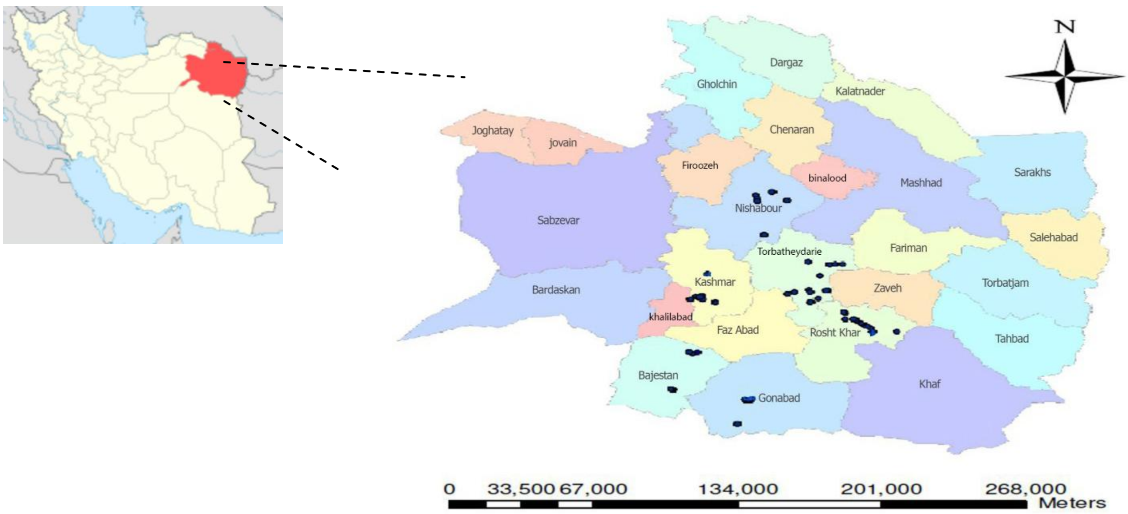
1- Geographical Information System
2- Global Positioning System

گناباد (به ترتیب با عملکرد در واحد سطح ۴ و ۴/۵ کیلوگرم در هکتار) در گروه شهرستان‌های با عملکرد بالا نسبت به سایر شهرستان‌ها انتخاب شدند. سپس در هر شهرستان، تعداد ۲۰ مزرعه که از نظر عمر جزو مزارع سه یا چهارساله که دارای بیشترین مشکل علف‌های هرز بودند و با توجه به فراوانی سطوح مزارع، انتخاب شدند (جدول ۱).

جدول ۱- اسامی شهرستان‌های منتخب، سطح زیر کشت (هکتار)، میزان تولید (کیلوگرم)، عملکرد (کیلوگرم در هکتار) و تعداد مزارع زعفران آنها

Table 1- The names of the selected counties, the area under cultivation (ha), amount of production (kg), yield (kg ha^{-1}) and the number of their saffron fields

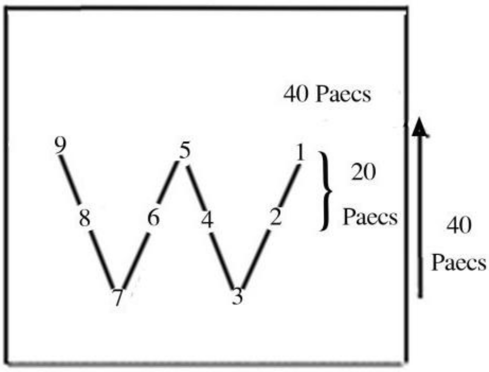
ردیف Row	شهرستان County	سطح زیر کشت Area under cultivation (ha)	میزان تولید Amount of production (kg)	عملکرد Yield (kg.ha^{-1})	تعداد مزارع زعفران (جامعه آماری) Number of saffron fields (Statistical Society)		
					کمتر از ۱ هکتار Less than 1 ha	بین ۱ تا ۲ هکتار Between 1 and 2 ha	بیش از ۲ هکتار Over 2 ha
1	رشتخوار Roshtkhar	5300	10600	2	16	2	2
2	بجستان Bajestan	2122	5093	2.4	16	2	0
3	نیشابور Nyshabour	3200	9600	3	16	2	2
4	کاشمر Kashmar	5500	16500	3	16	2	2
5	تربت حیدریه Torbat Heydarieh	7200	28800	4	16	2	2
6	گناباد Gonabad	3500	15750	4.5	16	2	2
	جمع کل Total	31072	103968	3.23	96	12	10



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در استان خراسان رضوی

Figure 1- The geographical position of the surveyed area in Khorasan Razavi province.

از آنجایی که علف‌های هرز به‌صورت مجتمع و لکه‌ای در کنار یکدیگر حضور می‌یابند، لذا نمونه‌برداری با استفاده از روش سیستمیک W ارائه‌شده توسط توماس (Thomas, 1985) و مک کولی و همکاران (McCully et al., 1991) انجام شد (شکل ۲). جهت حذف اثرات حاشیه‌ای و به علت کوچک بودن سطح مزارع و چندساله بودن محصول، به فاصله ۴۰ قدم از حاشیه مزرعه نمونه‌برداری نشد (شکل ۲). بعد از تعیین نقاط اصلی نمونه‌برداری در مزارع انتخابی، با فواصل ۴۰ قدم و بر اساس سیستم W (نقاط ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹)، با گذاشتن ۹ عدد کادر چوبی ۰/۵×۰/۵ متری (۰/۲۵ مترمربع) (Nordmeyer & Dunker, 1999) اقدام به نمونه‌برداری شد و برای افزایش دقت نمونه‌برداری و اینکه هیچ‌گونه علف هرزی نادیده گرفته نشود، نقاط دیگری به‌عنوان نقاط فرعی نمونه‌برداری (نقاط۲،۴،۶،۸) در فواصل ۲۰ قدم از نقاط اصلی نمونه‌برداری، بر روی الگوی W ، به‌صورت تصادفی انتخاب شد تا نمونه‌های تهیه‌شده، گویای واقعی جامعه علف هرزی آن مزرعه باشند (شکل ۲).



شکل ۲- الگوی نمونه‌برداری از علف‌های هرز مزارع زعفران
Figure 2- Sampling pattern on the surveyed saffron fields.

پس از انتخاب مزرعه، ابتدا اطلاعات هر مزرعه شامل مساحت، سن، طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا با دقت لازم یادداشت و سپس نمونه‌برداری از علف‌های هرز در شهرستان‌های مختلف در فاصله زمانی اسفند تا نیمه دوم فروردین‌ماه در هرسال یک‌بار انجام شد. با توجه به موقعیت جغرافیایی متفاوت و شرایط اقلیمی شهرستان‌ها، زمانی که علف‌های هرز در پیک سبز شدن خود بودند و به‌اندازه‌ای رشد کرده بودند تا قابل شناسایی باشند نمونه‌برداری انجام شد. علف‌های هرز هر کادر به تفکیک جنس و گونه شمارش و شناسایی شدند و مختصات هر مزرعه از قبیل طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا توسط دستگاه GPS ثبت شد.

سپس اقدام به محاسبه شاخص‌های ارزیابی جمعیتی (فراوانی مزرعه[1] (معادله ۱)، یکنواختی مزرعه[2] (معادله ۲)، تراکم[3] (معادله ۳) و میانگین تراکم مزارع[4] (معادله ۴) و شاخص غالبیت[5] گونه‌های علف هرز (معادله ۵) (Minbashi Moeini et al., 2008a) شد.

$$F_k = \sum \frac{y_i}{n} \times 100 \qquad (۱)$$

که در آن F_k، فراوانی مزارعی که گونه k در آن مشاهده شده

1- Field Frequency
2- Uniformity
3- Density
4- Mean Field Density
5- Abundance Index

است؛ Y_i، حضور (۱) و یا عدم حضور (۰) گونه k در مزرعه شماره i ام؛ n، تعداد مزارع مورد بازدید.

$$U_k = \sum_1^n n \sum_1^m \frac{mX_{ij}}{m \times n} \quad (۲)$$

که در آن U_k، یکنواختی مزرعه برای گونه k ؛ X_{ij}، حضور (۱) و یا عدم حضور (۰) گونه k در کادر شماره j در مزرعه شماره i ؛ n، تعداد مزارع مورد بازدید؛ m، تعداد کادر پرتاب‌شده.

$$D_{ki} = \sum \frac{Z_j}{m} \times 4 \quad (۳)$$

در معادله (۳) D_{ki}، تراکم (تعداد بوته در مترمربع) برای گونه k در مزرعه شماره‌i؛ Z_j، تعداد گیاهان در کادر؛ m، تعداد کادر پرتاب‌شده.

$$MFD_{ki} = \sum_1^n \frac{D_{ki}}{n} \quad (۴)$$

که در آن MFD_{ki}، میانگین تراکم گونه k ؛D_{ki}، تراکم (تعداد بوته در مترمربع) برای گونه k در مزرعه شماره‌i و n، تعداد مزارع موردمطالعه.

شاخص غالبیت[1] (AI): یکی از شاخص‌های ارزیابی ترکیب و تنوع گونه‌ای جامعه علف‌های‌هرز، شاخص غالبیت است. این شاخص با استفاده از سه معیار ارزیابی محاسبه شد (معادلات ۱، ۲ و ۴) که فراوانی، یکنواختی و میانگین تراکم مزارع می‌باشد و از طریق معادله ۵ محاسبه شد.

$$AI_k = F_k + U_k + MFD_k \quad (۵)$$

که در آن AI_k، شاخص غالبیت گونه k ؛ F_k، فراوانی مزارع؛ U_k، یکنواختی مزرعه؛ MFD_k، میانگین تراکم مزارع.

پس از انجام محاسبات لازم و تعیین شاخص‌های جمعیتی علف‌های هرز، مختصات جغرافیایی مزارع مورد ارزیابی در مناطق موردبررسی در قالب یک بانک اطلاعاتی (در محیط اکسل[2]) به این اطلاعات مرتبط شد. این بانک اطلاعاتی لایه اصلی داده‌ها را در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی تشکیل می‌دهد. در نخستین گام، اطلاعات ذکر شده در نرم‌افزار ArcMap از مجموعه نرم‌افزارهای ArcGIS نسخه ۹/۲، براساس طول و عرض جغرافیایی ثبت و به‌صورت یک‌لایه اطلاعات نقطه‌ای تهیه و بدین ترتیب لایه اطلاعاتی اصلی گونه‌های مختلف علف‌های هرز تهیه شد. در مرحله بعدی با استفاده از تکنیک تلفیق[3] در محیط ArcGIS این اطلاعات به نقشه زمین مرجع شده[4] استان خراسان رضوی متصل و درنهایت نقشه‌پراکنش علف‌های هرز مزارع زعفران استان تولید گردید.

نتایج و بحث

در این بررسی، ۵۲ گونه علف هرز در دو سال در سطح مزارع استان شناسایی شد (جدول ۲) که حدود ۶۳ درصد آن‌ها متعلق به ۵ خانواده شب بو، کاسنی، گندمیان، بقولات و میخک بودند (شکل ۳).

نتایج نشان دادند که از نظر چرخه زندگی، علف‌های هرز یک‌ساله با ۳۲ گونه (۶۱/۵ درصد گونه‌ها) از بیشترین تنوع گونه‌ای و دوساله‌ها با یک‌گونه (۱/۹ درصد گونه‌ها) از کمترین تنوع گونه‌ای برخوردار بودند. از سوی دیگر علف‌های هرز چندساله با ۱۹ گونه، ۳۶/۵ درصد علف‌های هرز مزارع زعفران استان خراسان رضوی را به خود اختصاص داده بودند (جدول ۲). در این تحقیق بیشترین گونه‌های شناسایی‌شده متعلق به شهرستان تربت‌حیدریه با ۳۵ گونه و کمترین تعداد گونه متعلق به شهرستان گناباد با ۱۵ و ۱۶ گونه به ترتیب در سال اول و دوم نمونه‌برداری است (جدول ۳).

1- Abundance Index

2- Excel
3- Overlay
4- Georeferenced map

جدول ۲- فهرست اسامی علف‌های هرز شناسایی‌شده در مزارع زعفران شهرستان‌های موردمطالعه استان خراسان رضوی در دو سال ۹۳ و ۹٤

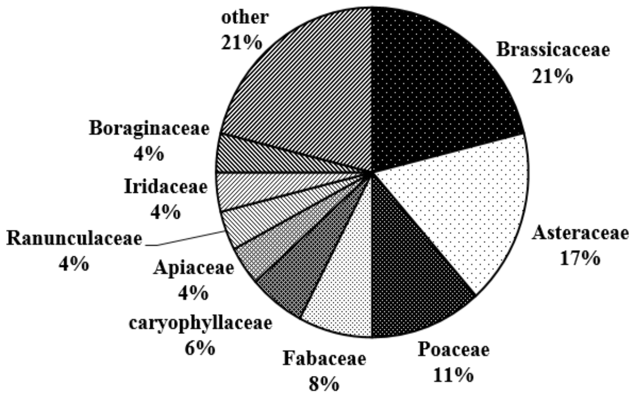
Table 2- List of identified weeds on the saffron fields of study area in Khorasan Razavi province during 2014 and 2015 years

ردیف Row	نام عمومی Common name	نام علمی Scientific name	خانواده Family	چرخه زندگی Life cycle چندساله Perennial	دوساله Biennial	یک‌ساله Annual
1	Russian knapweed	*Acroptilon repens* (L.) DC.	Asterecese	×		
2	Creeping Thistle	*Circium arvense* (L.) Scop.	Asterecese	×		
3	safflower	*Carthamus glaucus* M. Bieb.	Asterecese			×
4	Cornflower	*Centaurea cyanus* L.	Asterecese	×		
5	Purple salsify	*Tragopogon graminifolius* DC.	Asterecese	×		
6	Prickly Lettuce	*Lactuca scariola* L.	Asterecese	×		
7	Saffron thistle	*Carthamus oxycantha* M.B.	Asterecese			×
8	Yarrow	*Achillea millefoliam* L.	Asterecese	×		
9	split-leaf lettuce	*Lactuca orientalis* Boiss.	Asterecese	×		
10	turnipweed	*Rapistrum rugosum* (L.) All.	Brassicaceae			×
11	African mustard	*Malcolmia africana* (L.) R.Br.	Brassicaceae			×
12	flixweed	*Discurainia Sophia* (L.) Schur	Brassicaceae			×
13	Hoary cress	*Cardaria draba* L. Desv. Subsp. Chalepensis (L.) O. E. Schulz.	Brassicaceae	×		
14	Alyssum	*Alyssum minus* (L.) Rothm.	Brassicaceae			×
15	field pennycress	*Thlaspi arvense* L.	Brassicaceae			×
16	Shepherd's Purse	*Capsella bursa-pastoria* (L.) Medik.	Brassicaceae			×
17	wild radish	*Raphanus raphanistrum* L.	Brassicaceae			×
18	Chorispora	*Euclidiun syriacum* (L.) R.Br.	Brassicaceae			×
19	Goldbachia	*Goldbachia laevigata* (M. Bieb.) DC.	Brassicaceae			×
20	London rocket	*Sisymbrium irio* DC.	Brassicaceae			×
21	Mouse Barley	*Hordeum murinum* L.	Poaceae			×
22	Downy brome	*Bromus tectorum* L.	Poaceae			×
23	Wild oat	*Avena fatua* L.	Poaceae			×
24	orchard grass	*Dactylis glomerata* L.	Poaceae	×		
25	Meadow fescue	*Festuca pratensis* Huds.	Poaceae			×
26	Perennial rye	*Secale montanum* L.	Poaceae			×
27	Siberian lily	*Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herb.	Amaryllidaceae	×		
28	Hairy vetch	*Vicia villosa* Roth.	Fabaceae			×
29	Alfalfa	*Medicago sativa* L.	Fabaceae			×
30	Camel thorn	*Alhagi camelorum* Fisch.	Fabaceae	×		
31	Sophora	*Sophora alopecuroides* L.	Fabaceae	×		
32	shepherd's-needle	*Scandix pectin-veneris* L.	Apiaceae			×
33	Sickleweed	*Falcaria vulgaris* Bernh.	Apiaceae		×	
34	Common fumitory	*Fumaria officinalis* L.	Fumariaceae			×
35	henbane	*Hyoscyamus niger* L.	Solanaceae	×		
36	weed silene	*Silene conoidea* L.	Caryophyllaceae			×
37	cowherb	*Vaccaria pyramidata* Medico.	Caryophyllaceae			×
38	Jagged chickweed	*Holosteum umbellatum* L.	Caryophyllaceae			×
39	Summer pheasant's-eye	*Adonis aestivalis* L.	Ranunculaceae			×
40	-	*Geratocephalus faleatus*	Ranunculaceae			×
41	Barbary Nut	*Gynandriris sisyrinchium* (L.) Parl.	Iridaceae	×		
42	Grape hyacinth	*Muscaria botryoides* (L.) P. Mill.	Iridaceae	×		
43	Bedstraw	*Galium tricornutum* Dandy	Rubiaceae			×
44	Henbit	*Lamium amplexicaule* L.	Lamiaceae			×
45	Field bindweed	*Convolvulus arvensis* L.	Convolvulaceae	×		

ادامه جدول ۲- فهرست اسامی علف‌های هرز شناسایی شده درمزارع زعفران شهرستان‌های مورد مطالعه استان خراسان رضوی در دو سال ۹۳ و ۹٤

Continued from table 2- List of identified weeds on the saffron fields of study area in Khorasan Razavi province during 2014 and 2015 years

ردیف Row	نام عمومی Common name	نام علمی Scientific name	خانواده Family	چرخه زندگی Life cycle		
				چندساله Perennial	دوساله Biennial	یکساله Annual
46	Sun spurge	*Euphorbia helioscopia* L.	Euphorbiaceae	×		
47	Common mallow	*Malva neglecta* Wallr.	Malvaceae	×		
48	Yellow mignonette	*Reseda lutea* L.	Resedaceae	×		×
49	Persian speedwell	*Veronica persica* Poir	Scrophulariaceae			×
50	Nonea	*Nonea caspica* (Willd.) G.Don	Boraginaceae			×
51	Anchusa	Lehm *Anchusa ovata*	Boraginaceae			×
52	Saltbush	*Atriplex* spp.	Chenopodiaceae			×



شکل ۳- خانواده‌های مهم گیاهی و درصد گونه‌های علف‌هرز متعلق به این خانواده‌ها در مزارع زعفران استان خراسان رضوی در دو سال ۹۳ و ۹٤

Figure 3- **The important plant families and percentage of weeds in these families on saffron fields of Khorasan Razavi province during 2014 and 2015 years.**

راشد محصل (Rashed Mohassel, 1992) اقدام به شناسایی علف‌های هرز مزرعه‌های زعفران جنوب خراسان نمود و مشخص کرد که تعداد علف‌های هرز موجود، ۱۸۴ گونه در قالب ۱۲۸ جنس و ۳۲ خانواده می‌باشد که از این ۱۸۴ گونه، ۱۱۳ گونه یک‌ساله و۷۱ گونه چندساله هستند و خانواده‌های کاسنی، نخود، گندم، شب بو و اسفناج به ترتیب بالاترین تعداد گونه علف‌های هرز را در میان دیگر خانواده‌ها دارا بوده‌اند. بر اساس مطالعه مذکور عمده علف‌های هرز غالب جنوب خراسان، گونه‌های هرز بلقسط، جو موشی و هفت‌بند تشخیص داده‌شده و به دلیل استفاده مکرر کشاورزان از علف‌کش‌های شیمیایی به‌خصوص باریک برگ کش‌ها جهت کنترل علف‌های هرز مزارع زعفران، علف‌های هرز در جهت جایگزینی گونه‌های پهن‌برگ نظیر شاهی وحشی در حال تغییر است. تحقیقی دیگر، به منظور بررسی پراکنش مکانی و پویایی لکه‌های علف هرز آزمایشی در یک مزرعه زعفران واقع در منطقه بشرویه استان خراسان جنوبی با استفاده از ژئواستاتیستیک توسط مکاریان و

همکاران انجام شد (Makarian et al., 2008). در مجموع ۱۷ گونه علف هرز در مزرعه مشاهده شد که علف‌های هرز غالب آن شامل جو موشی، شاهی وحشی (بلقسط)، هفت‌بند و شکر تیغال بودند. در تحقیقی دیگر که به بررسی اثر کاربرد منفرد و مخلوط علف‌کش‌ها بر علف‌های هرز و وزن بنه زعفران در نیشابور توسط عباسیان و همکاران (۲۰۱۳) صورت گرفت، خاکشیر، علف پشمکی، شاهی وحشی و پنیرک به‌عنوان مهم‌ترین علف‌های هرز معرفی شدند. در تحقیق دیگری نیز گونه‌های فوق جزء گونه‌های شناسایی‌شده علف‌های هرز مزارع زعفران ذکرشده است (Padarloo et al., 2008; Soufizadeh et al., 2008).

جدول ۳- تعداد گونه‌های علف هرز شناسایی‌شده در شهرستان‌های موردمطالعه استان خراسان رضوی در دو سال ۹۳ و ۹٤

Table 3- The number of identified weed species on surveyed saffron fields in Khorasan Razavi province during 2014 and 2015 years

شهرستان County	تعداد گونه شناسایی‌شده The number of species: سال ۱۳۹٤ 2015	تعداد گونه شناسایی‌شده The number of species: سال ۱۳۹۳ 2014
تربت‌حیدریه Torbat hydariyeh	35	35
کاشمر Kashmar	32	29
نیشابور Nyshbour	24	24
بجستان Bajestan	20	23
رشتخوار Roshtkhar	30	22
گناباد Gonabad	16	15

با توجه به داده‌های به‌دست آمده از آنالیز شاخص‌های ارزیابی مزارع (جدول ۴)، گونه‌های علف هرز در شهرستان گناباد دارای بیشترین (۵۹/۸۳ و ۵۹/۱۱) و در شهرستان بجستان (۳۸/۳۲ و ۳۸/۶) دارای کمترین فراوانی بوده و از نظر یکنواختی مزرعه شهرستان گناباد دارای بیشترین مقدار و شهرستان بجستان دارای کمترین مقدار در دو سال مطالعه بود.

شهرستان کاشمر دارای بیشترین مقدار میانگین تراکم در هر دو سال مطالعه و بجستان و رشتخوار دارای کمترین مقدار به ترتیب در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ بودند. شهرستان کاشمر از نظر مقدار میانگین تراکم گونه‌های علف‌هرز در سال‌های موردمطالعه بالاترین مقدار و بجستان کمترین مقدار را داشته‌اند. با توجه به نتایج مذکور مزارع زعفران شهرستان تربت‌حیدریه با دامنه ۱۷۰۰تا۱۰۰۰متر ارتفاع از سطح دریا، کوهپایه‌ای بودن، قرار داشتن در پهنه اقلیمی استپی جنگلی، داشتن کمترین درجه دما و بالاترین دامنه بارش‌های آسمانی بیشترین تعداد گونه علف هرز را داشت و شهرستان گناباد با توجه به قرارگیری در پهنه بیابانی و داشتن کمترین دامنه بارش آسمانی، کمترین تعداد گونه‌های علف هرز را داشت.

در مطالعات مشابهی به تأثیر اختلاف در اقلیم و خصوصیات ادافیکی بر فلور علف‌های هرز گزارش‌شده است. ایزدی دربندی و حسینی ایوری (Izadi Darbani & Hosseini Evari, 2017) در بررسی فلور و ساختار جوامع علف‌های هرز مزارع زعفران شهرستان‌های کاشمر و خلیل‌آباد، اختلاف در خصوصیات اقلیمی منطقه را به‌عنوان یکی از عوامل مهم در تفاوت در فلور و ساختار جوامع علف‌های هرز دو منطقه اشاره‌کرده‌اند.

منصوریان و همکاران (Mansourian et al., 2017; Mansourian et al., 2014) نیز در ارزیابی عوامل تأثیرگذار در فلور و ساختار جوامع علف‌های هرز مزارع نخود و گندم دیم استان کردستان، تفاوت‌های اقلیمی ازجمله بارش، دما، ارتفاع از سطح دریا و نیز خصوصیات خاک را از مهم‌ترین عوامل مؤثر در فلور علف‌های هرز مزارع نخود و گندم دیم گزارش کردند.

جدول ٤- شاخص‌های جمعیتی مزارع زعفران موردبررسی استان خراسان رضوی در دو سال ۹۳ و ۹٤
Table 4- Population indices of surveyed saffron fields in Khorasan Razavi province during 2014 and 2015 years

نام شهرستان County name	میانگین تراکم حضوری The mean density of presence		میانگین تراکم Mean density		یکنواختی مزرعه Uniformity of farm		فراوانی Frequency	
	۱۳۹٤ 2015	۱۳۹۳ 2014	۱۳۹٤ 2015	۱۳۹۳ 2014	۱۳۹٤ 2015	۱۳۹۳ 2014	۱۳۹٤ 2015	۱۳۹۳ 2014
بجستان Bajestan	5.58	1.52	1.32	9.42	0.19	0.1	38.32	38.6
تربت‌حیدریه Torbat hydariyeh	9.28	12.13	6.23	8.26	0.41	0.32	44.14	48.74
رشتخوار Roshtkhar	14.05	3	11.04	4.32	0.34	0.19	89.89	57.46
کاشمر Kashmar	42.86	39.1	23.62	19.89	0.42	0.37	50.24	47.67
گناباد Gonabad	25.46	26	19.84	5.08	0.42	3.53	59.83	59.11
نیشابور Nyshabour	19.51	23.63	9.52	11.51	0.28	0.3	44.76	44.1

مقدار شاخص فراوانی نسبی، یکنواختی نسبی و میانگین تراکم نسبی گونه علف هرز شاهی وحشی در کلیه شهرستان‌ها بیشتر از سایر گونه‌های علف هرز بود. راشد محصل (Rashed Mohassel, 1992) و مکاریان و همکاران (Makarian et al; 2008) نیز علف‌های هرز شاهی وحشی و جو موشی را به‌عنوان علف‌های هرز رایج مزارع زعفران با بالاترین فراوانی گزارش نمودند. گونه علف هرز فرفیون در شهرستان‌های گناباد و نیشابور ازنظر شاخص فراوانی نسبی، یکنواختی نسبی و میانگین تراکم نسبی در مکان دوم قرار داشت. همچنین گونه‌های علف هرز چندساله بومادران، کلاغک و تلخه از تراکم نسبی بالاتری نسبت به سایر گونه‌ها برخوردار بودند (جدول ۵). همچنین نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین شاخص‌های جمعیتی از سالی به سال دیگر مشاهده نشد. راشد محصل (Rashed Mohssel, 1992) نیز گزارش نمود که تفاوت زیادی بین علف‌های هرز مزارع زعفران به‌ویژه پس از سال اول وجود نداشت و سن زعفران بر فلور علف‌های هرز تأثیری ندارد. نتایج حیدر نژاد مقدم و همکاران (Heydarnejhad Moghadam, 2011) نشان داد که در بین مناطق موردبررسی علف‌های هرز جودره، شاهی وحشی، بومادران، درشتوک و هفت بند از شاخص غالبیت بیشتری نسبت به سایر علف‌های هرز برخوردار بودند.

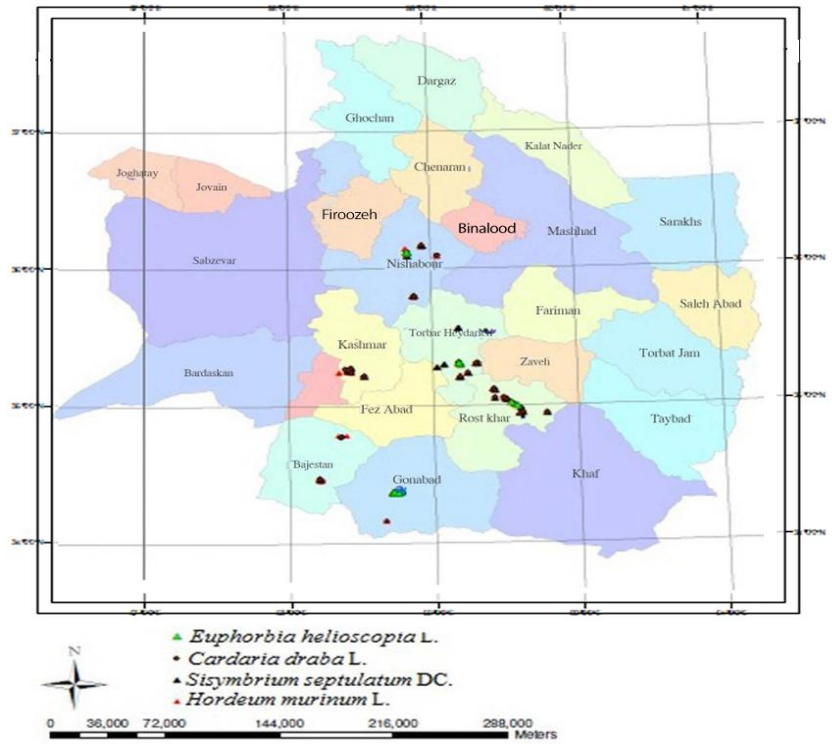
پراکنش علف‌های هرز غالب مزارع زعفران استان خراسان رضوی

شکل ۴ پراکنش گونه‌های غالب را در مزارع زعفران استان خراسان رضوی نشان می‌دهد. همان‌گونه که در نقشه‌های پراکنش مشاهده می‌گردد بالاترین انتشار جغرافیایی را علف‌های هرز فرفیون، بلقسط، خاکشیر تلخ و جو موشی، در مزارع زعفران تمامی اقلیم‌های مناطق موردبررسی در استان به خود اختصاص دادند. لازم به ذکر است که شش شهرستان موردبررسی دارای مرز مشترک بوده و احتمال انتقال علف‌های هرز به آن‌ها وجود دارد. همچنین، غالبیت این گونه‌ها در شهرستان‌های موردبررسی مانند علف هرز شاهی وحشی را می‌توان به دلیل تشابهات اکولوژیکی علف‌های هرز مزارع زعفران در این مناطق دانست.

جدول ۵- شاخص‌های ارزیابی جمعیتی گونه‌های مهم علف هرز در مزارع زعفران موردبررسی استان خراسان رضوی در دو سال ۹۳ و ۹٤

Table 5- Population indices of the important weed species on surveyed saffron fields in Khorasan Razavi province during 2014 and 2015 years

شهرستان County	نام گونه علف‌هرز Name weed species	سطح مزارع Area of farms (ha)	شاخص ارزیابی سال ۱۳۹٤ Assessment index fields in 2015			شاخص ارزیابی سال ۱۳۹۳ Assessment index fields in 2014		
			میانگین تراکم‌نسبی (MRD)	یکنواختی نسبی (RU)	فراوانی نسبی (RF)	میانگین تراکم‌نسبی (MRD)	یکنواختی نسبی (RU)	فراوانی نسبی (RF)
بجستان Bajestan	بلقسط *Cardaria draba*	مزارع زیر ۱ هکتار Farms under 1 ha	94	33	27	53	35	25
	تلخه *Acroptilon repens*		0.01	0.48	1.72	3.06	0.51	1.58
تربت‌حیدریه Torbathydariyeh	بلقسط *Cardaria draba*		7	10	0.05	5	7	6
	کلاغک *Muscaria botryoides*		0.88	3.49	3.38	1.04	3.17	3.44
رشتخوار Roshtkhar	بلقسط *Cardaria draba*		16	12	8	46	21	17
	بومادران *Achillea millefoliam*		19	11	1.71	0.98	3.15	2.98
کاشمر Kashmar	بلقسط *Cardaria draba*		13	12	10.5	11	12	10
	بومادران *Achillea millefoliam*		0.18	1.49	2.63	0.22	1.7	2.66
گناباد Gonabad	بلقسط *Cardaria draba*		30	27	14	29	18	14
	فرفیون *Euphorbia mysites*		27	28	14	27	13	16
	کلاغک *Muscaria botryoides*		1.23	1.26	11.71	1.83	8.22	9.45
نیشابور Nyshabour	شاهی وحشی *Cardaria draba*	مزارع بالای ۲ هکتار Farms above 2 ha	44.6	16	22	44	24	22
	فرفیون *Euphorbia mysites*	مزارع بین ۲-۱ هکتار Farms between 1 and 2 ha	38	9	9	30	11	8



شکل ٤- نقشه پراکنش علف‌های هرز غالب در مزارع زعفران استان خراسان رضوی در دو سال ۹۳ و ۹٤

Figure 4- Distribution map of dominant weeds on saffron fields of Khorasan Razavi province during 2014 and 2015 years.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج به‌دست‌آمده، مزارع زعفران شهرستان تربت‌حیدریه دارای بیشترین و شهرستان گناباد کمترین تعداد گونه‌های علف هرز می‌باشند. گونه علف هرز یک‌ساله جو موشی و علف‌های هرز چندساله شاهی وحشی، بومادران کلاغک و تلخه در سطح مزارع استان و علف هرز فرفیون در شهرستان‌های نیشابور و گناباد دارای تراکم و فراوانی نسبی بالایی بوده و نیازمند برنامه‌ریزی جهت کنترل می‌باشند. نتایج شاخص‌های جمعیتی نشان داد که شهرستان کاشمر دارای بیشترین و شهرستان های بجستان و رشتخوار دارای کمترین میانگین تراکم بودند. شهرستان کاشمر از نظر میانگین تراکم حضوری گونه های علف هرز در سال های موردمطالعه بالاترین و شهرستان بجستان کمترین مقدار را داشته‌اند.از سوی دیگر داده‌های حاصل از شاخص غالبیت مشخص می‌کند که با افزایش سن مزارع زعفران، مقدار این شاخص افزایش می‌یابد. اعتقاد بر این است که بیشترین مشکل و غالبیت علف‌های هرز در مزارع زعفران با سن ۴ یا ۵ سال می‌باشد (Rashed Mohassel, 1992) که در تطابق با نتایج این بررسی می‌باشد. از سوی دیگر با توجه به اینکه نظام شخم موجود در زعفران که یک گیاه چندساله است از نوع حداقل می‌باشد، این مهم می‌تواند در غالبیت گونه‌هایی از علف‌های هرز مؤثر باشد (Makarian et al., 2008) . در سایر مطالعات نیز گزارش‌شده است که با افزایش سن مزارع زعفران تراکم و غالبیت علف‌های هرز افزایش می‌یابد (Rashed Mohassel, 1992; Makarian et al., 2008; Heydarnejhad Moghadam, 2011; Padarloo, 2008) در این مطالعه مشخص شد که احتمالاً ساختار جمعیت علف‌های هرز در مزارع زعفران استان خراسان رضوی تحت تأثیر مدیریت مزرعه، ارتفاع از سطح دریا و اقلیم منطقه قرار دارد و این مهم نیاز به تحقیق و بررسی بیشتری

دارد. همچنین نتایج ارائه‌شده در این مطالعه نشان می‌دهند که مدیریت علف‌های هرز مزارع زعفران استان خراسان رضوی در وضعیت مطلوبی قرار ندارد. به‌طورکلی نتایج مطالعه حاضر بر این نکته تأکید دارد که درکشت بوم‌های زعفران، با فشرده شدن مدیریت زراعی و چندساله بودن زراعت مربوطه، نه‌تنها از تنوع و غنای گونه‌ای علف‌های هرز کاسته می‌شود بلکه ترکیب جامعه گیاهی نیز دستخوش تغییر شده و به چیره شدن چندگونه غالب می‌انجامد. درنهایت می‌توان با بهینه‌سازی کاربرد علف‌کش‌ها ازلحاظ زمان مصرف، نحوه کاربرد و نوع علف‌کش مصرفی با توجه به فلور علف‌های هرز، مبارزه مکانیکی در زمان مناسب، هدفمند شدن تحقیقات علف‌های هرز مزارع زعفران با توجه به مشکلات منطقه‌ای و همچنین دیده‌بانی منظم علف‌های هرز این وضعیت را بهبود بخشید. درمجموع با توجه به شناخت علف‌های هرز موجود در مزارع موردبررسی، تراکم و پراکندگی آن‌ها و با استفاده از روش‌های صحیح مدیریتی می‌توان از میزان تداخل گونه‌های مشکل‌ساز کاسته و از ورود علف‌های هرز به‌ویژه گونه‌های مسئله‌ساز از یک منطقه به منطقه مستعد دیگر جلوگیری نمود. شناسایی علف‌های هرز و آگاهی از تراکم آن‌ها در مزارع، گام مهمی در موفقیت برنامه‌های مدیریت علف‌های هرز و افزایش عملکرد گیاه زراعی می‌باشد (Minbashi et al., 2008a ; Minbashi et al., 2008b) و بر اساس شباهت‌ها و تفاوت‌های به‌دست‌آمده از جامعه علف‌های هرز مزارع زعفران شهرستان‌های مختلف می‌توان برای شهرستان‌های مشابه ازلحاظ شاخص‌های جمعیتی دستورالعمل یکسانی را برای مدیریت علف‌های هرز مزارع زعفران تدوین و اجرا نمود.

منابع

Anonymous. 2014. Statistics of Ministry of Agriculture Jihad. Available at http://www.maj.ir/Portal/Home/Default.aspx?CategoryID=95a8e7d0-e5f0-4f2d-a241-792106c74dcc. for predicting weeds presence in dryland chickpea fields of Kurdistan Province. Iranian Journal of Weed Science 10: 139-218.

Heydarnejhad Moghadam, E. 2011. Evaluation of weeds population dynamics of saffron fields in Qaenat county (South Khorasan) based on GIS system. M.Sc. Thesis, University of Birjand. (In Persian with English Summary).

Hosseini, S.M. 1997. Collection and identification of weeds in wheat and chickpea crops and fruit orchards. Agricultural Research Center of Shahrood. (In Persian).

Izadi-Darbandi, E., and Hosseini-Evari, Z. 2017. Study of Flora and structure of weed communities of saffron fields in Kashmar and KhalilAbad counties. Journal of Saffron Research 4: 249-265.

Kafi, M., Koocheki, A., and Rashed Mohassel, H. 2006. Saffron (*Crocus sativus*): Production and Processing. CRC press. 252 p.

Koocheki, A., and Seyedi, S.M. 2015. Phonological stages and formation of replacement corms of saffron (*Crocus sativus* L.) during growing period. Journal of Saffron Research 3: 134-154. (In Persian with English Summary).

Kooler, M.و and Lanini, W.T. 2005. Site-specific herbicide applications based on weed maps provide effective control. California Agriculture Journal 59: 182-187.

Lass, L.W., and Callhan, R.H. 1993. GPS and GIS for weed survey and management. Weed Technology 7: 249-254.

Makarian, H., and Rohani, A. 2014.

Determination of weed spatial distribution based on damage threshold in two winter wheat fields in Shahrood region. Journal of Plant Production Research 21: 51-73. (In Persian with English Summary).

Makarian, H., Rashed Mohassel, M.H., Bannayan, M., and Nassiri, M. 2008. Spatial dynamics of weed populations in Saffron (*Crocus sativus*) field using Geostatistics. Journal of Agricultureal Science and Natural Resource 15: 76-83. (In Persian with English Summary).

Mansourian, S., Izadi Darbandi , E., Rashed Mohassel, M.H., Rastgoo, M., and Kanouni, H. 2017. Comparison of artificial neural networks and logistic regression as potential methods for predicting weed populations on dryland chickpea and winter wheat fields of Kurdistan province, Iran. Crop Protection 93: 43-51.

Mansourian, S., Izadi-Darbandi , E., Rashed Mohassel, M.H., Rastgoo, M., and Kanouni, H. 2014. Application of Artificial Neural Network (ANN) and logistic regression for predicting weeds presence in dryland hickpea fields of Kurdistan province. Iranian Journal of Weed Science 10: 118-139. (In Persian with English Summary).

McCully, K.M., Simpson, G., and Watson, A.K. 1991. Weed survey of Nova Scotia Lowbush *(Vaccinilum angustifolium)* fields. Weed Science 39: 180-185.

Minbashi Moeini, M., Baghestani, M.A., and Rahimian Mashhadi, H. 2008a. Introducing an abundance index for assessing weed flora in survey studies. Weed Biology and Management 8: 172-180.

Minbashi Moeini, M., Baghestani, M., Rahimian Mashadi, H., and Aleefard, M. 2008b. Weed mapping for irrigated wheat fields of Tehran province using geographic information system (GIS). Iranian Journal of Weed Science 4: 97-118. (In Persian with English Summary).

Nordmeyer, H., and Dunker M. 1999. Variable weed densities and soil properties in a weed mapping concept for patchy weed control. Proceedings of the Second European Conference on Precision Agriculture, Odense Congress Centre, Denmark. 453-462.

Padarloo, A.A., Bazoubandi, M., and Alimoradi, L. 2008. Identification of weed on Saffron fields in Kardeh Dam of Mashhad. 2nd Iranian Weed Science Congress. 2: 606-610. (In Persian with English Summary).

Pourheidar Ghafarbi, S., and Hassanejad, S. 2013. Identification and survey of weeds Community indices in Alfalfa fields of Shabestar. Journal of Sustainable Agriculture Science and Production 23: 71-87. (In Persian with English Summary).

Rashed Mohassel, M.H. 1992. Weeds of South Khorasan saffron fields. Agricultural Science and Technology 6: 118-135.

Soheili, B., Minbashi, M.M., Hasanpanah, D., and Razmi, N. 2013. Distribution map and community characteristics of weeds in Barley fields of Ardabil province. Journal of Crop Ecophysiology 6389-6403. (In Persian with English Summary).

Soufizadeh, S., Zand, E., Baghestani, M.A., Kashani, F.B., and Nezamabadi, N. 2008. Bintegrated weed management in saffron (*Crucos sativus*). Proceeding of the Second International Symposium Saffron Biology and Tecnology, Mashhad,Iran.

Thomas, A.G. 1985. Weed survey system used in Saskathevan for cereal and oilseed crops. Weed Science 3: 34-43.

Study of flora and structure of weed communities of saffron (*Crocus sativus* L.) fields in the Khorasan Razavi province

Ali Asghar Padarloo[1], Ebrahim Izadi Darbandi[2], Mohammad Hassam Rashed [3] and Hassan Feizi[4]*

Submitted: 22 April, 2017 **Accepted:** 23 August, 2017

Padarloo, A.A., Izadi Darbandi, E., Rashed Mohassel, M., and Feizi, H. 2018. Study of flora and structure of weed communities of saffron (*Crocus sativus* L.) fields in the Khorasan Razavi province. Saffron Agronomy & Technology 6(3): 339-353.

Abstract

The Khorasan Razavi province is the center of saffron production in Iran and the world. Among factors affecting saffron gap yield, weeds are the most important one. However there is no compiled information about saffron weed flora population and its structural characteristics in the Khorasan Razavi province. In order to identify and determine the density and frequency of weed species on saffron fields in the Khorasan Razavi province, 118 fields in 6 counties during two years (2014 and 2015) were selected based on the cultivation area and yield per area. In each field, weed species were counted in each sampling point and weed population indices including mean relative density, relative uniformity and frequently were calculated and latitude and altitude were recorded by GPS. By using recorded data, population indices of different weed species in the studied saffron farms including mean relative density and relative frequency of species were calculated. During 2 years, a total of 52 weed species were identified and observed within the saffron fields. Between plant families, Brassicaceae, Asteraceae, Poaceae, Fabaceae and Charyophilaceae were the most abundant families, respectively. The results showed that the highest and lowest number of weed species belong to Kashmar and Gonabad counties, respectively. Based on the frequency index, the important annual weed species on saffron fields of the Khorasan Razavi province were Mouse Barle (*Hordeum murinum*) and London Roket (*Sisymbrium septulatum*) and perennial species were Hoary Cress (*Cardaria draba*) and Common yarrow (*Achillea millefoliam*).

Keywords: Global Positioning System, Dominance index, Frequency.

---

1 - PhD student, Ferdowsi University of Mashhad, Iran
2 - Associate Professor, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad
3 - Professor, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad
4 - Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Torbat Heydarieh, Iran
(*- Corresponding author Email: e-izadi@um.ac.ir)
10.22048/jsat.2017.82782.1224