



مقاله پژوهشی

مطالعه فلوریستیک علف‌های هرز مزارع زعفران (*Crocus sativus* L.) بخش چشمه‌ساران شهرستان آزادشهر

کامبیز خرمالی^۱، ابراهیم غلامعلی پور علمداری^{*}، مهدی زارعی^۲، زینب اورسجی^۲ و لیلا آهنگر^۲

تاریخ پذیرش: ۲۱ خرداد ۱۳۹۸

تاریخ دریافت: ۷ اردیبهشت ۱۳۹۸

خرمالی، ک، غلامعلی پور علمداری، ا، زارعی، م، اورسجی، ز، آهنگر، ل. ۱۳۹۹. مطالعه فلوریستیک علف‌های هرز مزارع زعفران (*Crocus sativus* L.) بخش چشمه‌ساران شهرستان آزادشهر. زراعت و فناوری زعفران، ۸(۲): ۱۸۵-۲۰۹.

چکیده

تحقیقی به منظور مطالعه فلوریستیک علف‌های هرز مزارع زعفران (*Crocus sativus* L.) واقع در بخش چشمه‌ساران شهرستان آزادشهر جهت گزارش پراکنش و تنوع گونه‌ای جمعیت علف‌های هرز انجام شد. برای این منظور، مزارع زعفران با سطح زیر کشت بالغ بر ۳ هکتار در سه منطقه شامل روستاهای نرآب، وامنان و تیل‌آباد مورد شناسایی قرار گرفت. شناسایی و نمونه‌برداری از علف‌های هرز در مرحله رشد رویشی زعفران (بند دختری) در سال ۱۳۹۶ انجام شد. تعداد ۴۵ کوآدرات برای هر مزرعه مورد بررسی قرار گرفت و سپس تعداد و نوع گونه علف‌هرز در هر کوآدرات به تفکیک شمارش گردید. گونه‌های هرز بر اساس نام فارسی، نام علمی، جنس، تیره، شکل برگ، مسیر فتوسنتزی، شکل رویشی و چرخه زندگی طبقه‌بندی شدند. نتایج ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز در مزارع زعفران مناطق سه گانه نشان داد که منطقه نرآب با ۵۴ گونه از بیشترین تعداد برخوردار بود. علف‌هرز سیزاب ایرانی و گندمک در نرآب و سیزاب ایرانی در وامنان از علف‌های هرز غالب در این مناطق بوده که از بیشترین تراکم و فراوانی نسبی برخوردار بودند. در مقابل علف‌هرز جو موشی در منطقه تیل‌آباد از لحاظ تراکم و فراوانی بیشترین میزان را دارا بود. این امر می‌تواند به دلیل تفاوت در مختصات جغرافیایی، شرایط آب و هوایی محل‌های نمونه‌برداری، توان رقابتی علف‌های هرز و روش‌های مدیریتی کنترل آن‌ها در مزارع زعفران باشد. نتایج تنوع گونه‌ای علف‌های هرز نشان داد که مناطق تیل‌آباد و نرآب به ترتیب از بیشترین و کمترین شاخص غالبیت به میزان ۰/۱۳ و ۰/۰۸ برخوردار بودند. در مقابل، بیشترین غنای منهنج، مارگال و یکنواختی علف‌های هرز به منطقه نرآب به ترتیب معادل ۰/۶۷، ۲/۵۵ و ۰/۹۷ اختصاص داشت. هم‌چنین مناطق نرآب و وامنان به ترتیب از بیشترین مقدار عددی شاخص سمپسون (۰/۹۲) و شانون-وینر (۲/۶۴) برخوردار بودند. در مجموع نتایج نشان داد که مزارع زعفران در دو منطقه نرآب و وامنان از لحاظ حضور تعداد گونه‌ای و شاخص‌های جمعیتی علف‌های هرز از بیشترین تشابه برخوردار بودند.

کلمات کلیدی: بند دختری، ترکیب گونه‌ای، سیزاب ایرانی، شاخص سمپسون، شاخص شانون-وینر، یکنواختی.

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبدکاووس.

۲- استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبدکاووس.

*- نویسنده مسئول: (eg.alamdari@gonbad.ac.ir)

مقدمه

زعفران (*Crocus sativus* L.)، گیاهی است چند ساله و علفی که اغلب در اکثر کشورهای دارای اقلیم گرم و خشک کاشت می‌شود (Abdullaev, 2006). این گیاه فاقد ساقه هوایی و دارای برگ‌های سوزنی و باریک می‌باشد که در تمام فصل رشد بر روی زمین پخش شده‌اند، لذا علف‌های هرز عمدتاً بر آن غالب هستند. هم‌چنین زعفران دارای رشد آهسته بوده و تراکم و جمعیت علف‌های هرز در مزرعه زعفران نسبتاً بالا می‌باشد که در نهایت تأثیرات منفی بر رشد و عملکرد را به دنبال دارد (Kafi et al., 2002).

به‌طور کلی علف‌های هرز از جمله عوامل اصلی محدود کننده تولید محصولات زراعی به‌شمار می‌روند که بر سر رطوبت، عناصر غذایی، نور و فضا به رقابت با گیاهان زراعی می‌پردازند (Williams & West, 2000). موضوع رقابت علف‌های هرز و تراکم آن‌ها در مزارع، از عوامل مهم کاهش محصول می‌باشند که این خود ضرورت پایش جوامع علف‌هرز را آشکار می‌سازد (Storky, 2006). کشاورزی بزرگترین استفاده کننده از تنوع زیستی محسوب می‌شود که زراعت و امنیت غذا در سطح جهان به آن وابسته است. تنوع زیستی کشاورزی آن بخش از تنوع زیستی است که به‌طور بالقوه و بالفعل بر تولیدات کشاورزی مؤثر است (Koocheki et al., 2006a). تنوع، شاخص پیچیدگی یک نظام بوده و بیانگر توان آن در حفظ کارکرد پایدار است (Nassiri Mahallati et al., 2009). در واقع، کارکرد بوم-نظام‌های زراعی در راستای تولیدات زراعی سازمان‌دهی شده و تولید آن‌ها مبتنی بر نهادهای خارجی است. اصولاً افزایش تنوع گونه‌ها، پیچیدگی بوم نظام‌های زراعی را افزایش می‌دهد و بدین ترتیب موجب بهبود کارکردهای آن می‌شود. از بین رفتن تنوع زیستی در بوم نظام‌های زراعی، تهدیدی برای بقای آن‌ها

به‌شمار می‌رود، بنابراین، می‌توان گفت که جایگاه علف‌های هرز یا گونه‌های مهاجم و خطرناک خارجی در بوم نظام‌های زراعی رایج به‌وسیله گونه‌های مفید در بوم نظام‌های زراعی متنوع، اشغال می‌شود (Jahani Kondori et al., 2012). از آنجایی که علف‌های هرز، یکی از اجزای مکمل بوم نظام‌های کشاورزی و جزء غیرقابل تفکیک آن‌ها، به‌شمار می‌آیند، بنابراین شناخت خصوصیات و پراکنش مکانی و زمانی اجزای تنوع زیستی بوم‌نظام‌های کشاورزی، در راستای حفاظت و بهره‌برداری مطلوب از آن‌ها در همه سطوح ضروری می‌باشد (Koocheki et al., 2006b). بوم‌شناسان روش‌های مختلفی برای کمی کردن تنوع در یک سیستم ارائه کرده‌اند. تنوع گونه‌ای که ترکیبی از غنا و یکنواختی است، به‌طور وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی زیست محیطی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم در تعیین وضعیت اکوسیستم‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (Goodman, 1987; Ma, 2005). شاخص تنوع سیمپسون معیار دیگری برای ارزیابی تنوع به‌شمار می‌رود که بر مبنای آن، هر سیستمی که در آن هیچ‌یک از گونه‌ها نسبت به سایر گونه‌ها غالب نباشد، دارای تنوع بیشتری است و بنابراین در محاسبه آن به یکنواختی گونه‌ای نیز توجه شده است (Koocheki et al., 2006b). هم‌چنین شاخص تنوع شانون، کاربردی‌ترین شاخص برای ارزیابی تنوع به‌شمار می‌رود که تعداد گونه‌ها و یکنواختی گونه‌ها را مد نظر قرار می‌دهد (Smale et al., 2003). در این رابطه، نتایج مطالعه حیدر نژاد مقدم (Heidar Nezhad, 2011) روی پویایی جمعیت علف‌های هرز مزارع زعفران در شهرستان قاینات نشان داد که علف‌های هرز جو دره (*Hordum spontaneum*)، شاهی وحشی (*Cardaria draba*)، بومادران (*Achila wilhemssi*)، درشتوک (*Malcolmia africana*) و هفت‌بند (*Polygonum avicular*) از شاخص

غالبیت بیشتری نسبت به سایر علف‌های هرز برخوردار بودند. بیشترین میزان شاخص‌های تنوع و هم‌چنین وزن خشک علف‌های هرز برای دو منطقه قاین و اسفدن مشاهده شد. خرم دل و همکاران (Khorramdel et al., 2017) در بررسی ساختار جوامع و تنوع گونه‌ای علف‌های هرز در مزارع زعفران خراسان گزارش نمودند که گونه‌های هرز غالب، ۵۰ گونه و متعلق به ۱۹ خانواده می‌باشند که خانواده‌های غلات، شب بو، کاسنی و بقولات به ترتیب با ۱۱، ۹، ۸ و ۶ گونه غالب بودند. گونه‌های هرز عمدتاً دولپه، سه کربنه، سمج و یکساله بودند. بیشترین ضریب ثبات در مقایسه مرحله‌های رشدی زعفران به ترتیب برای خارشتر (*Alhagi camelorum*)، یولاف وحشی (*Avena fatua*) و بومادران (*Achillea millefolium*) با ۱۱/۳۰، ۱۱/۲۴ و ۱۴/۱۲ به دست آمد. هم‌چنین تمام گونه‌های هرز به جزء خارشتر (به عنوان گونه پایدار) و یولاف وحشی (به عنوان گونه موقتی)، به صورت گونه‌های اتفاقی شناخته شدند. بالاترین شاخص‌های تنوع علف‌های هرز مربوط به مرحله رشد رویشی زعفران بود. ضریب تبیین بین تراکم علف‌های هرز و درصد خسارت عملکرد زعفران برابر با $R^2=0.98$ محاسبه شد. بر اساس آنالیز کلاستر، شهرستان‌های مشهد، نیشابور، گناباد، تربت جام، تربت حیدریه، بیرجند و قاین از نظر شاخص‌های تنوع زیستی علف‌های هرز در سطح تشابه ۷۵ درصد در سه گروه طبقه‌بندی شدند. راشد محصل (Rashed Mohassel, 1992) با مطالعه علف‌های هرز مزارع زعفران جنوب خراسان گزارش دادند که ۱۸۴ گونه علف‌هرز در مزارع زعفران روئیده که ۲۰ گونه از آن‌ها گیاهان غالب بودند. بیشترین تعداد گونه غالب علف‌هرز به تیره کاسنی (۲۱ گونه گونه)، نخود (۲۴ گونه)، غلات (۲۱ گونه)، شب بو (۱۹ گونه)، اسفناج (۱۲ گونه)، میخک (۱۰ گونه)، گاوزبان (۱۰ گونه) و آلاله (۷ گونه) تعلق داشت. عمده علف‌های هرز خراسان شامل شاهی وحشی (*Cardaria draba*)، جو موشی (*Hordeum*)

مواد و روش‌ها

به منظور شناسایی و بررسی جمعیت علف‌های هرز مزارع زعفران بخش چشمه‌ساران از توابع شهرستان آزادشهر استان گلستان، مطالعه میدانی در سه منطقه از این بخش در سال ۱۳۹۶ انجام شد. با توجه به این که دوره بهره‌برداری اقتصادی زعفران به طور میانگین ۵ سال می‌باشد (Behnia, 2005) و از طرفی عملکرد آن در سال اول ناچیز است، لذا جهت ارزیابی جامعه علف‌های هرز، مزارع سه ساله در یک مکان از هر منطقه انتخاب شد مختصات جغرافیایی و آب و هوایی مناطق مورد بررسی بخش چشمه ساران به شرح ذیل می‌باشد (جدول ۱).

جدول ۱- مختصات جغرافیایی و آب و هوایی محل‌های نمونه‌برداری علف‌های هرز مزارع زعفران بخش چشمه ساران آزاد شهر

Table 1- Geographical coordinates and the climate of sampling locations of weeds of saffron fields of Cheshmesaran district in Azadshahr

مکان‌های نمونه‌برداری Sampling locations	طول جغرافیایی Longitude (minute-degree- second)	عرض جغرافیایی Latitude (minute-degree- second)	ارتفاع از سطح		
			دریا Height above the sea level (m)	بارش سالانه Annual rainfall (mm)	درجه حرارت سالانه Annual temperature (°C)
Tilabad تیل‌آباد	55°28'19"	36°54'57"	1218	238	13.7
Vamenan وامنان	55°32'39"	37°00'35"	1444	313	11.3
Narab نرآب	55°34'13"	36°54'26"	1363	348	10.8

کوآدرات مورد نیاز برای بررسی مناسب رویش گیاهی را نشان می‌دهد. در این مطالعه، نقطه‌ای که نمودار شروع به مسطح شدن نمود، در کوآدرات ۱۵ ام بوده است. لذا جهت نشان دادن وضعیت کل مزرعه در یک منطقه (سه هکتار) و افزایش دقت در مطالعه، ۴۵ کوآدرات مورد بررسی قرار گرفت. سپس تعداد و نوع علف‌هرز در هر کوآدرات به تفکیک شمارش گردید. گونه‌های هرز بر اساس نام علمی، جنس، تیره، شکل برگ (باریک‌برگ و پهن‌برگ)، مسیر فتوسنتزی (سه کربنه، چهار کربنه و CAM)، شکل رویشی (تک لپه‌ای یا دو لپه‌ای) و چرخه زندگی (یک ساله، دو ساله و چند ساله) طبقه بندی شدند.

اندازه‌گیری تراکم، تراکم نسبی، فراوانی و فراوانی نسبی علف‌های هرز بر اساس معادله‌های ۱ تا ۱۰ صفات تراکم، تراکم نسبی، فراوانی، فراوانی نسبی و شاخص‌های تنوع زیستی علف‌های هرز مورد محاسبه قرار گرفت.

تراکم (D)، بیانگر تعداد افراد تک گونه در هر مترمربع است.

$$D_{ki} = (\sum Z_j / m_i) \quad (1)$$

که در آن، D_{ki} تراکم گونه k در مزارع منطقه i ام، Z_j تعداد گیاه در کوآدرات m_j ، تعداد کوآدرات پرتاب شده تراکم نسبی، بیانگر تعداد بوته علف‌هرز در واحد سطح می‌باشد.

جهت ایجاد یکنواختی بیشتر در جمع‌آوری اطلاعات و کاهش خطای نمونه‌برداری علف‌های هرز ناشی از مدیریت متناسب با مکان، مزارع زعفرانی که سطح زیر کشت آن‌ها در یک مکان حدوداً بالغ بر ۳ هکتار بود، در سه منطقه شامل روستاهای نرآب، وامنان و تیل‌آباد انتخاب شد. در ضمن بخش چشمه‌ساران آزاد شهر دارای موقعیت دشتی و کوهستانی است، لذا اراضی که در یک مکان در سطح بسیار وسیع مورد کشت و کار قرار گیرند، موجود نیست. در این مزارع با هماهنگی که به‌عمل آمده از هیچ تیمار علف‌کشی برای وجین علف‌های هرز استفاده نشده است. شناسایی و نمونه‌برداری از علف‌های هرز در مرحله رشد رویشی زعفران (بنه دختری) در سال ۱۳۹۶ انجام شد. برای نمونه‌برداری از علف‌های هرز از کوآدرات‌هایی به ابعاد $0/5 \times 0/5$ متر طبق الگوی W استفاده شد و فاصله دو نقطه متوالی، ۲۰ متر در نظر گرفته شد (Hassan Nezhad et al., 2009). تعداد ۴۵ کوآدرات برای هر مزرعه در یک منطقه مورد بررسی قرار گرفت. اصولاً اندازه کوآدرات و تعداد آن به نوع رویش گیاهی و تنوع گونه‌ای بستگی دارد. انتخاب حداقل تعداد کوآدرات مطابق روش اردکانی و همکاران (Ardakani et al., 2007) انجام شد. این محققین بیان داشتند که در محیط علفزار، حداقل ۲۵ کوآدرات بررسی و یک منحنی بین تعداد کوآدرات (محور x) و تعداد گونه‌ها (محور y) رسم می‌شود، نقطه‌ای که نمودار شروع به مسطح شدن می‌کند، تعداد حداقل

شاخص‌های تنوع گونه‌ای

برای مقایسه شاخص‌های تنوع از شاخص‌های تنوع گونه ای سیمپسون و شانون-وینر استفاده شد.

شاخص تنوع سیمپسون

$$\delta = 1 - \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i(n_i - 1)}{N_i(N_i - 1)} \right] \quad (9)$$

δ : شاخص سیمپسون

n_i : تعداد افراد گونه i ام

N_i : تعداد افراد کل گونه‌ها در نمونه

شاخص شانون-وینر

$$H = - \sum_{i=1}^s [p_i \ln(p_i)] \quad (10)$$

H : شاخص تنوع زیستی شانون وینر

p_i : فراوانی نسبی گونه i ام

لگاریتم طبیعی L_n

تجزیه داده‌ها

شاخص‌های غنا، یکنواختی و تنوع گونه‌ای با استفاده از نرم‌افزار PAST در هر یک از مزارع مناطق مورد محاسبه قرار گرفت. سپس تجزیه واریانس داده‌های شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای به کمک نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۳ انجام شد. مقایسه میانگین‌ها برای هر صفت نیز با کمک آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار حفاظت شده (FLSD) در سطح احتمال پنج درصد انجام و نمودارها توسط نرم افزار EXCEL ver. 2007 ترسیم شد.

نتایج و بحث

نتایج فلور و ساختار جمعیتی علف‌های هرز مزارع زعفران مناطق مختلف بخش چشمه‌ساران شهرستان آزاد شهر

بررسی فلور و ساختار جمعیتی علف‌های هرز مزارع زعفران

$$RD_k = (k \text{ میانگین}) \times 100 \quad (2)$$

تراکم تمام گونه‌ها/ میانگین تراکم گونه فراوانی (F)، بیانگر نسبت کوادرات‌هایی که دارای گونه علف‌هرز خاص بر تعداد کوادرات‌های مورد بررسی در منطقه مورد نظر که به صورت درصد بیان می شود.

$$F_k = (\sum Y_i / n) \times 100 \quad (3)$$

که در آن F_k ، بیانگر فراوانی گونه k ، Y_i حضور (۱) یا عدم حضور (۰) گونه k در منطقه i ام، n تعداد کوادرات در منطقه i ام،

فراوانی نسبی گونه K

$$RF_k = k \text{ مجموع فراوانی گونه‌ها / فراوانی گونه } k \quad (4)$$

شاخص‌های تنوع زیستی

شاخص غنای گونه‌ای، مارگالف و منهینگ

(Maguran, 1998) (S) شاخص غنای گونه‌ای (S)

$$R = S \quad (5)$$

شاخص غنای مارگالف شاخص غنای منهینگ

$$R = \frac{S}{\sqrt{N}} \quad (6)$$

$$R = \frac{S - 1}{\ln N} \frac{S}{\sqrt{N}} \quad (7)$$

R : غنای گونه‌ای = S = تعداد گونه

S : تعداد گونه‌ها N : تعداد افراد کل گونه‌ها در

N : تعداد کل گونه‌ها در نمونه

شاخص یکنواختی (شاخص پیت یا پایلو)

$$E = \frac{H}{\ln(S)} \quad (8)$$

E : یکنواختی

H : شاخص شانون-وینر

S : تعداد گونه

Caryophyllaceae و هر کدام با یک گونه از کمترین این میزان برخوردار بودند. در این مطالعه ۷۸ و ۹۶ درصد گونه‌ها به ترتیب دارای شکل برگ از نوع پهن و مسیر فتوسنتزی سه کربنه بودند. از بین گونه‌های هرز، ۴۱ گونه دو لپه‌ای‌ها و ۹ گونه تک لپه‌ای‌ها را تشکیل دادند. از لحاظ چرخه زندگی، ۳۵ گونه دارای چرخه زندگی از نوع یک‌ساله، ۴ گونه از نوع دو ساله و ۱۱ گونه از نوع چند ساله بودند. گونه گندمک و سیزاب ایرانی از بیشترین فراوانی به میزان ۵۱/۱۱ درصد برخوردار بودند. علف‌هرز کاهوی وحشی با ۳۷/۷۷ درصد در رتبه دوم قرار گرفت. در مقابل کمترین فراوانی به گونه‌های بی تی راج، یاسمن صخره‌ای، جو پیاز دار، بروموس، سیزاب عشقه‌ای، آجیل مزرعه، گاوزبان کادب، کنگر برگ ابلقی به میزان ۲/۲۲ درصد اختصاص داشت. در مورد تراکم، علف‌هرز گندمک و کاهوی وحشی هر کدام به ترتیب با ۴/۴۶ و ۴/۰۲ بوته در مترمربع از بیشترین تراکم برخوردار بودند. مطالعات میدانی هم‌چنین نشان داد که گندمک با ۱۱/۳۴ درصد و کاهوی وحشی با ۱۰/۲۲ درصد بیشترین تراکم نسبی را دارا بودند (جدول ۳).

بررسی فلور و ساختار جمعیتی علف‌های هرز مزارع زعفران منطقه نرآب

بر اساس نتایج، ۵۴ گونه از علف‌های هرز در سطح مزارع زعفران نرآب مورد شناسایی قرار گرفت که به ۲۰ خانواده گیاهی تعلق داشتند. در میان علف‌های هرز خانواده Asteraceae با ۱۱ گونه از بیشترین تعداد برخوردار بود و خانواده Boraginaceae با ۵ گونه در رده دوم قرار گرفت. خانواده‌های Asparagaceae، Amaranthaceae، Caryophyllaceae، Euphorbiaceae، Convolvulaceae، Lamiaceae، Malvaceae، Polygonaceae، Rosaceae و Rubiaceae با یک گونه از کمترین تعداد برخوردار بودند.

منطقه تیل‌آباد در طی بررسی جمعیت علف‌های هرز مزارع زعفران منطقه تیل‌آباد، ۴۲ گونه از خانواده گیاهی مشاهده و مورد شناسایی قرار گرفت. تیره Asteraceae با دارا بودن ۱۰ گونه از بیشترین تعداد برخوردار بود. در مقابل کمترین این میزان مربوط به تیره‌های Apiaceae، Amaryllidaceae، Geraniaceae، Convolvulaceae، Chenopodiaceae، Polygonaceae، Malvaceae و Rubiaceae، Scrophulariaceae با یک گونه بود. مطابق نتایج، پهن‌برگ‌ها با ۳۲ گونه و نازک‌برگ‌ها، ۱۰ گونه را به خود اختصاص دادند. که ۹۲/۸۵ درصد علف‌های هرز دارای مسیر فتوسنتزی از نوع سه کربنه بودند. هم‌چنین مشاهده شده است که گونه‌ها عمدتاً دارای سیکل زندگی از نوع یک‌ساله بودند. علف‌هرز جو موشی با ۵۳/۳۳ و ۸/۸۸ درصد به ترتیب از بیشترین فراوانی و فراوانی نسبی برخوردار بود. هم‌چنین علف‌هرز تلخه با ۴۲/۲۲ و ۷/۰۴ درصد در رتبه بعدی از لحاظ فراوانی و فراوانی نسبی قرار گرفت. کمترین درصد فراوانی و فراوانی نسبی مربوط به علف‌هرز گل گندم و خیارک به ترتیب به میزان ۲/۲۲ و ۰/۳۷ درصد بود. هم‌چنین بیشترین تراکم علف‌های هرز در واحد سطح مربوط جو موشی (۵/۷۱ بوته در مترمربع) بود. در مقابل علف‌هرز خیارک با ۰/۰۲ بوته در مترمربع از کمترین تراکم برخوردار بود. کمترین و بیشترین تراکم نسبی نیز به ترتیب مربوط علف‌هرز جو موشی (۱۵/۷۷ بوته در مترمربع) و خیارک (۰/۰۶ بوته در مترمربع) بود (جدول ۲).

بررسی فلور و ساختار جمعیتی علف‌های هرز مزارع زعفران منطقه وامنان

در بررسی فلور علف‌های هرز مزارع زعفران منطقه وامنان، ۵۰ گونه متعلق به ۱۴ خانواده مورد شناسایی قرار گرفت که تیره Asteraceae با ۱۴ گونه بیشترین تعداد را دارا بود. خانواده‌های Ranunculaceae، Rubiaceae، Malvaceae، Polygonaceae و Primulaceae

جدول ۲- فهرست فلور و ساختار جمعیت علف‌های هرز مزارع زعفران منطقه تیراناد بخش چش، ده ساران آزاد شهر
Table 2- The list of flora and the structure of weeds population of saffron fields in the region of Tilahad located in Cheshmesaran district in Azadshahr

Persian name	نام علمی گونه	تیره	شکل برگ	مسیر فتوسنتزی pathway	شکل رویشی	چرخه زندگی	درصد فراوانی	فراوانی نسبی	تراکم	تراکم نسبی
	Scientific name	Family	Leaf shape	Photosynthetic pathway	Growth habit	Life cycle	Frequency percentage	Relative frequency (%)	Density (Plant.m-2)	Relative density (%)
خیزک	<i>Lactolion tataricum</i>	ترگیس Amaryllidaceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	یکساله Annual	2.22	0.3703	0.0222	0.0613
ماشونک (گوس چسبک)	<i>Turgenia latifolia</i>	چتریان Apiaceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	یکساله Annual	8.88	1.4814	0.5777	1.5960
ناجه	<i>Acroptilon repense</i>	کاسسی Asteraceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	یکساله Annual	42.22	7.0370	3.4222	9.4536
خار مقدس	<i>Chnicus benedictus</i>	کاسسی Asteraceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	یکساله Annual	17.77	2.9629	0.2444	0.6752
خارنه (کتکروشن)	<i>Cirsium arvense</i>	کاسسی Asteraceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	چندساله Perennial	28.88	4.8148	2.3555	6.507
دونه شش‌پای	<i>Artemisia sieberi Besser</i>	کاسسی Asteraceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	چندساله Perennial	15.55	2.5925	0.5111	1.4119
شیرزنگ معمولی	<i>Sonchus oleraceus</i>	کاسسی Asteraceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	چندساله Perennial	31.11	5.1851	2.3111	6.3842
علف اسب (ایرانی)	<i>Conyza condensis</i>	کاسسی Asteraceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	یکساله Annual	6.66	1.1111	0.1111	0.3069
کلموی وحشی	<i>Lactuca scariola</i>	کاسسی Asteraceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	یکساله Annual	11.11	1.8518	0.6222	1.7188
هزاریای ظریف	<i>Koelipinia sessilis</i>	کاسسی Asteraceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	یکساله Annual	4.44	0.7407	0.2888	0.7980
گل گندم	<i>Centaurea iberica</i>	کاسسی Asteraceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	یکساله Annual	2.22	0.3703	0.0666	0.1841
گشک برک لیلی	<i>Silybum marianum</i>	کاسسی Asteraceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	دو ساله Biennial	6.66	1.1111	0.1333	0.3683
دیمچاق (گل آبی رسمی)	<i>Anchusa azurea</i>	گاوزبان Boraginaceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	یکساله Annual	4.44	0.7407	0.2222	0.6138
فرابوسه مکن	<i>Myosotis arvensis</i>	گاوزبان Boraginaceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	یکساله Annual	4.44	0.7407	0.2222	0.6138
چشم گریه‌ای زرد	<i>Nonea lutea</i>	گاوزبان Boraginaceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	یکساله Annual	28.88	4.8148	1.4222	3.9287
گاوزبان کاتب	<i>Anchusa officinalis</i>	گاوزبان Boraginaceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرته C3	دولیه Dicots	یکساله Annual	8.88	1.4814	0.1333	0.3683

ادامه جدول ۲- فهرست فلور و ساختار جمعیت علفهای هرز مزارع زعفران منطقه تیلاباد بخش چشمه ساران آزاد شهر
Table 2 (Continued)- The list of flora and the structure of weeds population of saffron fields in the region of Tilabad located in Cheshmesaran district in Azadshahr

نام فارسی Persian name	نام علمی گونه Scientific name	تیره Family	شکل برگ Leaf shape	مسیر فتوسنتزی Photosynthetic pathway	شکل رویش Growth habit	چرخه زندگی Life cycle	درصد فراوانی Frequency percentage	نسبت فراوانی Relative frequency (%)	تراکم Density (Plant.m-2)	تراکم نسبی Relative density (%)
ازبک	<i>Cardaria draba</i>	بیب نو Brassicaceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	چندساله Perennial	40	6.6666	2.9111	8.0417
داکتیل سیرین	<i>Descurainia sophia</i>	بیب نو Brassicaceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	چند ساله Perennial	6.66	1.1111	0.4	1.1049
داکتیل وحشی	<i>Sisymbrium officinalis</i>	بیب نو Brassicaceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	یکساله Annual	24.44	4.0740	0.9777	2.7010
شبهوی صحرائی	<i>Malcolmia africana</i>	بیب نو Brassicaceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	یکساله Annual	17.77	2.9629	0.3111	0.8594
علف شور	<i>salsola rigida</i>	اسفنجیان Chenopodiaceae	پهنبرگ Broad leaf	چهار کرپه C4	دولبه Dicots	یکساله Annual	13.33	2.2222	0.2	0.5524
پیچک صحرائی	<i>Convolvulus arvensis</i>	نیلوفر Convulvaceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	چند ساله Perennial	13.33	2.2222	0.6	1.6574
تلخ بیان	<i>Sophora alopecuroides</i>	نخود Fabaceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	چندساله Perennial	11.11	1.8518	0.28888	0.7980
ملنگ گل خوندای	<i>Vicia villosa roth</i>	نخود Fabaceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	یکساله Annual	8.88	1.4814	0.5777	1.5960
بویجه زرد	<i>Lotus gebelia</i>	نخود Fabaceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	چندساله Perennial	4.44	0.7407	0.2222	0.6138
نوک لک لکی	<i>Erodium cicutarium</i>	سعدانی Geraniaceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	چندساله Perennial	8.88	1.4814	0.2888	0.7980
پنیرک	<i>Malva neglecta wallr</i>	خمسی Malvaceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	چندساله Perennial	13.33	2.2222	0.2666	0.7366
زرد شاهزده	<i>Hypecum pendulum</i>	شقایق Papaveraceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	چندساله Perennial	8.88	1.4814	0.3777	1.0435
شاهزده	<i>Fumaria officinalis</i>	شقایق Papaveraceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	یکساله Annual	8.88	1.4814	0.2	0.5524
شقایق مسولی	<i>Papaver rhoas</i>	شقایق Papaveraceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	یکساله Annual	4.44	0.7407	0.1533	0.3683
باردنگ تیزبای	<i>Plantago lanceolata</i>	باردنگ Plantaginaceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	یکساله Annual	11.11	1.8518	0.4	1.1049
سوزان ایرانی	<i>Veronica persica</i>	باردنگ Plantaginaceae	پهنبرگ Broad leaf	به کرپه C3	دولبه Dicots	یکساله Annual	37.77	6.2962	1.9333	5.3407

ادامه جدول ۲ - فهرست فلور و ساختار جمعیت علف‌های هرز مزارع زعفران منطقه تیل‌آباد بخش چشمه ساران آزادشهر
 Table 2 (Continued)- The list of flora and the structure of saffron fields in the region of Tilabad located in Cheshmesaran district in Azadshahr

نام فارسی	نام علمی گونه	تیره	شکل برگ	مسیر فتوسنتزی	شکل رویشی	چرخه زندگی	درصد فراوانی	فراوانی نسبی	تراکم	تراکم نسبی
Persian name	Scientific name	Family	Leaf shape	Photosynthetic pathway	Growth habit	Life cycle	Frequency percentage	Relative frequency (%)	Density (Plant.m ⁻²)	Relative density (%)
سبزه علفی	<i>veronica hederifolia</i>	بارهنگ	پهن‌برگ	سه کرنه C3	دولبه Dicots	یک‌ساله Annual	8.88	1.4814	0.8888	2.4554
بروموس (علف پشمکی)	<i>Bromus tectorum</i>	گندمیان	نازک‌برگ	سه کرنه C3	تک‌لبه ts Monoco	یک‌ساله Annual	31.11	5.1851	4.6	12.7071
جوئوسی	<i>Hordeum murinum</i>	گندمیان	نازک‌برگ	چهار کرنه C4	تک‌لبه ts Monoco	یک‌ساله Annual	53.33	8.8888	5.7111	15.7765
چشم	<i>Lolium temulentum</i>	گندمیان	نازک‌برگ	سه کرنه C3	تک‌لبه ts Monoco	یک‌ساله Annual	6.66	1.1111	0.4222	1.1663
چمن یک‌ساله	<i>Poa annua</i>	گندمیان	نازک‌برگ	سه کرنه C3	تک‌لبه ts Monoco	یک‌ساله Annual	4.44	0.7407	0.1777	0.4910
خونی‌دانش معمولی	<i>Phalaris minor</i>	گندمیان	نازک‌برگ	سه کرنه C3	تک‌لبه ts Monoco	یک‌ساله Annual	2.22	0.3703	0.1333	0.3683
بولابوموسی (جو دوسر)	<i>Avena fatua</i>	گندمیان	نازک‌برگ	سه کرنه C3	تک‌لبه ts Monoco	یک‌ساله Annual	13.33	2.2222	0.5555	1.5346
هفت‌بند ایستاده	<i>polygonum aviculare</i>	هفت‌بند	پهن‌برگ	سه کرنه C3	دولبه Dicots	یک‌ساله Annual	6.66	1.1111	0.3111	0.8594
نی نی زانغ (نور پتیر)	<i>Galium aparine</i>	رودنیس	پهن‌برگ	سه کرنه C3	دولبه Dicots	یک‌ساله Annual	8.88	1.4814	0.5555	1.5346
گل ماهور	<i>Verbascum thapsus</i>	گل‌مهرون	پهن‌برگ	سه کرنه C3	دولبه Dicots	دو ساله Biennial	6.66	1.1111	0.08888	0.2455

جدول ۳- فهرست فلور و ساختار جمعیت علفهای هرز مزارع زعفران منطقه وامان بخش چشمه سران آزادشهر
Table 3- The list of flora and the structure of weeds population of saffron fields in the region of Vamenan located in Cheshmesaran district in Azadshahr

نام فارسی	نام علمی گونه	تیره	شکل برگ	مسیر فتوسنتزی	شکل ریشی	Life cycle	چرخه زندگی	درصد فراوانی	فراوانی نسبی	تراکم	تراکم نسبی
Persian name	Scientific name	Family	Leaf shape	Photosynthetic pathway	Growth habit	Life cycle	cycle	Frequency percentage	Relative frequency (%)	Density (Plant.m-2)	Relative density (%)
بومادران	<i>Achillea millefolium</i>	کاسنی Asteraceae	پهنبرگ Broad leaf	سه گرینه C3	دولبه Dicots	چشمه Perennial	چشمه	8.88	1.2738	0.4222	1.0728
ببر گیاه	<i>Senecio vulgaris</i>	کاسنی Asteraceae	پهنبرگ Broad leaf	کربولا CAM	دولبه Dicots	یکساله Annual	یکساله	4.444	0.6369	0.1111	0.2823
طنجه	<i>Acroptilon repense</i>	کاسنی Asteraceae	پهنبرگ Broad leaf	سه گرینه C3	دولبه Dicots	چشمه Perennial	چشمه	17.77	2.5477	1.1333	2.8797
خار مقدس	<i>Chnicus benedictus</i>	کاسنی Asteraceae	پهنبرگ Broad leaf	سه گرینه C3	دولبه Dicots	یکساله Annual	یکساله	13.33	1.9108	0.3111	0.7905
خارک (آنگرویشی)	<i>Cirsium arvense</i>	کاسنی Asteraceae	پهنبرگ Broad leaf	سه گرینه C3	دولبه Dicots	چشمه Perennial	چشمه	8.88	1.2738	0.2888	0.7340
شنگ	<i>Tragopogon collinus</i>	کاسنی Asteraceae	پهنبرگ Broad leaf	سه گرینه C3	دولبه Dicots	چشمه Perennial	چشمه	4.44	0.6369	0.1333	0.3387
شیر تپی خاردار	<i>Sonchus asper</i>	کاسنی Asteraceae	پهنبرگ Broad leaf	سه گرینه C3	دولبه Dicots	یکساله Annual	یکساله	4.44	0.6369	0.2	0.5081
شیرتنگ معمولی	<i>Sonchus oleraceus</i>	کاسنی Asteraceae	پهنبرگ Broad leaf	سه گرینه C3	دولبه Dicots	چشمه Perennial	چشمه	6.66	0.9554	0.2666	0.6775
خلف اسب (ایرانی)	<i>Coryza coudensis</i>	کاسنی Asteraceae	پهنبرگ Broad leaf	سه گرینه C3	دولبه Dicots	یکساله Annual	یکساله	15.55	2.2292	0.2444	0.6211
قاصد بهار	<i>Senecio vernalis</i>	کاسنی Asteraceae	پهنبرگ Broad leaf	سه گرینه C3	دولبه Dicots	چشمه Perennial	چشمه	15.55	2.2292	0.4888	1.2422
کاسنی	<i>Cichotium intybus</i>	کاسنی Asteraceae	پهنبرگ Broad leaf	سه گرینه C3	دولبه Dicots	چشمه Perennial	چشمه	4.44	0.6369	0.0888	0.2258
کاهوی وحشی	<i>Lactuca scariola</i>	کاسنی Asteraceae	پهنبرگ Broad leaf	سه گرینه C3	دولبه Dicots	یکساله Annual	یکساله	37.77	5.4140	4.0222	10.220
گل کلم	<i>Centaurea iberica</i>	کاسنی Asteraceae	پهنبرگ Broad leaf	سه گرینه C3	دولبه Dicots	یکساله Annual	یکساله	24.44	3.5031	1.5556	3.9825

ادامه جدول ۳- فهرست فلور و ساختار جمعیت علف‌های هرز مزارع زعفران منتقله وامان بخش چشمه ساران آزاد شهر
 Table 3 (Continued)- The list of flora and the structure of weeds population of saffron fields in the region of Yamenan located in Cheshmesaran district in Azadshahr

Persian name	نام علمی گونه Scientific name	تیره Family	شکل برگ Leaf shape	مسیر فتوسنتزی Photosynthetic pathway	شکل رویشی Growth habit	چرخه زندگی Life cycle	درصد فراوانی Frequency percentage	فراوانی نسبی Relative frequency (%)	تراکم Density (Plant.m-2)	تراکم نسبی Relative density (%)
گشاد برگ لیلی	<i>Silybum marianum</i>	گاسپی Asteraceae	پهن‌برگ Broad leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	دو ساله Biennial	2.22	0.3184	0.0222	0.0564
چسبوتک	<i>Asperugo procumbens</i>	گاوزبان Borraginaceae	پهن‌برگ Broad leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	چندساله Perennial	8.88	1.2738	0.6444	1.6374
بادرنجبویه برگ زبر	<i>Anchusa azurea</i>	گاوزبان Borraginaceae	تاریک‌برگ Narrow leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	یک‌ساله Annual	17.77	2.5477	0.9333	2.3715
دیم‌باج (گل آبی رسی)	<i>Myosotis arvensis</i>	گاوزبان Borraginaceae	تاریک‌برگ Narrow leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	یک‌ساله Annual	15.55	2.2292	0.6444	1.6374
فراتوسه مکن	<i>Nomea lutea</i>	گاوزبان Borraginaceae	تاریک‌برگ Narrow leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	یک‌ساله Annual	17.77	2.5477	0.9555	2.4280
چشم گریزای زرد	<i>Anchusa officinalis</i>	گاوزبان Borraginaceae	پهن‌برگ Broad leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	یک‌ساله Annual	2.22	0.3184	0.02222	0.0564
گاوزبان گلاب	<i>Neslia apiculata</i>	گاوزبان Brassicaceae	پهن‌برگ Broad leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	دو ساله Biennial	2.22	0.3184	0.08888	0.2258
آبیل مرزعه	<i>Cardaria draba</i>	گاوزبان Brassicaceae	پهن‌برگ Broad leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	چند ساله Perennial	26.66	3.8216	2.3555	5.9858
ازبک	<i>Rapistrum rogosum</i>	شب بو Brassicaceae	پهن‌برگ Broad leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	یک‌ساله Annual	8.88	1.2738	0.3333	0.8469
شلمی	<i>Thlaspi arvense</i>	شب بو Brassicaceae	پهن‌برگ Broad leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	یک‌ساله Annual	15.55	2.2292	0.5555	1.4116
قدومه کوهی	<i>Descurainia sophia</i>	شب بو Brassicaceae	پهن‌برگ Broad leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	یک‌ساله Annual	13.33	1.9108	0.6444	1.6374
خاکسیر شیرین	<i>Sisymbrium officinalis</i>	شب بو Brassicaceae	پهن‌برگ Broad leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	یک‌ساله Annual	24.44	3.5031	1.6888	4.291
خاکسیر وحشی	<i>Capsella bursa pastoris</i>	شب بو Brassicaceae	پهن‌برگ Broad leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	یک‌ساله Annual	22.22	3.1847	1.2222	3.105
کبک کبکشی	<i>Goldbachia laevigata</i>	شب بو Brassicaceae	پهن‌برگ Broad leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	یک‌ساله Annual	15.55	2.2292	0.3555	0.9034
ناخک	<i>Stellaria media</i>	میخک Caryophyllaceae	پهن‌برگ Broad leaf	به کرپنه C3	دو‌به Dicots	یک‌ساله Annual	51.11	7.3248	4.4666	11.349

ادامه جدول ۳- فهرست فلور و ساختار جمعیت علفهای هرز مزارع زعفران منطقه واسان بخش چشمه ساران آزاد شهر
Table 3. (Continued)- The list of flora and the structure of weeds population of saffron fields in the region of Yamenan located in Cheshmesaran district in Azadshahr

نام فارسی	نام علمی گونه	تیره	شکل برگ	مسیر فتوسنتزی	شکل رویش	Life cycle	چرخه زندگی	درصد فراوانی	فراوانی نسبی	تراکم	تراکم نسبی
Persian name	Scientific name	Family	Leaf shape	Photosynthetic pathway	Growth habit	Life cycle	cycle	Frequency percentage	Relative frequency (%)	Density (Plant.m-2)	Relative density (%)
ظری برک	lathyrus aphace	بغوذ	Narrow leaf	سه کرانه C3	دولیه	دو ساله	Biennial	31.11	4.4585	2.6222	6.6629
شیر سفید	Trifolium repens	بغوذ	پهن برگ	سه کرانه C3	دولیه	چند ساله	Perennial	4.44	0.6369	0.2666	0.6775
فریباک	Lamium amplexicaule	مناع	پهن برگ	سه کرانه C3	دولیه	یک ساله	Annual	8.88	1.2738	0.8	2.032
گندای کوهی	Marrubium vulgare	مناع	پهن برگ	سه کرانه C3	دولیه	دو ساله	Perennial	8.88	1.2738	0.1777	0.4517
پنیرک	Malva neglecta/walfr	خمسی	پهن برگ	سه کرانه C3	دولیه	چند ساله	Perennial	8.88	1.2738	0.2	0.5081
زرد ماداره	Hypecum pendulum	شقایق	پهن برگ	سه کرانه C3	دولیه	یک ساله	Annual	15.55	2.2292	0.9555	2.4280
شادزهر	Fumaria officinalis	شقایق	پهن برگ	سه کرانه C3	دولیه	یک ساله	Annual	11.11	1.5923	0.5111	1.2987
شقایق معمولی	Papaver rhoas	شقایق	پهن برگ	سه کرانه C3	دولیه	یک ساله	Annual	22.22	3.1847	0.8666	2.2021
سیراب ایرانی	Veronica persica	بارهنگ	پهن برگ	سه کرانه C3	دولیه	یک ساله	Annual	51.11	7.3248	3.3111	8.4133
سیراب شقایقی	veronica hederifolia	بارهنگ	پهن برگ	سه کرانه C3	دولیه	یک ساله	Annual	2.22	0.3184	0.1555	0.3952
بروبوس (ظک)	Bromus tectorum	گندمان	نارنگ برگ	سه کرانه C3	تک لیه	یک ساله	Annual	2.22	0.3184	0.1555	0.3952
جو بیازار	Hordeum bulbosum	گندمان	نارنگ برگ	سه کرانه C3	تک لیه	یک ساله	Annual	2.22	0.3184	0.06666	0.1693
جو موی	Hordeum murinum	گندمان	نارنگ برگ	سه کرانه C3	تک لیه	یک ساله	Annual	13.33	1.9108	0.5333	1.3551
چاودار وحشی	Secale cereale	گندمان	نارنگ برگ	سه کرانه C3	تک لیه	یک ساله	Annual	11.11	1.5923	0.3555	0.9034
چچم	Lolium temulentum	گندمان	نارنگ برگ	سه کرانه C3	تک لیه	یک ساله	Annual	13.33	1.9108	0.8444	2.145

جدول ۳- فهرست فلور و ساختار جمعیت علف‌های هرز مزارع زعفران منطقه وامان بخش چشمه ساران آزاد شهر
 Table 3 (Continued)- The list of flora and the structure of weeds population of saffron fields in the region of Vamenan located in Cheshmesaran district in Azadshahr

Persian name	نام علمی گونه	تیره	شکل برگ	مسیر فتوسنتزی	شکل رویش	چرخه زندگی	درصد فراوانی	فراوانی نسبی	تراکم	تراکم نسبی
	Scientific name	Family	Leaf shape	Photosynthetic pathway	Growth habit	Life cycle	Frequency percentage	Relative frequency (%)	Density (Plant.m-2)	Relative density (%)
چمن یکساله	Poa annua	گندمیان Poaceae	نازک‌برگ Narrow leaf	سه کرانه C3	تک‌بیه Monocots	یکساله Annual	8.88	1.2738	0.4666	1.1857
خوب‌دانش معمولی	Phalaris minor	گندمیان Poaceae	نازک‌برگ Narrow leaf	سه کرانه C3	تک‌بیه Monocots	یکساله Annual	8.88	1.2738	0.2444	0.6211
پولاق‌خوش (جو نوس)	Avena fatua	گندمیان Poaceae	نازک‌برگ Narrow leaf	سه کرانه C3	تک‌بیه Monocots	یکساله Annual	24.44	3.5031	0.7555	1.9198
هفت بن‌باده	polygonum aviculare	هفت بند Polygonaceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرانه C3	دوبیه Monocots	یکساله Annual	15.55	2.2292	0.6666	1.6939
یاسمن صحرایی	Androsace maxima	پامچال Primulaceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرانه C3	دوبیه Dicots	دو ساله Biennial	2.22	0.3184	0.1555	0.3952
چشم خروسی تابستانه	Adonis aestivallis	هفت بند Ranunculaceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرانه C3	دوبیه Dicots	یکساله Annual	17.77	2.5477	0.9777	2.4844
بیا بی راغ (سبز پیر)	Galium aparine	روانسی Rubiaceae	پهن‌برگ Broad leaf	سه کرانه C3	دوبیه Dicots	یکساله Annual	2.22	0.3184	0.0666	0.1693

جدول ۴ - فهرست فلور و ساختار جمعیت علفهای هرز مزارع زعفران منطقه نراب بخش چشمه سازان آزادشهر
Table 4- The list of flora and the structure of saffron fields in the region of Narrab located in Cheshmesaran district in Azadshahr

Persian name	نام فارسی	Scientific name	نام علمی گونه	Family	تیره	Leaf shape	شکل برگ	Photosynthetic pathway	مسیر فتوسنتزی	Growth habit	شکل رویشی	Life cycle	چرخه زندگی	درصد فراوانی Frequency percentage	فراوانی نسبی Relative frequency (%)	Density (Plant.m ⁻²)	تراکم نسبی Relative density (%)
آترپلکس		<i>Atriplex hastata</i>		Amaranthaceae	تاج خروس	Broad leaf	پهن برگ	C4	چهار کرپه	Dicots	دولپه	Annual	یکساله	11.11	1.6233	0.4444	1.1325
سیب زمینی		<i>Allium comadense</i>		Amaryllidaceae	نگس	Narrow leaf	تازگس برگ	C3	سه کرپه	Monocots	تکلبه	Perennial	چندساله	6.66	0.9746	0.1111	0.2831
گلانگک		<i>Miscari botryoides</i>		Asparagaceae	مارچوبه	Broad leaf	پهن برگ	C4	چهار کرپه	Dicots	دولپه	Perennial	چندساله	13.33	1.9482	0.7111	1.8120
نخده		<i>Acroptilon repense</i>		Asteraceae	گنسی	Broad leaf	پهن برگ	C3	سه کرپه	Dicots	دولپه	Perennial	چندساله	20	2.9228	1.0888	2.7746
خارته (اکبروختی)		<i>Cirsium arvense</i>		Asteraceae	گنسی	Broad leaf	پهن برگ	C3	سه کرپه	Dicots	دولپه	Perennial	چندساله	11.11	1.6237	0.3333	0.8493
درمه دشمنی		<i>Artemisia sieberi Besser</i>		Asteraceae	گنسی	Narrow leaf	تازگس برگ	C4	چهار کرپه	Dicots	دولپه	Perennial	چندساله	2.22	0.3245	0.0666	0.1698
شیر تبی خاردار		<i>Sonchus asper</i>		Asteraceae	گنسی	Broad leaf	پهن برگ	C3	سه کرپه	Dicots	دولپه	Annual	یکساله	8.88	1.2981	0.2666	0.6795
شیر نیک معمولی		<i>Sonchus oleraceus</i>		Asteraceae	گنسی	Broad leaf	پهن برگ	C3	سه کرپه	Dicots	دولپه	Perennial	چندساله	11.11	1.6233	0.3777	0.9626
علف اسب (ایرانی)		<i>Conyza canadensis</i>		Asteraceae	گنسی	Broad leaf	پهن برگ	C3	سه کرپه	Dicots	دولپه	Annual	یکساله	20	2.9228	0.2666	0.6795
قاصد پهل		<i>Senecio vernalis</i>		Asteraceae	گنسی	Broad leaf	پهن برگ	C3	سه کرپه	Dicots	دولپه	Annual	یکساله	2.22	0.3245	0.0444	0.113
کلوروشی		<i>Lactuca scariola</i>		Asteraceae	گنسی	Broad leaf	پهن برگ	C3	سه کرپه	Dicots	دولپه	Annual	یکساله	28.88	4.2207	2.0444	5.2095
گل قاصدک		<i>Taraxacum officinale</i>		Asteraceae	گنسی	Broad leaf	پهن برگ	C3	سه کرپه	Dicots	دولپه	Perennial	چندساله	2.22	0.3246	0.0222	0.0566
گل گندم		<i>Centaurea iberica</i>		Asteraceae	گنسی	Broad leaf	پهن برگ	C3	سه کرپه	Dicots	دولپه	Annual	یکساله	26.66	3.8961	2.1333	5.436
گگر برگ لیلی		<i>Silybum maritimum</i>		Asteraceae	گنسی	Broad leaf	پهن برگ	C3	سه کرپه	Dicots	دولپه	Biennial	دو ساله	2.22	0.3246	0.0444	0.11325
چسبک		<i>Asperugo procumbens</i>		Borraginaceae	گاوزبان	Broad leaf	پهن برگ	C3	سه کرپه	Dicots	دولپه	Perennial	چندساله	11.11	1.6233	0.8	2.0385
دمپناج (گل لیلی) (رسمی)		<i>Anchusa azurea</i>		Borraginaceae	گاوزبان	Narrow leaf	تازگس برگ	C3	سه کرپه	Dicots	دولپه	Annual	یکساله	11.11	1.6233	0.4444	1.1325

ادامه جدول ۴- فهرست فلور و ساختار جمعیت علفهای هرز مزارع زعفران منطقه نراب بخش چشمه ساران آزادشهر
Table 4 (Continued)- The list of flora and the structure of weeds population of saffron fields in the region of Narrab located in Cheshmesaran district in Azadshar

Persian name	نام علمی گونه	تیره	شکل برگ	مسیر فتوسنتزی	شکل ریشی	چرخه زندگی	درصد فراوانی	فراوانی نسبی	تراکم	تراکم نسبی
	Scientific name	Family	Leaf shape	Photosynthetic pathway	Growth habit	Life cycle	Frequency percentage	Relative frequency (%)	Density (Plant.m ⁻²)	Relative density (%)
قراونیم مکن	<i>Myosotis arvensis</i>	گاو زبان	Narrow leaf	سه کرپنه	دولبه	یکساله	15.55	2.2727	0.7555	1.9252
چشم گردی زرد	<i>Nones lutea</i>	گاو زبان	Broad leaf	سه کرپنه	Dicots	Annual	20	2.9220	0.9555	2.4348
گاو زبان کاذب	<i>Anchusa officinalis</i>	گاو زبان	Broad leaf	سه کرپنه	Dicots	Annual	4.44	0.6493	0.0666	0.1698
احمال مزه	<i>Neslita apiculata</i>	شب بو	Broad leaf	سه کرپنه	دولبه	دو ساله	13.33	1.9480	0.2444	0.6228
زیمک	<i>Cardaria draba</i>	شب بو	Broad leaf	سه کرپنه	Dicots	Biennial	35.55	5.1948	3.4666	8.8335
قدومه کوهی	<i>Thlaspi arvense</i>	شب بو	Broad leaf	سه کرپنه	Dicots	یکساله	6.66	0.9740	0.2444	0.6228
خاکستر شیرین	<i>Descurainia sophia</i>	شب بو	Broad leaf	سه کرپنه	Dicots	Annual	4.44	0.6493	0.2888	0.7361
خاکستر وحشی	<i>Sisymbrium officinalis</i>	شب بو	Broad leaf	سه کرپنه	Dicots	Annual	26.66	3.8961	2.2666	5.7757
چمن یکساله	<i>Poa annua</i>	گندمیان	Narrow leaf	سه کرپنه	Monocots	Annual	13.33	1.9480	0.8222	2.0951
خوبوش معمولی	<i>Phalaris minor</i>	Poaceae	Narrow leaf	سه کرپنه	Monocots	یکساله	6.66	0.9746	0.3777	0.9626
یولاق وحشی (جو دوسرا)	<i>Avena fatua</i>	گندمیان	Narrow leaf	سه کرپنه	Monocots	یکساله	15.55	2.2727	1.2	3.0577
هفتبند استاده	<i>polygonum aviculare</i>	طفت بند	Broad leaf	سه کرپنه	Dicots	یکساله	6.66	0.9740	0.2666	0.6795
آله محرابی	<i>Ranunculus arvensis</i>	آله	Broad leaf	سه کرپنه	Dicots	Annual	2.22	0.3246	0.0444	0.113
چشم خروس تابستانه	<i>Adonis aestivalis</i>	آله	Broad leaf	سه کرپنه	Dicots	یکساله	20	2.9220	0.6666	1.6987
توت فرنگی	<i>Fragaria vesca</i>	گل سرخ	Broad leaf	سه کرپنه	Dicots	یکساله	4.44	0.6493	0.0888	0.2265
می می رانج (سیر پنیر)	<i>Galium aparine</i>	رواس	Broad leaf	سه کرپنه	Dicots	یکساله	20	2.9220	1.3111	3.3408
گل ماهور	<i>Verbascum thapsus</i>	گل میمون	Broad leaf	سه کرپنه	Dicots	دو ساله	2.22	0.3246	0.0222	0.0566

در این مطالعه، ۷۷/۷۷ درصد گونه‌ها دارای شکل برگ از نوع پهن بودند که ۹۰/۷۴ درصد دارای مسیر فتوسنتزی از نوع سه کربنه بودند. همچنین ۸۳/۳۳ درصد از گونه‌های هرز دارای شکل رویشی از نوع دو لپه بودند. در مورد سیکل زندگی، ۳۶، ۴ و ۱۴ گونه به ترتیب دارای سیکل زندگی از نوع یک‌ساله، دو ساله و چند ساله بودند. علف‌هرز سیزاب ایرانی با ۴۸/۸۹ و گندمک ۴۴/۴۴ درصد از بیشترین فراوانی برخوردار بودند. همچنین بیشترین فراوانی نسبی به دو علف‌هرز فوق اختصاص داشت. بیشترین تراکم تک بوته علف‌هرز مربوط به سیزاب ایرانی معادل ۴/۰۸ بوته در مترمربع بود. علف‌هرز گندمک با ۳/۵۳ در رتبه بعدی از لحاظ این صفت قرار گرفت. در مقابل کمترین تراکم نسبی به گونه گل قاصدک و گل ماهور معادل ۰/۰۵۶ درصد اختصاص داشت (جدول ۴).

نتایج ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز در مزارع زعفران مناطق سه گانه مورد بررسی نشان داد که منطقه نرآب با ۵۴ گونه از بیشترین تعداد گونه برخوردار بود. علف‌هرز سیزاب ایرانی و گندمک در منطقه نرآب و سیزاب ایرانی در وامنان از علف‌های هرز غالب در این مناطق بوده که از بیشترین تراکم و فراوانی نسبی برخوردار بودند. در مقابل علف‌هرز جو موشی در منطقه تیل‌آباد از لحاظ تراکم و فراوانی بیشترین میزان را دارا بود. این امر می‌تواند به دلیل تفاوت در توان رقابتی جمعیت علف‌های هرز در مزارع زعفران و به‌علاوه تفاوت در مختصات جغرافیایی و شرایط آب و هوایی محل‌های نمونه‌برداری نظیر بارش سالیانه، درجه حرارت، ارتفاع از سطح دریا باشد. مطابق نتایج، فراوانی گونه‌های علف‌های هرز با افزایش ارتفاع از سطح دریا و میزان بارش سالیانه (طبق جدول ۱) روند صعودی داشته است. به‌طوری‌که مناطق مناطق نرآب و وامنان که در ارتفاعات میانی و بالاتری از تیل‌آباد قرار گرفته‌اند از غنای گونه‌ای (تعداد) بیشتری برخوردار بودند. جیانگ و همکاران (Jiang et

al., 2007) در بررسی عوامل توپوگرافی نظیر ارتفاع از سطح دریا، مکان، شیب و جهت جغرافیایی بر تنوع زیستی گیاهی در شرق کوه‌های هلان (Helan) در چین دریافتند که غنای گونه‌ای با افزایش ارتفاع از سطح دریا، افزایش یافت. هی و همکاران (He et al., 2007) اظهار نمودند که تنوع زیستی رویشگاه متأثر از عوامل محیطی می‌باشد و عوامل فیزیوگرافیگ زمین از جمله شیب، جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا از فاکتورهای مهم در این ارتباط می‌باشد (Maranon et al., 1999; Guerrero-Campo et al., 1999; Nantel & Gagnon, 1999; Rong, 2001; Schmitt et al., 2010; Schuster & Thomas & Dale, 2005). توماس و دال (Diekmann, 2005)، شکل‌گیری ساختار جوامع علف‌هرز را به‌میزان زیادی متأثر از شرایط اقلیمی منطقه دانسته و درجه حرارت و میزان بارندگی بهاره و تابستانه را در شکل‌گیری این ساختار مؤثر دانستند. همچنین تفاوت در مدیریت خاکورزی، مصرف نهاده‌های شیمیایی و یا آلی، تک کشتی و یا عدم رعایت تناوب زراعی، روش خاکورزی و روش کنترل علف‌های هرز منجر به تغییر در تراکم و فراوانی علف‌های هرز در مناطق مورد بررسی و در نتیجه تغییر در تنوع زیستی خواهد شد. در این رابطه، متین‌زاده و همکاران (Matinzadeh et al., 2011) گزارش نمودند که ترکیب گونه‌ای جوامع علف‌های هرز تحت تأثیر تغییرات فصلی، نوع مدیریت مانند شیوه شخم، انتخاب گونه زراعی، روش کنترل علف‌های هرز و روند تغذیه بوده که بر فرآیندهای کلونی طبیعی جوامع گیاهی و الگوهای تخریب آن‌ها مؤثر می‌باشد. علت تفاوت در قدرت رقابت بین گیاهان مربوط به عوامل مختلفی مانند سرعت جوانه زنی، میزان استقرار گیاه، سیستم رشد رویشی، ظرفیت و تعداد پنجه‌زنی آن‌ها (Lemerle et al., 1996; Dianat et al., 2005)، ارتفاع بوته، حجم پوشش گیاهی، شاخص سطح برگ

et al., 2004) بیان نمودند که تفاوت در ساختار جمعیت علف‌های هرز در گندم و نخود و همچنین جو و نخود ناشی از تفاوت در مدیریت علف‌های هرز دو محصول می‌باشد. در تحقیقی صوفی‌زاده و همکاران (Soufizadeh et al., 2008) اظهار داشتند که علف‌های هرز عمده در زعفران شامل *Amaranthus*, *Bromus tectorum*, *Hordeum murinum* و *Poa bulbosa*, *Cirsium arvense*, *retroflexus* و *Cardaria draba* می‌باشند. بر اساس تحقیقات مین باشی و همکاران (Minbashi et al., 2008) در مزارع گندم آبی کشور متجاوز از ۴۰۰ گونه علف‌هرز متعلق به ۴۴ خانواده گیاهی وجود دارد که ۷۴ درصد این گونه‌ها در ۷ خانواده گیاهی قرار دارد. گونه‌های هفت بند (*Polygonum aviculare*)، سلمه تره (*Chenopodium album*)، خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، ازمک (*Cardaria draba*)، شیر پنیر (*Galium tricornatum*)، تلخه (*Acroptilon repense*) و خاکشیر (*Descurainia sophia*)، به ترتیب مهمترین علف‌های هرز پهن‌برگ مزارع گندم آبی بودند. گونه‌های یولاف وحشی زمستانه (*Avena ludoviciana*) دانه قناری (*Phalaris minor*)، چاودار (*Secale cereal*)، چچم سخت (*Lolium rigidum*)، یولاف وحشی بهاره (*Avena fatua*) و جو دره (*Hordeums pontaneum*) نیز به ترتیب مهم‌ترین علف‌های هرز کشیده برگ مزرعه آبی کشور بودند. بر اساس همین تحقیق، گونه‌های پیچک (*Convolvulus arvensis*)، خارشتر (*Alhagi pesudal haji*)، کنگر وحشی (*Cirsium arvense*)، گلرنگ (*Carthamus oxycanthus*) و شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*) مهمترین رستنی‌های مزاحم قبل از برداشت گندم آبی بودند. در این مطالعه، علف‌های هرز یک‌ساله دولپه در مناطق سه‌گانه بیشترین تعداد را به خود اختصاص دادند که می‌تواند ناشی از نوع مدیریت گیاه زعفران و سازگاری علف‌های هرز دو لپه به دلیل ایجاد پوشش گیاهی ضعیف زعفران و در نتیجه قدرت

(Lindquist & Mortensen, 1998)، میزان رشد سطح برگ (Kropff & Spitters, 1992; Begna et al., 2001) و سرعت گسترش ریشه‌ها (Ni et al., 2000) می‌باشد. حضور سبزه‌های ایرانی در دو منطقه نرآب و وامنان احتمالاً می‌تواند به دلیل وفور استفاده از کودهای آلی و یا مهیا بودن نور کافی و رطوبت در مناطق نرآب و وامنان که در ارتفاعات میانی (جدول ۱) نسبت به تیل‌آباد قرار گرفته‌اند، باشد، بنابراین می‌توان استنباط نمود عوامل محیطی سبب می‌شوند گیاهانی که نیازهای بوم‌شناسی یکسانی دارند در نواحی و مناطق نزدیک به هم از لحاظ شرایط آب و هوایی مشاهده شوند و تشکیل جوامع گیاهی با تشابه زیاد را بدهند. گیاهانی که به‌طور مکرر با همدیگر در مناطقی با ترکیب‌های مشابهی از رطوبت، نور، خاک، مواد غذایی و دیگر عوامل حضور می‌یابند، نیازهای اکولوژیک با بردباری مشابهی دارند و تحت گروهی دسته‌بندی می‌شوند که این گروه را گروه گونه‌های اکولوژیک نامیده‌اند (Barnes, 1998). در آزمایشی گزارش شده است که علف‌هرز سبزه در منطقه گلستان در اقلیم مرطوب و نیمه مرطوب فراوانی بیشتری نشان داده است (Jannati Ataie et al., 2017). همچنین بیان شده است که علف‌هرز سبزه در طول یک فصل زراعی ممکن است تا دو بار تولید نسل داشته باشد (Kelley, 1953) و رشد عادی آن در شرایط سایه به مقدار شدیدی افت پیدا می‌کند (Grime et al., 1988). امروزه گرایش به استفاده از کودهای آلی به جای کودهای شیمیایی به سرعت در حال گسترش است. تغییر نوع منبع تغذیه‌ای علاوه بر این که رشد گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهند، قادر به تأثیرگذاری بر تراکم و فلور علف‌های هرز نیز می‌باشند. افتی‌میادو و همکاران (Efthimiadou et al., 2012) گزارش کردند که مصرف کود دامی سبب افزایش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در مزارع ذرت شیرین می‌گردد. این محققان معتقدند مصرف کود دامی سبب تسریع در سرعت جوانه‌زنی علف‌های هرز می‌شود. پوگیو و همکاران (Poggio

لحاظ شاخص‌های غالبیت و مارگالف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشتند. هم‌چنین اختلاف علف‌های هرز از لحاظ شاخص منهنیک، یکنواختی، سیمپسون و شانون-وینر در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۵).

رقابتی کم آن باشد، بنابراین می‌توان استنباط نمود علف‌های هرز یک‌ساله با فرم رویش دو لپه نقش بیشتر در ترکیب گونه‌ای و تنوع زیستی علف‌های هرز موجود در مناطق مورد بررسی دارند.

نتایج شاخص‌های تنوع

تجزیه واریانس شاخص‌های جمعیتی علف‌های هرز در مناطق سه گانه مورد بررسی نشان داد که علف‌های هرز از

جدول ۵- تجزیه واریانس شاخص‌های غنا، یکنواختی و تنوع زیستی علف‌های هرز در مناطق نرآب، وامنان و تیل‌آباد

Table 5- Analysis of variance of richness, uniformity and biodiversity indices of weeds in the Narab, Vamenan and Tilabad regions

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	غالبیت Dominance	مارگالف Margalef	منهنیک Menhinick	یکنواختی Uniformity	سیمپسون Simpson index	شانون-وینر Shannon-Wiener
Replication بلوک	2	0.0005*	0.06	0.0007	0.001	0.0009	0.0008
Treatment تیمار	2	0.003**	0.76**	0.022*	0.04*	0.021*	0.049*
Error خطا	4	0.00003	0.02	0.001	0.003	0.002	0.007
ضریب تغییرات C.V. (%)	-	5.52	6.74	6.35	5.60	5.29	2.21

***: به ترتیب نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد و ns عدم اختلاف معنی‌دار.

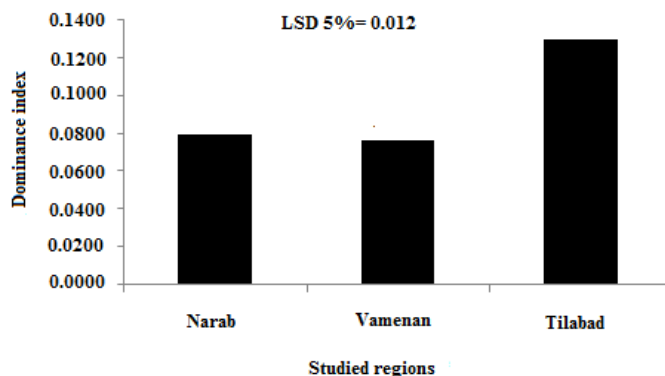
***: indicate significant at 1 and 5% confidence level respectively and ns: Non significant difference.

گونه‌ها به عملیات زراعی رایج می‌باشد. پورحیدر غفاربی و حسن‌نژاد

(Hassan Nezhad & Porheidar Ghafarbi, 2014) بیان داشتند که پایین بودن تعداد گونه و بالا بودن میانگین تراکم به ازای تک بوته می‌تواند از آلودگی شدید به یکسری علف‌هرز خاص خبر دهد. یافته‌ها حاکی از آن است که جمعیت علف‌های هرز تحت تأثیر عوامل مدیریتی یا شرایط محیطی تغییر پیدا می‌کند (Mohammaddoust et al., 2006). به این دلیل که زمین‌های زراعی به‌واسطه تخریب دائم، حالت خاصی از توالی ثانویه محسوب شده، از منظر تکاملی بسیاری از علف‌های هرز بوم نظام‌های رایج، خصوصیات مشترک گیاهان رقابت‌کننده و فرارکننده را کسب کرده‌اند (Koocheki et al., 1994).

شاخص غالبیت

مطابق شکل ۱، میزان تغییرات شاخص غالبیت علف‌های در مزارع زعفران مناطق مورد بررسی بین ۰/۰۸ و ۰/۱۳ بود. بیشترین این میزان مربوط به منطقه تیل‌آباد بود. در مقابل منطقه وامنان از کمترین این شاخص برخوردار بود. که از لحاظ آماری با مقدار این شاخص در منطقه نرآب اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، لذا در یک گروه قرار گرفتند. دلیل افزایش شاخص غالبیت در منطقه تیل‌آباد این است که فراوانی گونه یا گونه‌های خاص زیاد بوده است، به‌طوری‌که بیشترین فراوانی گونه‌ای مربوط به علف‌هرز جوموشی بود. اما مناطق وامنان و نرآب با غنای گونه‌ای (تعداد گونه) بیشتر از میزان غالبیت کمتری برخوردار بودند. تغییر جمعیت‌های علف‌های هرز به چند گونه غالب بیانگر فراهم شدن شرایط لازم برای سازش این

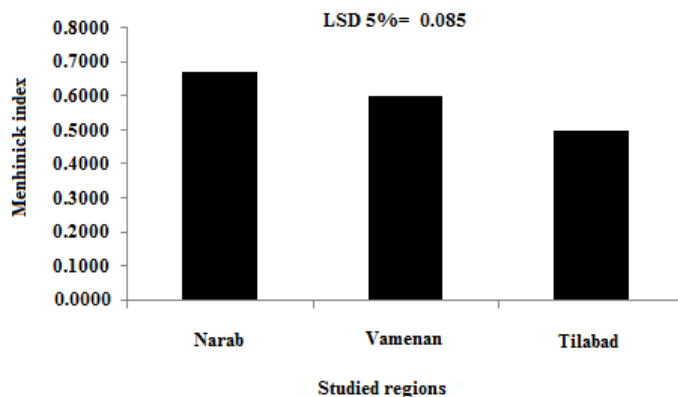


شکل ۱- مقایسه میانگین شاخص غالبیت علف‌های هرز در مناطق مورد بررسی
Figure 1- Mean comparison of Dominance index of weeds in studied regions.

آماری با مقدار این شاخص در منطقه وامنان اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند. در حالی‌که علف‌های هرز مزارع زعفران در منطقه تیل‌آباد (۰/۵۰) از کمترین میزان برخوردار بودند (شکل ۲).

شاخص منهنیک

اندازه‌گیری شاخص غنای منهنیک جمعیت علف‌های هرز مزارع زعفران مورد بررسی نشان داد که بیشترین شاخص منهنیک مربوط به منطقه نرآب به میزان ۰/۶۷ بود، که از لحاظ



شکل ۲- مقایسه میانگین شاخص منهنیک علف‌های هرز در مناطق مورد بررسی
Figure 2- Mean comparison of Menhinick index of weeds in studied regions.

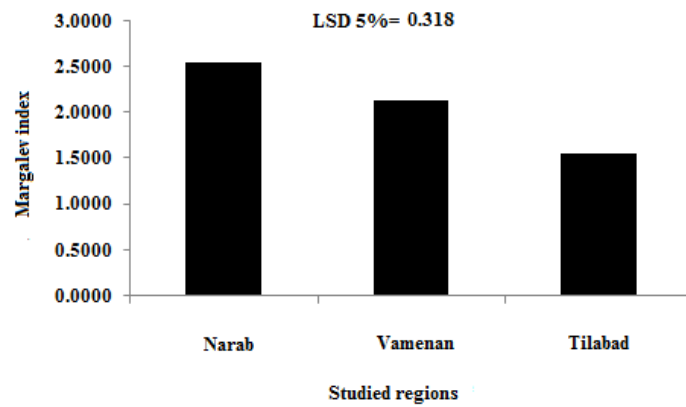
شاخص یکنواختی

مقایسه میانگین جمعیت علف‌های هرز زعفران از لحاظ شاخص یکنواختی هم‌چنین نشان داد که مناطق نرآب و تیل‌آباد به ترتیب با مقادیر ۰/۹۷ و ۰/۷۷ از بیشترین و کمترین میزان شاخص یکنواختی برخوردار بودند. بر اساس نتایج، جمعیت علف‌های هرز در منطقه وامنان با میزان عددی شاخص

شاخص مارگالف

نتایج نشان داد که در بین مزارع مختلف زعفران مورد بررسی، بیشترین میانگین شاخص مارگالف علف‌های هرز مربوط به منطقه نرآب (۲/۵۵) بود. کمترین مقدار معنی‌دار شاخص مارگالف علف‌های هرز به منطقه تیل‌آباد به میزان ۱/۵۵ اختصاص داشت (شکل ۳).

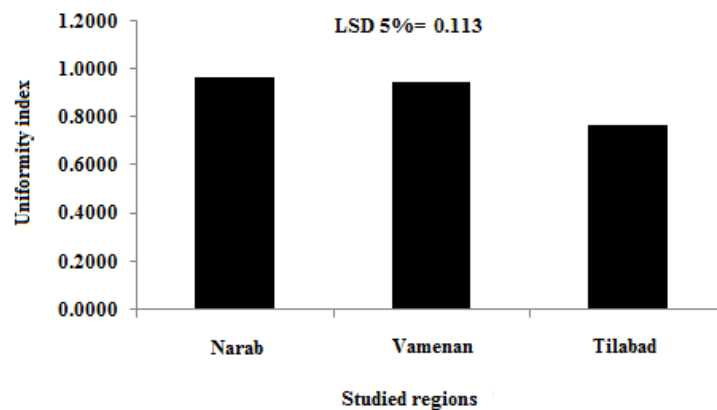
یکنواختی ۰/۹۵، اختلاف معنی‌داری با حد بالای این شاخص در منطقه نرآب نشان ندادند (شکل ۳).



شکل ۳- مقایسه میانگین شاخص مارگالف علف‌های هرز در مناطق مورد بررسی
Figure 3- Mean comparison of Margalev index of weeds in studied regions.

زیستی بیشتر علف‌های هرز می‌باشد. نتایج مزبور می‌تواند به تشابه دو زیستگاه از لحاظ ترکیب گونه‌ای و وضعیت تنوع زیستی مرتبط باشد. پوربابایی (Pourbabaei et al., 1999) گزارش نمود که مؤلفه یکنواختی تأثیر بیشتری روی تنوع زیستی دارد و باعث افزایش آن می‌شود.

همان‌طوری که نتایج نشان داد جمعیت علف‌های هرز زعفران در دو منطقه نرآب و وامنان از بیشترین تشابه و میزان شاخص یکنواختی برخوردار بودند. افزایش شاخص یکنواختی علف‌های هرز در مناطق نرآب و وامنان در مقایسه با تیل‌آباد بیانگر توزیع و پراکنش گونه‌ای یکنواخت‌تر، غنای گونه‌ای بیشتر، غالبیت کمتر، پایداری و ثبات بیشتر و در نتیجه تنوع

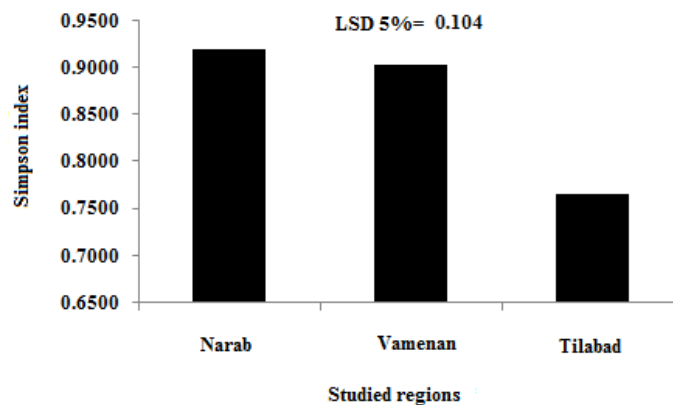


شکل ۴- مقایسه میانگین شاخص یکنواختی علف‌های هرز در مناطق مورد بررسی
Figure 4- Mean comparison of Uniformity index of weeds in studied regions.

زعفران در مناطق تیل‌آباد، وامنان و نرآب به ترتیب معادل ۰/۷۷،

شاخص سیمپسون
مقدار عددی شاخص سیمپسون جمعیت علف‌های هرز مزارع

۰/۹۰ و ۰/۹۲ بود (شکل ۵). هر چه شاخص سیمپسون به عدد یک نزدیک می‌شود، تنوع بیشتر می‌باشد.



شکل ۵- مقایسه میانگین شاخص سیمپسون علف‌های هرز در مناطق مورد بررسی
Figure 5- Mean comparison of Simpson index of weeds in studied regions.

این که شاخص شانون- وینر توانائی بیشتری برای تشخیص تنوع گونه‌ای دارد و تحت تأثیر یکنواختی یا غنای گونه‌ای است (Zare Chabouki et al., 2008)، لذا برای تعیین توان اکولوژیکی اکوسیستم‌ها، ارزیابی و مقایسه آن‌ها در مکان و زمان بیشتر مد نظر قرار می‌گیرد (Ravanbakhsh et al., 2007).

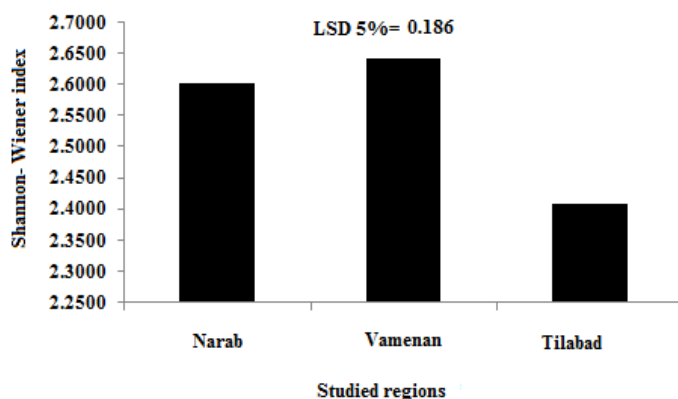
نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که مزارع زعفران مناطق نرآب و وامنان از لحاظ حضور تعداد گونه‌ها و شاخص‌های جمعیتی علف‌های هرز از بیشترین میزان و تشابه برخوردار بودند این امر می‌تواند به علت نزدیک بودن این مناطق و قرارگیری آن‌ها در ارتفاعات میانی از بخش چشمه ساران که از لحاظ شرایط آب و هوایی و اقلیمی دارای تشابه بیشتر و مناسب‌تری در مقایسه با منطقه تیل‌آباد می‌باشند، باشد. نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که برخی از علف‌های هرز نظیر سیزاب ایرانی با غنای گونه‌ای بالا تنها در مناطق نرآب و وامنان مورد مشاهده قرار

شاخص شانون- وینر

نتایج نشان داد که دامنه تغییرات شاخص شانون- وینر جمعیت علف‌های هرز مزارع زعفران در مناطق مورد بررسی بین ۲/۴۱ و ۲/۶۴ بود، که منطقه وامنان از بیشترین مقدار و منطقه تیل‌آباد از کمترین مقدار برخوردار بود (شکل ۶). میزان عددی بالاتر شاخص شانون- وینر در دو منطقه وامنان و نرآب نشان از پایداری بیشتر این مناطق از نظر وضعیت تنوع زیستی و یکنواختی جامعه گیاهی از نظر پراکنش و توزیع علف‌های هرز دارد. پایین بودن شاخص شانون- وینر جمعیت علف‌های هرز در مزارع منطقه تیل‌آباد احتمالاً به دلیل ضعیف بودن خاک این منطقه و بمراتب استفاده بیشتر از کودهای شیمیایی می‌باشد که موجب کاهش شاخص شانون- وینر در این منطقه نسبت به مناطق نرآب و وامنان شده است. نتایج برخی مطالعات نشان داده است که هر چه میزان دستکاری در یک نظام زراعی کمتر باشد، شاخص تنوع شانون- وینر آن نظام بالاتر است، به طوری که شاخص شانون- وینر نظام‌های کشاورزی رایج به دلیل دستکاری و همچنین بکارگیری نهاده‌های شیمیایی در مقایسه با نظام‌های طبیعی کمتر است (Izsak & Papp, 2000). با توجه به

گرفت. این امر می‌تواند به دلیل شرایط آب و هوایی مناسب نظیر بارندگی، نور کافی و غیره با توجه به نیازهای بوم شناسی علف‌هرز سبزاب ایرانی باشد.



شکل ۶- مقایسه میانگین شاخص شانون- وینر علف‌های هرز در مناطق مورد بررسی
Figure 6- Mean comparison of Shannon- Wiener index of weeds in studied regions.

ترکیب جوامع علف‌های هرز خیلی زود تغییر می‌یابد، لذا شناخت گونه‌های هرز، سنجش و پایش سطح آلودگی آن‌ها و بررسی نیازهای اکولوژیک، عوامل محیطی، زراعی و مدیریتی مؤثر بر توزیع و پراکنش جمعیت علف‌های هرز به‌ویژه در دو منطقه نرآب و وامنان که از غنای گونه‌ای بیشتری برخوردار می‌باشند، ضرورت می‌یابد، بنابراین بهتر است ترکیب جمعیت علف‌های هرز مزارع مناطق از گونه‌های سمج غالب به نفع گونه‌هایی که گیاهان زراعی بهتر آن‌ها را تحمل می‌نمایند، تغییر یابد که این امر در نتیجه فشارهای انتخاب نظیر تناوب زراعی، خاکورزی، وجین و غیره بر گونه‌های نامطلوب امکانپذیر است. با توجه به تحقیقات اندک و پراکنده در زمینه تنوع زیستی جمعیت علف‌های هرز مزارع زعفران در مناطق مختلف بخش چشمه ساران شهرستان آزاد شهر و عدم امکان مقایسه نتایج، نیازمند تحقیقات بیشتر با در نظر گرفتن میزان تأثیر هر یک از عوامل محیطی و یا روش‌های مدیریتی بر روی پراکنش و تنوع علف‌های هرز می‌باشد.

همچنین استفاده زیاد از کودهای آلی، تک کشتی و عدم رعایت تناوب زراعی، بافت خاک، نوع عملیات زراعی، زمان وجین و به‌طور کلی روش‌های کنترل علف‌های هرز نیز می‌تواند مؤید این امر باشد. حضور توأم برخی از علف‌های هرز در مناطق سه گانه مورد بررسی بیانگر نیازهای بوم شناسی مشترک گونه‌ای می‌باشد. مطابق نتایج، جمعیت علف‌های هرز در مناطق سه گانه بیشتر دارای فرم رویش و چرخه زندگی به‌ترتیب از نوع دولپه و یک‌ساله بودند. با توجه به این که گیاهان یک‌ساله دارای پتانسیل تولید بذر بالا نسبت به دو ساله‌ها و چند ساله‌ها می‌باشند، بنابراین قادر به تشکیل بانک بزرگی از بذر در خاک می‌باشند. لذا شناسایی دقیق فلور و مطالعه تنوع گونه‌ای علف‌های هرز به‌ویژه دولپه‌ای‌ها جهت مدیریت زمانی کنترل آن‌ها تا رسیدن به زیر سطح آستانه خسارت ضرورت می‌یابد. اصولاً حضور گونه‌های علف‌های هرز بیشتر در دو منطقه نرآب و وامنان، ساختار پیچیده‌تری به جمعیت علف‌های هرز این مناطق می‌دهد، در نتیجه این علف‌های هرز در پاسخ به تغییرات از توانایی بیشتر و با ثبات‌تری برخوردار می‌باشند. با توجه به این که

منابع

- Abdullaev, F. 2006. Biological properties and medicinal use of saffron (*Crocus sativus* L.). 2th International Symposium on Saffron Biology and Technology Technology. Mashhad, Iran, 28-30 October 2006, pp. 339-345.
- Ardakani, M.R., Rezvani, M., and Zaefarian, F. 2007. Experimental Plant Ecology. University of Tehran Press, 172 p.
- Barnes, B.V. 1998. Forest Ecology, John Wiley and Sons, INC, 773 p.
- Begna, S.H., Hamilton, R.I., Dwyer, L.M., Stewart, D.W., Cloutier, D., Assemat, L., Foroutan Pour, K., and Smith, D.L. 2001. Weed biomass production response to plant spacing and corn (*Zea mays*) hybrids differing in canopy architecture. Weed Technology 15 (4): 647-653.
- Behnia, M.R. 2005. Problems and difficulties of saffron in Iran. 2nd National Exhibition of Saffron. 2 November 2005. Ghayen.
- Dianat, M., Rahimian Mashhadi, H., Alizadeh, H.M., and Zand, E. 2005. Evaluation of important traits in competitive ability of wheat cultivars (*Triticum aestivum*) against rye (*Secale cereale*). Pajouhesh and Sazandegi 71:58-66. (In Persian with English Summary).
- Efthimiadou, A., Froud-Williams, R., Eleftherochorinos, I., Karkanis, A., and Bilalis, D. 2012. Effects of organic and inorganic amendments on weed management in sweet maize. International Journal of Plant Production 6 (3): 291-308.
- Goodman, D. 1978. The theory of diversity. Stability relationships in ecology. The Quarterly Review of Biology 50 (3): 237-266.
- Grime J.P., Hodgson J.G., and Hunt R. 1988. Comparative Plant Ecology. Unwin Hyman Ltd, London, UK.
- Guerrero-Campo, J., Alberto, F., Hodgson, J., Garcia-Ruiz, J.M., and Montserrat- Marti, G. 1999. Plant community patterns in a gypsum area of NE Spain. I. Interactions with topographic factors and soil erosion. Journal of Arid Environments 41 (4): 401-410.
- Hassan Nezhad, S., Alizadeh, H.M., Mozaffarian, V., Chaychi, M., and Minbashi, M.M. 2009. Study of weeds density and dominance of barley field of eastern Azerbaijan. Iranian Journal of Weed Science 69- 90. (In Persian with English Summary).
- Hassan Nezhad, S., and Porheidar Ghafarbi, S. 2014. Weed flora survey in alfalfa (*Medicago sativa* L.) fields of Shabestar (northwest of Iran). Agronomy and Soil Science 60 (7): 971-991.
- He, M.Z., Zheng, J.G. Li. X.R., and Qian, Y.L. 2007. Environmental factors affecting vegetation composition in the Alxa Plateau, China. Journal of Arid Environments 69 (3): 473-489.
- Heidar Nezhad Moghaddam, E. 2011. Evaluation of weed dynamic in saffron fields of Ghaenat county (South Khorasan Province) using geographic information system. MSc. thesis, College of Agriculture, University of Birjand, Iran. (In Persian with English Summary).
- Izsak, I., and Papp, L. 2000. A link between ecological diversity indices and measures of biodiversity. Ecological Modeling 130 (1-3): 151-156.
- Jahani Kondori, M., Koocheki, A., Nassiri Mahallati, M., and Rezvani Moghaddam, P. 2012. Evaluation of weed species diversity in wheat fields of the east of Mashhad. Iranian Journal of Field Crops Research 10 (3): 468-475. (In Persian with English Summary).

- Jannati Ataie, S., Pirdashti, I., Kazemi, H., and Yones Abadi, M. 2017. Evaluation of health of canola ecological farming systems using GIS system. *Journal of Plant Production* 24 (4): 1-12. (In Persian with English Summary).
- Jiang, Y., Kang, M., Zhu, Y., and Ku, G. 2007. Plant biodiversity patterns on Helan Mountain, China. *Acta Oecologica* 32 (2): 125-133.
- Kafi, M., Rashed Mohassel, M.H., Koocheki, A., and Mollafilabi, A. 2002. Saffron: Production and Processing. Ferdowsi University of Mashhad Press, 244 p. (In Persian).
- Kelley, W.R. 1953. Study of Seed Identification and Seed Germination of *Potentilla* spp. and *Veronica* spp. Memoir 317, Cornell University Agricultural Experiment Station, New, York, USA.
- Khorramdel, S., Rezvani Moghaddam, P., Mollafilabi, A., and Valizadeh, S. 2017. Investigation of weed species diversity and community structure in saffron fields of Khorasan. *Saffron Agronomy and Technology* 5 (3): 211-229. (In Persian with English Summary).
- Koocheki, A., Nassiri, M.M., Tabrizi, L., Azizi, G., and Jahan, M. 2006b. Assessing species and functional diversity and community structure for weeds in wheat and sugar beet in Iran. *Iranian Field Crops Research* 4 (2): 105-129. (In Persian with English Summary).
- Koocheki, A., Rahimian Mashhadi, H., Nassiri Mahallati, M., and Khiabani, H. 1994. *Weed Ecology* (Translation). Ferdowsi University of Mashhad Press. (In Persian).
- Kropff, M.J., and Spitters, C.J.T. 1992. An eco-physiological model for interspecific competition, applied to the influence of *Chenopodium album* L. on sugar beet. I. Model description and parameterization. *Weed Research* 32 (6): 437-450.
- Lemerle, D., Verbeek, B., Cousens, R.D., and Coombes, N. 1996. The potential for selecting wheat varieties strongly competitive against weeds. *Weed Research Journal* 36 (6): 505-513.
- Lindquist, J.L., and Mortensen, D.A. 1998. Tolerance and velvetleaf (*Abutilon theophrasti* L.) suppressive ability of two old and two modern corn (*Zea mays* L.) hybrids. *Journal of Weed Science* 46 (5): 569-574.
- Ma, M. 2005. Species richness evenness: independent relationship and different responses to edaphic factors. *Oikos* 111 (1): 192-198.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Croom Helm, London, 179 p.
- Maranon, T., Ajbilou, R., Ojeda, F., and Arroya, J. 1999. Biodiversity of woody species in oak woodland of southern Spain and northern Morocco. *Forest Ecology and Management* 115 (2-3): 147-156.
- Matinzadeh, H., Alimoradi, L., and Bahari Kashani, R. 2011. Evaluation of species, functional and structural weed of apple orchards of Fariman. *Weed Ecology* 2 (1): 19-31. (In Persian with English Summary).
- Minbashi, M., Baghestani, M.A., Rahimian, H., and Aleefard, M. 2008. Weed mapping for irrigated wheat fields of Tehran province using geographic information system (GIS). *Iranian Journal of Weed Science* 4 (1): 97-118. (In Persian with English Summary).
- Mohammaddoust, H.R., Baghestani, M.A., and Mikhailovic, A. 2006. The impact of agronomic practices on weed community in winter rye. *Pakistan Journal of Weed Science Research* 12 (4): 281-291.
- Nantel, P., and Gagnon, D. 1999. Variability in the dynamics of Northern Peripheral versus Southern population of two colonial plant species of *Helianthus divaricatus* and *Rhus aromatic*. *Forest Ecology and Management* 87 (5): 748-760.
- Nassiri Mahallati, M., Koocheki, A., Rezvani Moghaddam, P., and Beheshti, A.R. 2009.

- Agroecology (4th edition). Ferdowsi University of Mashhad Publication, Mashhad, Iran, 460 p. (In Persian).
- Nehvi, F.A., Wani, S.A., Dar, S.A., Makhdoomi, M.I., Allie, B.A., and Mir, Z.A. 2008. New emerging trends on production technology of saffron. Proceeding of the 2nd International Symposium Saffron Biology and Technology, 5- 8 July 2008.
- Ni, H., Moody, K., Robles, R.P., Paller, E.C., and Lales, J.S. 2000. *Oryza sativa* plant traits conferring competitive ability against weeds. Weed Science Journal 48 (2): 200- 204.
- Poggio, S.L., Satorre, E.L., and de la Fuente, E.B. 2004. Structure of weed community's occurring in pea and wheat crops in the Rolling Pampa (Argentina). Journal of Agriculture, Ecosystem and Environment 103 (1): 225- 235.
- Pourbabaei , H., Djvanshir, K., and Zobiery, M.1999. Diversity of woody species of common walnut (*Juglans regia* L.) sites in the Guilan Forests. Iranian Journal of Natural Resources. 52 (1): 35-46. (In Persian with English Summary).
- Rashed Mohassel, M.H. 1992. Weed flora of saffron fields in South Khorasan. Iranian Journal of Agricultural Science and Technology 6: 118-135. (In Persian with English Summary).
- Ravanbakhsh, M., Ejtehadi, H., Pourbabaei, H., and Ghoreshi-Al-Hoseini, J. 2007. Investigation on plant species diversity of Gisoum Talesh Reserve forest, Gilan Province, Iran. Iranian Journal of Biology 20 (3): 218- 229. (In Persian with English Summary).
- Rong, L.X. 2001. Study on shrub community diversity of *Ordos plateau*, Inner Mongolia, Northern China. Journal of Arid Environments 47 (3): 271-279.
- Schmitt, C.B., Denich, M., Demissew, S., Ib Friis, I., and Boehmer, H.J. 2010. Floristic diversity in fragmented Afromontane rainforests, Altitudinal variation and conservation importance. Journal of International Association for Vegetation Science 13 (3): 291-304.
- Schuster, B., and Diekmann, M. 2005. Species richness and environmental correlates in deciduous forests of Northwest Germany. Forest Ecology and Management 206 (1-3): 197-205.
- Smale, E., Meng, J.P., Brennan, N., and Hu, R. 2003. Determinants of spatial diversity in modern wheat: example from Australia and China. Agriculture Economics 28 (1): 13-26.
- Soufizadeh, S., Zand, E., Baghestani, M.A., Kashani, F.B., and Nezamabadi, N. 2008. Integrated weed management in saffron (*Crucos sativus*). Proceeding of the 2nd International Symposium Saffron Biology and Technology, 5- 8 July 2008.
- Storky, J. 2006. A functional group approach to the management of UK arable weeds to support biological diversity. Weed Research Journal 46 (6): 513-522.
- Thomas, A.G., and Dale, M.R.T. 1985. Weed survey system used in Saskatchewan for cereal and oil seed crops. Weed Science Journal 33 (1): 34-43.
- Williams, A.C.J., and West, C.J. 2000. Environmental weeds in Australia and New Zealand: issues and approaches to management. Austral Ecology 25 (5): 425-444.
- Zare Chabouki, M.A., Jafari, M., and Azanivand, H. 2008. Relationship between vegetation diversity and environmental factors in Poshtkouh rangelands of Yazd province. Pajouhesh and Sazandegi 21 (1): 192- 199. (In Persian with English Summary).

Floristic study of weeds of saffron (*Crocus sativus* L.) fields in Cheshmesaran district in Azadshar

Kambiz Khormali¹, Ebrahim Gholamalipour Alamdari^{2*}, Mehdi Zaraie², Zeinab Avarseji² and Leila Ahangar²

Submitted: 27 April 2019

Accepted: 11 June 2019

Khormali, K., Gholamalipour Alamdari, E., Zaraie, M., Avarseji, Z., and Ahangar, L. 2020. Floristic study of weeds of saffron (*Crocus sativus* L.) fields in Cheshmesaran district in Azadshar. *Saffron Agronomy & Technology*, 8(2): 185-209.

Abstract

A research study was conducted to study floristic of weeds of saffron (*Crocus sativus* L.) fields located in the Cheshmesaran district in Azadshar to report distribution and species diversity of weeds population. For this purpose, over 3 hectares of saffron fields under cultivation were identified in three regions, including the Narab, Vamenan and Tillabad villages. Identification and sampling of weeds was done in vegetative growth stage of saffron (daughter corms) and 2017. 45 quadrates were used for each farm. Then, the number and type of weed species in each quadrat was counted separately. Weeds species were classified based on their Persian name, scientific name, genus, family, leaf shape, photosynthetic pathway, growth habit and life cycle. The results of species composition of weeds in saffron fields of triple regions showed that the Narab region with 54 species had the largest number of species. *Veronica persica* Poir weed and *Stellaria media* in the Narab and *Veronica persica* Poir in Vamenan were the dominant weeds in these regions which had the highest relative density and frequency. In return, *Hordeum murinum* has the greatest density and frequency in the Tillabad region. This could be due to the differences in geographical coordinates, climatic conditions of sampling locations, competitive ability of weeds and management methods to control them in saffron fields. The results of species diversity of weeds showed that Narab and Tillabad have the highest and lowest dominance index, which are about 0.13 and 0.08, respectively. In return, the highest Menhinick richness, Margalev and uniformity of weeds were recorded in the Narab region which were about 0.67, 2.55 and 0.97, respectively. Narab and Vamenan regions also had maximum numerical value of Simpson (0.92) and Shannon-Wiener indices (2.64). Overall, the results show that saffron fields of both Narab and Vamenan regions were most similar in term of weed species, number and population indices.

Keywords: Daughter corm, Species composition, Shannon and Simpson indices, Uniformity, *Veronica persica* Poir.

¹ -MSc. in Identification and Weeds Control, Plant Production Department, College of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University.

² - Assistance Professor of Plant Production Department, College of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University

(*- Corresponding author. Email: eg.alamdari@gonbad.ac.ir)

DOI: 10.22048/jsat.2019.183023.1347