

بررسی تنوع گونه‌ای و ساختار جوامع علف‌های هرز مزارع گندم آبی منطقه ایبک آباد شهرستان اراک

Survey of weeds species diversity and community structure in irrigated wheat fields of Aibak Abad region of Arak city

گودرز احمدوند^{۱*}، جواد غلامی^۲، سید سعید موسوی^۱، سمیه حاجی نیا^۳

چکیده:

به منظور شناسایی و تعیین تراکم، تنوع گونه‌ای و غالبیت علف‌های هرز مزارع گندم منطقه ایبک آباد در شهرستان اراک، در یک مطالعه میدانی، ۵۰ مزرعه در دامنه مساحت کمتر از ۱ هکتار، ۱ تا ۲ هکتار، ۲ تا ۴ هکتار، ۴ تا ۸ هکتار و ۸ تا ۱۶ هکتار، در سال ۱۳۹۲ مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه برداری با توجه به مساحت مزارع بطور تصادفی و مطابق الگوی W با استفاده از کوادرات 1×0.5 متر مربع انجام شد. در این بررسی ۶۴ گونه علف هرز از ۲۳ خانواده گیاهی شناسایی شد. خانواده‌های Poaceae و Brassicaceae با ۱۷ درصد شاخص اهمیت نسبی، بیشترین اهمیت را در بین خانواده‌های گیاهی داشتند. بر اساس این نتایج علف‌های هرز غالب مزارع گندم آبی منطقه ایبک آباد به ترتیب اهمیت عبارت بودند از *Descurainia sophia*، *Centaurea depressa*، *Carduus*، *Vaccaria pyramidata*، *Silen conidea*، *Alopecurus myosuroides*، *Convolvulus arvensis* و *Cardaria draba* و *pycnocephalus*. نتایج این مطالعه نشان داد که با افزایش مساحت مزارع تراکم بوته، و تنوع گونه‌ای علف‌های هرز و همین طور شاخص تنوع شانون-وینر و سیمپسون کاهش یافت. بررسی پرسش‌نامه‌هایی که در خصوص نحوه مدیریت مزارع توسط کشاورزان تکمیل شده بود نشان داد که شیوه مدیریت مزارع مخصوصاً مصرف علف کش‌ها به عنوان عامل اصلی ایجاد تغییرات در ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز مزارع گندم آبی منطقه ایبک آباد به حساب می‌آید.

واژه‌های کلیدی: تراکم، فراوانی، شاخص تنوع شانون-وینر، سیمپسون، غنای گونه‌ای، یکنواختی

مقدمه

علف‌های هرز مهمترین عامل محدود کننده تولید در بوم‌نظام‌های زراعی به شمار می‌روند. رقابت با گیاه زراعی برای منابعی همچون رطوبت، نور و مواد غذایی باعث می‌شود تا در نظام‌های مرسوم به کشاورزی فشرده حذف کامل آن‌ها هدف قرار گیرد (Legere et al., 2005). در کشاورزی اکولوژیک علف‌های هرز به عنوان بخشی از تولیدکنندگان اولیه مزارع شناخته می‌شوند که از

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۰۱

۱- عضو هیات علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات- دانشکده کشاورزی- دانشگاه بوعلی سینا

۲- کارشناس ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز - دانشگاه بوعلی سینا

۳- دانشجوی دکتری رشته زراعت - دانشگاه بوعلی سینا

*- نویسنده مسئول E-mail: gahmadvand@basu.ac.ir

Altieri,) خسارت را به محصول وارد می‌کند (1999).

ترکیب فلور علف‌های هرز در جوامع زراعی نتیجه تغییرات فصلی، تناوب زراعی، تراکم‌های مختلف گیاه زراعی، تغییرات دراز مدت محیطی مثل فرسایش خاک و تغییرات اقلیمی است (Noruzzadeh *et al.*, 2009). عوامل دیگری نیز از قبیل سیستم شخم، گونه زراعی، کوددهی، روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز و میزان تشعشع موجب تغییر در ترکیب و ساختار گونه‌های گیاهی می‌شوند (Dutoit *et al.*, 2003; Enright *et al.*, 2005). پوگیو (Poggio *et al.*, 2004) معتقد است، ساختار جوامع و تنوع گونه‌ای علف‌های هرز در نتیجه عوامل محیطی، مدیریتی و رقابت بین گونه‌ای بین علف‌های هرز و گیاهان زراعی و رقابت درون گونه‌ای بین علف‌های هرز تعیین می‌گردد. منالد (Menalled *et al.*, 2001) تفاوت در گونه‌های گیاهی را ناشی از تأثیر شخم، کوددهی، استفاده از علف‌کش‌ها و سایر روش‌های کنترل علف‌های هرز می‌داند. لایر (Lair and Redente, 2004) معتقد است استفاده متوالی از علف‌کش‌هایی با یک مکانیسم عمل مشخص باعث تغییر در جمعیت علف‌های هرز حساس به علف‌های هرز متحمل‌تر می‌شود. به نظر بلک شاک (Blackshaw *et al.*, 2001) کشت متوالی غلات برای چندین سال و استفاده از علف‌کش‌های با مکانیسم عمل مشابه می‌تواند موجب تغییر در ترکیب و ساختار گونه‌های گیاهی شود. مواردی از افزایش جمعیت علف‌های هرز باریک‌برگ پس از چندین سال مصرف متوالی علف‌کش توفوردی در

کارکردهای بوم‌شناختی مهمی همچون چرخش مواد غذایی، حفاظت خاک و حمایت از سطوح بالاتر در زنجیره غذایی برخوردارند (Hyvonen *et al.*, 2008). علف‌های هرز نیز مانند سایر اجزای بوم‌نظام دارای تغییرات دائمی بوده و از مفاهیم توالی اکولوژیک تبعیت می‌کنند، اما از آنجا که بوم‌نظام‌های زراعی در معرض تغییرات ناگهانی و مکرر قرار دارند فلور این گیاهان در زمین‌های زراعی بسیار پویا می‌باشد (Froud-Willimas, 1988). این گیاهان جزء جدائی‌ناپذیر سیستم‌های زراعی می‌باشند، ولی می‌توان با استفاده از روش‌های مختلف مدیریتی آن‌ها را کنترل نمود (Daglas, 1995). بنابراین نحوه مدیریت علف‌های هرز در سیستم‌های مختلف یکی از عناصر کلیدی در تولید گیاهان زراعی و پویایی جمعیت و تنوع گونه‌ای بشمار می‌رود. شناسایی نوع گونه و آگاهی از ترکیب‌های از آن‌ها در مزارع گام اصلی و اساسی در مدیریت علف‌های هرز و افزایش عملکرد گیاه زراعی می‌باشد. همانطوری که کولر و لانینی (Kooler & lanini, 2005). آگاهی از نحوه پراکنش علف‌های هرز از سالی به سال دیگر را در مدیریت مطلوب علف‌های هرز مؤثر دانستند، با آگاهی از تنوع زیستی، تراکم و غالبیت علف‌های هرز در هر منطقه می‌توان در مدیریت کوتاه مدت و دراز مدت آن‌ها در منطقه موفق بوده و از گسترش علف‌های هرز جلوگیری نمود. مطالعه تنوع زیستی و گروه‌بندی علف‌های هرز می‌تواند در تعیین دوره بحرانی کنترل آن‌ها مؤثر و مفید باشد این امر این امکان را به وجود می‌آورد تا زمان مبارزه، منطبق با دوره‌ای انتخاب شود که علف‌های هرز حداکثر

گندم آبی منطقه ایبک آباد شهرستان اراک در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ انجام شد. ارتفاع متوسط شهرستان اراک از سطح دریا ۱۷۰۰ متر می‌باشد و دارای اقلیمی نیمه‌خشک و سرد با متوسط بارندگی ۲۶۰ میلی‌متر در سال است. منطقه ایبک آباد در شهرستان اراک و به فاصله ۱۷ کیلومتری از آن واقع گردیده و مساحت آن معادل ۱۵۶ هکتار می‌باشد. بر اساس بررسی‌های میدانی و اطلاعات موجود در بانک اطلاعات جهاد کشاورزی شهرستان اراک، مزارع گندم منطقه بر حسب مساحت به پنج سطح (کمتر از ۱ هکتار، ۱ تا ۲ هکتار، ۲ تا ۴ هکتار، ۴ تا ۸ هکتار و ۸ تا ۱۶ هکتار) تقسیم شدند. در هر سطح از مساحت‌ها تعداد ۱۰ مزرعه و مجموعاً ۵۰ مزرعه در منطقه انتخاب گردید. نمونه‌برداری از علف‌های هرز به صورت تصادفی با توجه به مساحت مزارع با استفاده از کوادرات ۰/۵ در ۱ مترمربع مطابق الگوی W انجام شد. بدین ترتیب که در مزارع کمتر از ۱ هکتار ۳ نمونه، مزارع بین ۱ تا ۲ هکتار ۴ نمونه، مزارع بین ۲ تا ۴ هکتار ۶ نمونه، مزارع ۴ تا ۸ هکتار ۹ نمونه و مزارع ۸ تا ۱۶ هکتار ۱۶ نمونه برداشت شد. نمونه‌برداری از ابتدای مرحله ساقه‌دهی تا انتهای مرحله گلدهی گندم انجام شد. علف‌های هرز موجود در هر کودارات به تفکیک جنس و گونه شناسایی و شمارش شدند.

پس از بررسی گونه‌های علف‌های هرز و تعیین خانواده آنها، با استفاده از معادلات ارائه شده (۱ تا ۵) فراوانی، یکنواختی، تراکم، میانگین تراکم علف‌های هرز در مزارع مورد بازدید و شاخص غالبیت گونه‌های مختلف در سطح شهرستان اراک محاسبه گردید (Thomas, 1985 ; Minbashi Moeini et

Anderson et al., 2007). غلات نیز گزارش شده است (Anderson et al., 2007).

در مزارع گندم و جو آبی استان زنجان، ۱۱۰ گونه علف‌هرز از ۳۱ خانواده گیاهی شناسایی شد که علف‌های هرز غالب آن شامل *Convolvulus*، *Polygonum aviculare* L.، *arvensis* L.، *Galium* و *Chenopodium album* L. *tricornutum* D. بود، در این بررسی مشخص شد که خانواده Brassicaceae، Poaceae و Asteraceae به ترتیب با ۱۹، ۱۵ و ۱۰ گونه بیشترین تنوع گونه‌ای را داشتند (Nazer kakhki et al., 2009). در بررسی تراکم و غالبیت علف‌های هرز مزارع جو آذربایجان شرقی، تعداد ۲۱۹ گونه علف‌هرز شناسایی شد که علف‌های هرز *Convolvulus*، *Polygonum aviculare* L.، *arvensis* L. و *Galium tricornutum* D. به ترتیب به عنوان علف‌های هرز غالب در این استان شناسایی شدند. همچنین چهار خانواده Asteraceae، Brassicaceae، Poaceae و Fabaceae بیشترین تنوع گونه‌ای علف‌هرز را به خود اختصاص دادند (Hasan Nejad et al., 2009).

با توجه به اهمیت اقتصادی گندم و نقش علف‌های هرز در تولید آن، این پژوهش به منظور ارزیابی ساختار جوامع و تنوع گونه‌ای، کارکردی علف‌های هرز مزارع گندم آبی منطقه ایبک آباد شهرستان اراک انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور شناسایی ساختار جوامع و ارزیابی ترکیب و تنوع گونه‌ای علف‌های هرز مزارع

al., 2008b)

معادله (۷) شاخص تنوع سیمپسون

$$1-D = 1 - \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \right]$$

 (Simpson index)

معادله (۱)

$$F_k = \frac{\sum Y_i}{n} \times 100$$

F_k: فراوانی گونه k؛ Y_i: حضور گونه K (۱) و عدم حضور آن (۰) در مزرعه شماره i؛ n: تعداد مزارع مورد بازدید

معادله (۲)

$$U_k = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m X_{ij}}{\sum_{i=1}^m m} \times 100$$

U_k: یکنواختی مزرعه برای گونه k؛ X_{ij}: حضور (۱) و یا عدم حضور گونه (۰) گونه k در کواردرات شماره j و در مزرعه شماره i؛ m: تعداد کواردرات در مزرعه شماره i

معادله (۳)

$$D_k = \frac{\sum_{i=1}^m z_i}{m}$$

D_k: تراکم گونه k در مزرعه شماره i (بوته در مترمربع)؛ Z_j: تعداد گیاهان در ۱ مترمربع

معادله (۴)

$$MD_k = \frac{\sum_{i=1}^n D_k}{n}$$

MD_k: میانگین تراکم گونه k در مزارع مورد بازدید؛ D_k: تراکم گونه k در مزرعه شماره i

معادله (۵)

$$AI_k = F_k + U_k + MD_k$$

AI_k: شاخص غالبیت گونه k

برای بررسی تنوع علف‌های هرز بین مساحت‌های مختلف مزارع گندم شهرستان اراک، از شاخص تنوع گونه‌ای شانون - وینر (H¹)، شاخص تنوع سیمپسون و شاخص غنای جک‌نایف استفاده شد (Booth et al., 2003).

معادله (۶) شاخص تنوع

شانون- وینر (Shannon) and Wiener index

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

P_i: فراوانی نسبی افراد گونه i بوده که به صورت $P_i = \frac{n_i}{N}$ محاسبه می‌شود و Ln به معنای لگاریتم طبیعی است. N: تعداد کل افراد؛ n_i: تعداد افراد مربوط به گونه i، S: تعداد گونه‌ها

زمانی که اجتماع گیاهی به وسیله کواردرات نمونه برداری می‌گردد، برای برآورد غنای گونه‌ای می‌توان از روش غنای گونه‌ای جک‌نایف استفاده کرد.

معادله (۸)

$$= \left(\frac{n-1}{n} \right) \times k \bar{S}$$

\bar{S} : برآورد غنای گونه‌ای به روش جک‌نایف؛ S: تعداد کل گونه‌های حاضر در n کواردرات؛ n: تعداد کل کواردرات‌های نمونه برداری؛ k: تعداد گونه‌های منحصر به فرد

معادله (۹) شاخص تشابه موریتا (C_λ) Index of similarity Morisita

$$C_{\lambda} = \frac{2 \sum X_{ij} X_{ik}}{(\lambda_1 + \lambda_2) N_i N_k}, \lambda_1 = \frac{\sum [X_{ij}(X_{ij}-1)]}{N_j(N_j-1)},$$

$$\lambda_2 = \frac{\sum [X_{ik}(X_{ik}-1)]}{N_k(N_k-1)}$$

X_{ij}: تعداد افراد گونه i در نمونه j؛ X_{ik}: تعداد افراد گونه i در نمونه k؛ N_i: تعداد افراد در نمونه i؛ N_k: تعداد افراد در نمونه k

فرمول‌های مربوط به موارد مختلف و مقادیر شاخص‌های تنوع زیستی با استفاده از نرم‌افزار Excel و Ecological Methodology تعیین گردید (Krebs, 2001). قبل از انجام تجزیه واریانس، نرمال بودن توزیع داده‌ها توسط نرم‌افزار Minitab با استفاده از آزمون کولموگراف-اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه واریانس آماری شاخص‌های تنوع در بین مزارع با مساحت مختلف به صورت طرح کاملاً تصادفی (تعداد ۱۰ مزرعه در هر مساحت، به عنوان تکرار) با نرم‌افزار SAS و رسم نمودارها با Excel

های هرز از ۰/۲۶ درصد تا ۳۵/۷۹ درصد متغیر است. به طوری که *D. sophia*، *C. arvensis* و *C. depressa* به ترتیب با حضور در ۳۲، ۳۲ و ۳۵ درصد کودارات‌ها از بیشترین میزان یکنواختی در پراکنش برخوردار بودند. حال آنکه ۲۰ درصد گونه‌ها به صورت اتفاقی در مزارع گندم ظاهر شده و تنها در کمتر از ۱ درصد کودارات‌ها مشاهده شدند (جدول ۱).

از نظر میانگین تراکم، علف‌های هرز *D. sophia*، *A. myosuroidis* و *C. arvensis* به ترتیب با ۵/۲۷، ۵/۰۲ و ۲/۲۳ و ۱/۷۱ بوته در مترمربع، بیشترین میانگین تراکم را در بین علف‌های هرز داشتند (جدول ۱).

برای رتبه‌بندی علف‌های هرز مسئله‌ساز در سطح منطقه از شاخص وفور AI ارائه شده توسط مین‌باشی و همکاران (Minbashi et al., 2008) استفاده شد. نتایج حاصل از محاسبه این شاخص نشان داد که پهن‌برگ‌های غالب مزارع گندم آبی منطقه ایبک‌آباد را *D. sophia*، *C. depressa*، *S. conidia* و *V. pyramidata* به ترتیب با شاخص غالبیت ۱۳/۱۳، ۱۲۹/۰۶، ۹۸/۹ و ۹۶/۹۸ و ۹۱/۶۲ تشکیل می‌دادند. علف هرز باریک‌برگ غالب مزارع گندم آبی منطقه ایبک‌آباد شامل *A. myosuroides* (با شاخص غالبیت ۹۹/۶۵ می‌باشد. علاوه بر این مهمترین رستنی‌های مزاحم قبل از برداشت گندم آبی در این شهرستان *C. aevensis* و *C. draba* به ترتیب با شاخص غالبیت ۱۲۰/۸۶ و ۹۲/۳۲ بودند (جدول ۱). این گونه‌های علف‌هرز در اکثر مزارع گندم آبی منطقه از پراکنش مناسبی برخوردار بوده و خود را با شرایط محیطی و روش‌های مدیریتی

انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

در نمونه‌گیری از مزارع گندم منطقه ایبک‌آباد شهرستان اراک، ۶۴ گونه علف‌هرز متعلق به ۲۳ خانواده گیاهی شناسایی شد (جدول ۱).

نتایج نشان داد که علف‌های هرز *Centaurea*، *Descurainia sophia* L.، *depressa* M.B، *Silen conidia*، *Convolvulus arvensis* L.، *Cardaria*، *Vaccaria pyramidata* M.، L.، *Alopecurus myosuroides*، *draba* L. D. و *H. Carduus pycnocephalus* L. به ترتیب با حضور در ۷۰ و ۷۲، ۷۶، ۷۸، ۸۰، ۸۶، ۸۸، ۹۶ درصد مزارع گندم از علف‌های هرز مشکل‌ساز (با فراوانی بالای ۶۰ درصد) بودند (جدول ۱). علف‌های هرز *Malcolmia*، *Veronica persica* P.، *Galium*، *Papaver dubium* L.، *africana* L. و *Bromus commutatus* S.، *tricornutum* و *Lithospermum arvense* L. به ترتیب با حضور در ۵۸، ۵۶، ۵۶، ۵۰، ۵۰ و ۵۰ درصد مزارع منطقه ایبک‌آباد از علف‌های هرز در حال گسترش (با فراوانی بین ۵۰ تا ۶۰ درصد) می‌باشند. در بین گونه‌های شناسایی شده ۱۴ درصد گونه‌ها از علف‌های هرز با پراکنش متوسط (فراوانی بین ۳۰ تا ۴۹ درصد) و ۶۴ درصد گونه‌ها از علف‌های هرز با پراکنش زیر متوسط (فراوانی زیر ۳۰ درصد) می‌باشند. بالا بودن درصد گونه‌هایی با پراکنش زیر متوسط نشان می‌دهد که تنوع گونه‌ای در مزارع گندم این منطقه بالاست (جدول ۱).

در این بررسی مشاهده شد دامنه پراکنش علف

سازگار نموده‌اند.

های مورد استفاده از قبیل زمان مصرف و نحوه کاربرد آن‌ها بازبینی شود و همچنین مطالعات فنولوژیکی در ارتباط با انطباق مراحل رشدی این گونه با زمان کاربرد علف‌کش‌های مذکور صورت گیرد. برای کنترل گونه‌های *C. arvensis* و *C. draba* با توجه به اینکه زمان سبز شدن و مراحل رشدی این علف‌های هرز پس از مصرف پهن‌برگ‌کش‌های رایج در گندم می‌باشد باید به دنبال راهکارهای نوین مدیریتی بود.

در بررسی خانواده‌های گیاهی بر اساس شاخص اهمیت نسبی، در سطح تشابه ۳۳ درصد، خانواده‌های مختلف علف‌های هرز در دو خوشه گروه‌بندی شدند. خانواده‌های *Poaceae* و *Brassicaceae* با دارا بودن بالاترین میزان شاخص اهمیت نسبی به ترتیب با ۱۷/۸ و ۱۷/۴ درصد، در گروه اول و سایر خانواده‌های علف‌های هرز در گروه دوم قرار گرفتند (شکل ۱).

در خصوص تعیین تنوع گونه‌ای علف‌های هرز از طریق اندازه‌گیری شاخص تشابه موریتا مشخص گردید بیشترین شباهت گونه‌ای علف‌های هرز مربوط به مزارع با مساحت زیر یک هکتار و ۱ تا ۲ هکتار (۰/۹۳) بود (جدول ۲). بدین معنی که این مزارع در مقایسه با سایر مزارع از نظر نوع گونه‌های علف‌های هرز بیشترین شباهت را با یکدیگر دارند. همچنین گونه‌های علف‌های هرز مزارع با مساحت ۴ تا ۸ هکتار با ۸ تا ۱۶ شباهت زیادی (۰/۹۰) با یکدیگر نشان دادند (جدول ۲). کمترین میزان تشابه مربوط به مزارع با مساحت ۸ تا ۱۶ هکتار و مزارع با مساحت کوچکتر از ۴ هکتار می‌باشد (جدول ۲). شاخص تشابه موریتا تحت تأثیر میزان فراوانی گونه‌های علف‌های هرز می‌باشد.

نتایج فوق با نتایج بررسی مشابهی که توسط حسینی و همکاران (Hosseini et al., 2013) انجام گرفته است و تعداد علف‌های هرز در مزارع گندم استان خراسان جنوبی را ۵۶ گونه متعلق به ۱۶ خانواده گیاهی گزارش نمودند و خانواده‌های *Brassicaceae*، *Asteraceae*، *Poaceae* و *Chenopodiaceae* به ترتیب با ۱۵ گونه (۲۶/۷۹ درصد)، ۹ گونه (۱۶/۷ درصد)، ۶ گونه (۱۰/۷۱ درصد) و ۶ گونه (۱۰/۷۱ درصد) را متنوع‌ترین خانواده‌های علف‌های هرز در مزارع گندم خراسان جنوبی گزارش دادند مطابقت دارد.

مقادیر بالای فراوانی و یکنواختی برای برخی گونه‌ها نشان‌دهنده تناسب بیشتر آن‌ها با شرایط اقلیمی و خاک است در حالی که مقادیر بالای میانگین تراکم مزرعه برای بعضی گونه‌ها نشان‌دهنده توانایی رقابت و تولیدمثل بیشتر نسبت به سایر گونه‌هاست (Minbashi Moeini et al., 2008a). علف‌های هرز با بیشترین فراوانی دارای بیشترین یکنواختی و بیشترین میانگین تراکم مزرعه هستند و نشان داده شده است که این گونه‌ها به سختی کنترل می‌شوند (Kamal-Uddin et al., 2009). با توجه به اینکه اکثر مزارع مورد مطالعه سابقه مصرف متوالی علف‌کش توفوردی را داشتند، حضور علف‌های هرز باریک‌برگی مانند دم‌روباهی که خارج از طیف کنترل این علف‌کش است، مهمترین دلیل حضور این علف‌های هرز محسوب می‌شود. در ارتباط با غالبیت گونه *D. sophia* که توسط پهن‌برگ‌کش‌های رایج انتخابی گندم به خوبی کنترل می‌شود باید نکات و مشکلات مدیریتی علف‌کش

ترتیب به میزان ۱/۸۵ و ۱/۷۷ به دست آمد و کمترین میزان شاخص تنوع شانون- وینر در مزارع با مساحت ۸ تا ۱۶ هکتار به میزان ۰/۹۴ به دست آمد. کاهش میزان تنوع شانون- وینر در مزارع با مساحت ۸ تا ۱۶ هکتار نسبت به مزارع با مساحت زیر یک هکتار معادل ۴۹/۱۹ درصد بود (جدول ۴).

نتایج شاخص تنوع سیمپسون روند مشابهی با شاخص شانون- وینر نشان داد، به طوری که بیشترین میزان شاخص تنوع سیمپسون در مزارع با مساحت زیر ۲ هکتار و کمترین میزان آن در مزارع با مساحت ۸ تا ۱۶ هکتار مشاهده گردید. کاهش میزان شاخص تنوع سیمپسون در مزارع با سطح ۸ تا ۱۶ هکتار نسبت به مزارع با مساحت زیر ۱ هکتار، معادل ۳۵/۲۷ درصد بود (جدول ۴).

با توجه به بالاتر بودن کارایی کنترل شیمیایی علف‌های هرز نسبت به روش غیر شیمیایی و با توجه به اینکه با افزایش سطح مزارع، مدیریت این مزارع به سمت مصرف نهاده‌های شیمیایی بیشتر (پرنهاده) پیش می‌رود، در این سطح از مزارع، علف‌کش‌های شیمیایی با تأثیر بر علف‌های هرز، باعث کاهش ترکیب و تنوع آن‌ها می‌گردند. در همین رابطه به عقیده هیوم (Hume, 1984) کاربرد علف‌کش‌ها در مقایسه با سایر روش‌های کنترل، تأثیر بیشتری روی تراکم، ترکیب گونه‌ها و تغییر گیاهان علف‌های هرز داشته است. به طور کلی چنین به نظر می‌رسد که اگر چه مدیریت سیستم پرنهاده به دلیل عملیات خاک‌ورزی وسیع‌تر و مصرف کودهای شیمیایی، سبب تحریک و شکستن خواب بذر علف‌های هرز و در نتیجه جوانه‌زنی یکنواخت گیاهان هرز در طول فصل رشد می‌شود، ولی مصرف علف‌کش‌ها به عنوان یکی از نهاده‌های بسیار مؤثر در

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تراکم کل بوته‌های علف‌هرز، تراکم بوته‌های یک‌ساله، تراکم بوته‌های چندساله، شاخص تنوع شانون- وینر و شاخص تنوع سیمپسون علف‌های هرز به طور معنی‌داری ($P < 0.01$) تحت تأثیر مساحت مزارع قرار گرفت (جدول ۳). اما تأثیر مساحت مزارع بر غنای گونه‌ای جک‌نایف معنی‌دار نبود (جدول ۳).

مزارع با مساحت حداکثر دو هکتار، بیشترین تراکم بوته علف‌های هرز را در واحد سطح به خود اختصاص دادند و با افزایش اندازه مزارع از میزان آلودگی آن‌ها به علف‌های هرز کاسته شد (جدول ۴). میزان کاهش تراکم کل بوته علف‌های هرز در مزارع با سطح ۸ تا ۱۶ و ۴ تا ۸ هکتار، در مقایسه با مزارع با مساحت زیر ۲ هکتار، به ترتیب معادل ۱۱/۸۶ و ۷۸/۸۸ درصد بود.

این نتایج در تراکم بوته‌های علف‌هرز یک‌ساله و چندساله نیز مشاهده شد. به طوری که با افزایش مساحت، میزان تراکم بوته‌های هرز یک‌ساله و چندساله کاهش یافت. کاهش میزان تراکم بوته‌های علف‌های هرز یک‌ساله در مزارع با سطح ۸ تا ۱۶ و ۴ تا ۸ هکتار، نسبت به مزارع با مساحت زیر ۲ هکتار، به ترتیب برابر ۸۷/۹۴ و ۸۰/۰۹ درصد بود (جدول ۴). همچنین میزان کاهش تراکم بوته‌های علف‌های هرز چندساله در مزارع با سطح ۸ تا ۱۶ و ۴ تا ۸ هکتار، در مقایسه با مزارع با مساحت زیر ۲ هکتار، به ترتیب معادل ۷۸/۷۰ و ۷۷/۷۷ درصد بود (جدول ۴).

با افزایش مساحت مزارع، میزان شاخص تنوع شانون- وینر و شاخص تنوع سیمپسون کاهش یافت. بیشترین مقدار شاخص تنوع شانون- وینر در مزارع با مساحت زیر ۱ هکتار و ۱ تا ۲ هکتار به

خود اختصاص دهند. یکی از عوامل کاهنده تنوع گیاهان، کاربرد علف‌کش‌ها در سیستم‌های کشاورزی است (Gabriel & Tschardtke, 2007). سایر عملیات زراعی از جمله تناوب‌های نامناسب و کوتاه و یا کشت‌های مداوم نیز از جمله عوامل مؤثر بر کاهش تنوع گونه‌ای علف‌های هرز می‌باشند (Barberi *et al.*, 1997).

به نظر می‌رسد که مصرف مکرر و گاه بسیار زیاد علف‌کش‌ها در مزارع بزرگ تأثیر عمده‌ای بر تنوع گونه‌ای علف‌هرز داشته است. به طوری که با افزایش مصرف علف‌کش‌ها شاخص‌های تنوع گونه‌ای شانون-وینر و سیمپسون کاهش یافت. گزارش‌ها حاکی از آن است که به طور کلی تنوع گونه‌های گیاهی در سیستم‌های کشاورزی کم‌نهاده بیشتر از سیستم‌های کشاورزی پرنهاده است (Manhoudt *et al.*, 2005; Gabriel & Tschardtke, 2007).

نتیجه‌گیری

مزارع با مساحت کم در منطقه ایبک‌آباد به علت مدیریت‌های زراعی کم‌نهاده که دارای حداقل بکارگیری ماشین‌آلات کشاورزی و عدم کاربرد نهاده‌های شیمیایی از قبیل سموم و کود می‌باشند از تراکم و تنوع گونه‌ای بالاتری برخوردار هستند. به طوری که با فشرده شدن مدیریت زراعی به ویژه مصرف علف‌کش‌های مؤثر بر گونه‌های پهن‌برگ نه تنها از تنوع گونه‌ای علف‌های هرز کاسته می‌شود بلکه ترکیب جامعه گیاهی نیز دستخوش تغییر شده و به چیره شدن چند گونه غالب منتج می‌گردد. با افزایش تنوع در مزارع کوچک، توزیع غالبیت بین گونه‌های بیشتری

تغییرات جمعیت علف‌های هرز باعث کاهش چشم‌گیر تراکم این گیاهان می‌گردد. در کسن و همکاران (Dereksen *et al.*, 1995) با توجه به نتایج تحقیقات خود گزارش دادند که استفاده از علف‌کش باعث کاهش تراکم علف‌های هرز می‌گردد. در همین رابطه بررسی شیوه مدیریت مزارع مخصوصاً نحوه مبارزه با علف‌های هرز نشان داد که برخلاف مزارع با سطوح بالاتر، در بسیاری از زمین‌های کوچک (کم مساحت)، کشاورزان با علف‌های مزارع مبرزر مبرزر نمی‌کنند، زمین‌های آن‌ها برای مدت بیشتری به صورت آیش باقی می‌ماند و در طول مدت آیش نیز با علف‌های هرز مبارزه‌ای صورت نمی‌گیرد، در زمین‌های کوچک منابع هجوم علف‌های هرز زیادتر است و استفاده از کود دامی در این شیوه مدیریت، باعث افزایش تراکم علف‌های هرز در مزارع کوچک مقیاس شده است. این امر با یافته‌های برخی از محققین (Baskin *et al.*, 2004; Milberg, 1997) نیز مطابقت دارد.

از دلایل این که گونه‌های چندساله در مزارع کوچک بیشتر از مزارع بزرگ است شاید به این دلیل باشد که با کوچک شدن مزارع استفاده از تناوب زراعی کمتر می‌گردد و به علت محدودیت آب، زمین‌های مورد کشت در اکثر روستاها، بیش از یک سال به صورت آیش باقی می‌مانند و این امر در کنار مبارزه کمتر با علف‌های هرز، استفاده از تناوب گندم، آیش، گندم این فرصت را برای علف‌های هرز چندساله فراهم می‌آورد تا دوره رویشی خود را در مزارع کوچک تکمیل نمایند و سهم بیشتری از علف‌های هرز موجود در مزرعه را به

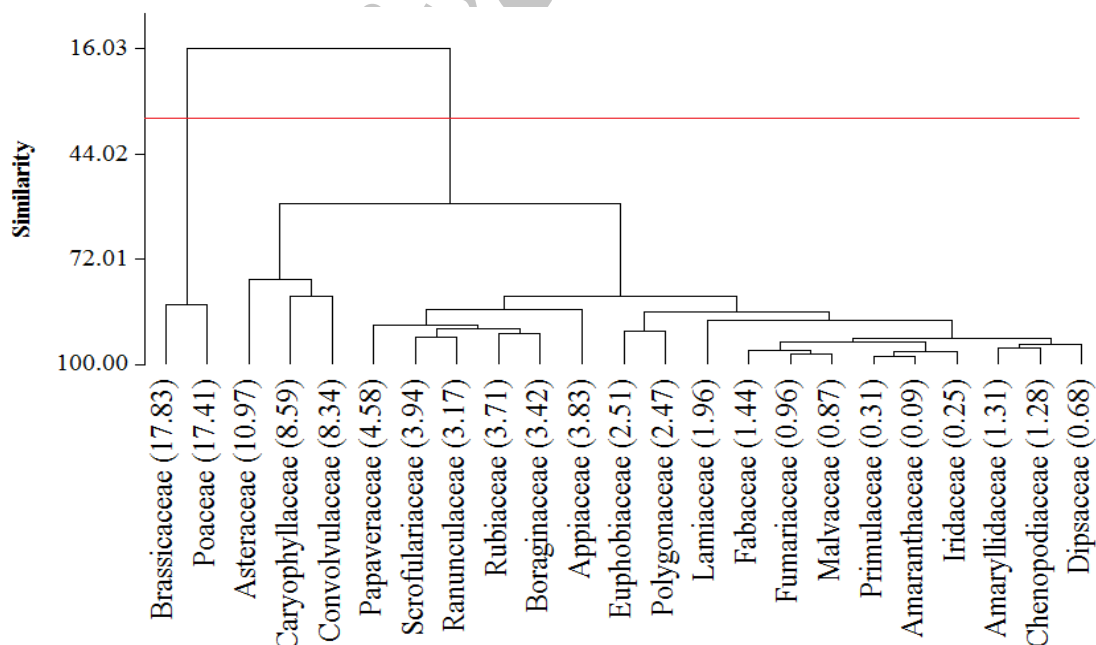
متمرکز شده و این عامل باعث کاهش خسارت علف‌های هرز می‌گردد در حالی که پیامد کاهش تنوع در مزارع بزرگ وابستگی بیشتر به نهاده‌های شیمیایی است که از تبعات آن آلودگی‌های محیط زیست و تهدید پایداری کشاورزی است.

جدول ۱- نام علمی، خانواده، فراوانی (F)، یکنواختی (U)، تراکم (D)، میانگین تراکم (MD) و شاخص غالیت (AI) علف‌های هرز مزارع گندم آبی منطقه ایبک‌آباد در شهرستان اراک در سال ۱۳۹۲

Table 1- Scientific name, Family name, Frequency (F), Uniformity (U), Density (D), Mean Density (MD) and Abundance Index (AI) of wheat field weeds during 2013 of the Aibak Abad region in Arak city.

No.	نام علمی Scientific name	خانواده Family name	F	U	D	MD	AI
1	<i>Achillea millefolium</i> L.	Asteraceae	10	1.32	9.13	0.18	11.5
2	<i>Acroptilon repens</i> (L.) Hidalgo	Asteraceae	28	7.37	24.11	0.48	35.8
3	<i>Adonis aestivalis</i> L.	Ranunculaceae	40	9.21	26.6	0.53	49.7
4	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	Poaceae	8	1.05	8.33	0.17	9.2
5	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds	Poaceae	72	22.63	251.1	5.02	99.6
6	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	2	0.26	0.13	0.002	2.2
7	<i>Anchusa italica</i> P. Mill.	Boraginaceae	8	2.11	3.22	0.06	10.1
8	<i>Androsace maxima</i> L.	Primulaceae	6	0.79	0.47	0.01	6.8
9	<i>Avena ludoviciana</i> L.	Poaceae	14	2.11	5.06	0.1	16.2
10	<i>Bromus commutatus</i> Schrad.	Poaceae	50	8.68	54	1.08	59.7
11	<i>Bromus tectorum</i> L.	Poaceae	38	8.42	33.76	0.68	47.1
12	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Brassicaceae	16	2.37	7.06	0.14	18.5
13	<i>Cardus pycnocephalus</i> L.	Asteraceae	70	20.79	41.39	0.83	91.6
14	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	Brassicaceae	76	15.26	53.08	1.06	92.3
15	<i>Cephalaria syriaca</i> L.	Dipsaceae	8	1.84	7.11	0.14	9.9
16	<i>Centaurea depressa</i> M.	Asteraceae	96	32.37	87.9	1.76	130
17	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	20	3.42	6.71	0.13	23.5
18	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Asteraceae	12	1.58	3.57	0.07	13.6
19	<i>Conringia orientalis</i>	Brassicaceae	6	1.05	4.89	0.1	7.1
20	<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort.	Ranunculaceae	6	1.32	14.44	0.29	7.6
21	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	86	32.63	111.3	2.23	120
22	<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae	4	0.79	2	0.04	4.8
23	<i>Descurainia sohpie</i> L.	Brassicaceae	88	35.79	263.6	5.27	129
24	<i>Eremopyrum bonapartist</i>	Poaceae	34	6.32	29.4	0.59	40.9
25	<i>Eruca sativa</i> Mill.	Brassicaceae	4	0.53	2.67	0.05	4.5
26	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	Brassicaceae	2	0.26	0.67	0.01	2.2
27	<i>Euclidium syriacum</i> L.	Brassicaceae	14	2.63	3.08	0.06	16.6
28	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Euphobiaceae	42	8.16	11.71	0.23	50.3
29	<i>Falcaria scioides</i> Loisel	Apiaceae	12	1.84	11.58	0.23	14.0
30	<i>Fumaria vaillantii</i>	Fumariaceae	16	2.89	6.21	0.12	19.0
31	<i>Galium tricornerutum</i> Dandy	Rubiaceae	50	14.74	40.78	0.82	65.5
32	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Fabaceae	4	0.53	0.25	0.01	4.5
33	<i>Goldbachia laevigata</i> (M. Bieb.) DC.	Brassicaceae	46	13.95	22.58	0.45	60.4
34	<i>Hordeum murinum</i> L.	Poaceae	44	6.84	42.81	0.86	51.7
35	<i>Hypocoum pendulum</i> L.	Papaveraceae	26	4.21	11.19	0.22	30.4
36	<i>Ixiolirion</i> spp	Amaryllidaceae	22	3.42	4.06	0.08	25.5
37	<i>Koelpinia linearis</i> pall	Asteraceae	8	1.05	3.67	0.07	9.1
38	<i>Lactuca serriola</i> L.	Asteraceae	22	3.42	4.81	0.1	25.5
39	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Lamiaceae	28	4.74	30.92	0.62	33.3
40	<i>Lepidium perfoliatum</i> L.	Brassicaceae	24	6.84	8.83	0.18	31.0
41	<i>Lepyrodielis holosteoides</i>	Caryophyllaceae	4	0.53	0.25	0.01	4.5
42	<i>Lithospermum arvense</i> L.	Boraginaceae	50	9.74	26.39	0.53	60.2

No.	نام علمی Scientific name	خانواده Family name	F	U	D	MD	AI
43	<i>Lolium perenne</i> L.	Poaceae	12	1.58	10.42	0.21	13.7
44	<i>Malcolmia africana</i> (L.) R. Br.	Brassicaceae	56	15.26	77.83	1.56	72.8
45	<i>Malva nicaeensis</i> All.	Malvaceae	16	2.37	4.31	0.09	18.4
46	<i>Muscaria</i> spp	Iridaceae	4	0.53	1.67	0.03	4.5
47	<i>Neslia apiculata</i>	Brassicaceae	6	0.79	0.75	0.02	6.8
48	<i>Nonea lutea</i> (Desr.) DC.	Boraginaceae	2	0.26	1	0.02	2.2
49	<i>Papaver dubium</i> L.	Papaveraceae	56	9.21	26.44	0.53	65.7
50	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	34	10.79	16.63	0.33	45.1
51	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Brassicaceae	2	0.26	0.13	0	2.2
52	<i>Rapistrum rugosum</i>	Polygonaceae	4	0.79	2.67	0.05	4.8
53	<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	Apiaceae	32	7.63	32.65	0.65	40.2
54	<i>Secale cereale</i>	Poaceae	32	8.16	13.82	0.28	40.4
55	<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit	Asteraceae	6	0.79	1.11	0.02	6.8
56	<i>Setaria viridis</i>	Poaceae	6	0.79	10	0.2	6.9
57	<i>Silen conidia</i> L.	Caryophyllaceae	80	17.37	76.78	1.54	98.9
58	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Brassicaceae	26	5.26	15.56	0.31	31.5
59	<i>Sisymbrium irrio</i> L.	Brassicaceae	4	0.53	1.13	0.02	4.5
60	<i>Tragopogon graminifolius</i> DC	Asteraceae	14	1.84	2.83	0.06	15.9
61	<i>Turgenia latifolia</i> L. HOFFM.	Apiaceae	8	1.32	1.78	0.04	9.3
62	<i>Vaccaria pyramidata</i> Medik.	Caryophyllaceae	78	17.89	54.15	1.08	96.9
63	<i>Veronica persica</i> Poiret	Scrofulariaceae	58	11.05	55	1.1	70.1
64	<i>Vicia villosa</i> Roth	Fabaceae	22	2.89	7.47	0.15	25.0



شکل ۱- تجزیه خوشه‌ای خانواده‌های گیاهی علف‌های هرز مزارع گندم آبی منطقه ایبک آباد در شهرستان اراک بر اساس شاخص اهمیت نسبی

Figure 1- Cluster analysis of weed families in wheat fields of Aibak Abad region in Arak city based on relative importance.

جدول ۲- شاخص تشابه موریتا علف‌های در مزارع گندم با مساحت‌های مختلف

Table 2- Morisita similarity index of weeds in wheat farms with different area

Area (5)	Area (4)	Area (3)	Area (2)	Area (1)	
				1	Area (1)
			1	0.93	Area (2)
		1	0.86	0.81	Area (3)
	1	0.78	0.83	0.84	Area (4)
1	0.90	0.61	0.77	0.75	Area (5)

Area (1): Less than 1 hectare; Area (2): 1 to 2 hectares; Area (3): 2 to 4 hectares; Area (4): 4 to 8 hectares; Area (5): 8 to 16 hectares.

جدول ۳- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) تراکم و شاخص‌های تنوع شانون- وینر، سیمپسون و غنای گونه‌ای جک‌نایف علف

های هرز در مزارع گندم آبی منطقه ایبک‌آباد شهرستان اراک

Table 3- Analysis of variance (Mean squares) of plant density, Shannon-Weiner, Simpson and Jackknife Species Richness diversity indices of weeds in wheat fields of Aibak Abad region in Arak city.

Jackknife Index	Simpson Index	Shannon-Weiner Index	Density of perennial weeds	Density of annual weeds	weed density	df	Sources of variation
60.54 ^{ns}	0.0162 ^{**}	1.750 ^{**}	4.444 ^{**}	42.67 ^{**}	42.46 ^{**}	4	Fields area
32.608	0.00024	0.0255	0.2443	0.797	0.6231	4	Error
						5	
22.31	7.43	11.72	23.23	17.63	14.39	-	(%) CV

ns: non significant; ** significant at the 1% probability levels.

جدول ۴- مقایسه میانگین تراکم بوته و شاخص‌های تنوع شانون- وینر، سیمپسون و غنای گونه‌ای علف‌های هرز در مزارع گندم آبی

منطقه ایبک‌آباد شهرستان اراک

Table 4- Mean comparison of weed density (plant/m²), Shannon-Weiner, Simpson and Jackknife Species Richness diversity indices of Aibak Abad region in Arak city.

Simpson Index	Shannon-Weiner Index	Weed density (plant/m ²)			Field area
		Perennials	Annuals	Total	
1.85 ^a	0.808 ^a	4.3 ^b	38.1 ^a	42.46 ^b	Area (1)
1.77 ^a	0.800 ^a	10.8 ^a	64.3 ^a	75.10 ^a	Area (2)
1.13 ^b	0.562 ^{bc}	3.3 ^b	23.3 ^c	6.65 ^c	Area (3)
1.12 ^b	0.581 ^b	2.4 ^c	12.8 ^d	3.80 ^d	Area (4)
0.94 ^c	0.523 ^c	2.3 ^c	7.75 ^d	2.52 ^d	Area (5)

Means followed by the same letters in each column are not significantly different according to Duncan, s multiple range test (p < 0.05).

Area (1): Less than 1 hectare; Area (2): 1 to 2 hectares; Area (3): 2 to 4 hectares; Area (4): 4 to 8 hectares; Area (5): 8 to 16 hectares.

Reference

فهرست منابع

- Altieri, M. A.** 1999. The ecological role of biodiversity in agro ecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 74: 19- 31.
- Anderson, R. L and D. L. Beck.** 2007. Characterizing weed communities among various rotations in central South Dakota. *Weed Technology*. 21: 76-79.
- Barberi, P., N. Silvestri and E. Bonari.** 1997. Weed communities of winter wheat as influenced by input level and rotation. *Weed Research*. 37: 301-313.
- Baskin, C. C., P. Milberg, L. Andersson and J. M. Baskin.** 2004. Germination ecology of seeds of the annual weeds *Capsella bursa-pastoris* and *Descurainia Sophia* originating from

- high northern latitudes. *Weed Research*. 44: 60-68.
- Blackshaw, R. E., F. J. Larney, C. W. Lindwall, P. R. Watson and D. A. Derksen.** 2001. Tillage intensity and crop rotation affect weed community dynamics in a winter wheat cropping system. *Canadian Journal of Plant Science*. 81: 805-813.
- Daglas, D. B.** 1995. Influence of tillage systems on weed population dynamics and management in corn and soybean in the central USA. *Crop Science*. 35: 1247-1258.
- Derksen, D. A., A. G. Thomas, G. P. Lafond, H. A. Loeppky and C. J. Swanton.** 1995. Impact of post-emergence herbicides on weed community diversity within conservation-tillage systems. *Weed Research*. 35:11-32.
- Enright, N. J., B. P. Miller and R. Akhter.** 2005. Desert vegetation and vegetation-environment relationships in Kirthar National Park, Sindh, Pakistan, *Journal of Arid Environments*. 61: 397-418.
- Froud-Williams, R.J.** 1988. Changes in weed flora with different tillage and agronomic management systems. In: *Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches*. Altieri, M.A., Liebman, M. (Eds.). Boca Raton, Publ. CRC. Press. pp. 140-147.
- Gabriel, D. and T. Tschardtke.** 2007. Insect pollinated plants benefit from organic farming. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 118: 43- 48.
- Hasan -Nejad, S., H. Alizadeh, V. Mozaffarian, M.R. Chaychi and M. Minbashi Moeini.** 2009. Survey of density and abundance for barely field's Weeds in Azarbayjan – E-shargi province. *Iranian Journal of Weed Science*. 5: 69-90. (In Persian).
- Hosseini, A., Zamany, G.R., Zand, A. and Mahmoudi Journal, S.** 2013. Community structure and species composition of water weeds in wheat (*Triticum aestivum*) fields of South Khorasan Province *Journal Agroecology*. 4: 307- 315. (In Persian).
- Hyvönen, T., and E. Huusela-Veistola.** 2008. Arable weeds as indicators of agricultural intensity. *Finland. Biological Conservation*. 141: 2857-2864.
- Hume, L.** 1987. Long-term effects of 2,4-D application on weed community in wheat crop. *Can. J. Bot.* 65: 2530-2536.
- Kamal-Uddin, K. M., A.S. Juraimi, M. Begum, M. R. Ismail, A. A. Rahim and R. Othman.** 2009. Floristic composition of weed community in turf grass area of west peninsular Malaysia. *International Journal of Agricultural Biology*. 11: 13–20
- Kooler, M. and Lanini, W.T.** 2005. Site-specific herbicide applications based on weed maps provide effective control. *California Agriculture*. 59: 182- 187.
- Krebs, J. Charles & Alice J. Kenney .** 2001." *Ecological methodology*, Dept". of Zoology, university of British Columbia, Vancouver, B. C. CANADA V6T 1Z4.
- Lair, K. and E. F. Redente.** 2004. Influence of auxin and sulfonylurea herbicides on seeded native communities. *Journal of Range Management*. 57: 211-218.
- Legere, A., F.C. Stevenson, and D.L. Benoit.** 2005. Diversity and assembly of weed communities: contrasting responses across cropping systems. *Weed Research*. 45: 303–315.
- Manhoudt, A.G.E., Udobe Haes, H.A. and De Snoo, G.R.** 2005. An indicator of plant species richness of semi-natural habitats and crop on arable farms. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 109: 166- 174.
- Menalled, F. D., K. L. Gross and M. Hammond.** 2001. Weed aboveground and seedbank community responses to agricultural management systems. *Ecological Applications*. 11: 1586-1601.
- Milberg, P.** 1997. Weed seed germination after short- term light exposure: germination rate, photon fluence response and interaction with nitrate. *Weed research*. 37: 157- 164.

- Minbashi Moeini, M., M. A. Baghestani, H. Rahimian and M. Alefard.** 2008a. Weed Mapping for Irrigated Wheat Fields of Tehran Province using Geographic Information System (GIS). Iranian Journal of Weed Science. 4: 97-118. (In Persian).
- Minbashi Moeini, M., M. A. Baghestani and H. Rahimian.** 2008b. Introducing abundance index for assessing weed flora in survey studies. Weed Biology and Management. 8: 172-180. (In Persian).
- Nazer Kakhki, S. H., Minbashi, M., and Kamel SHikhraje, M.** 2009. Study on Weed population indices and producing weed maps in dryland wheat fields of Zanzan province. Iranian Journal of Research weeds. 4 (1): 73-91. (In Persian).
- Noruzzadeh, S., M. H. Rashed Mohasel, M. Nassiri Mahallati, A. Koocheki and M. Abbas poor.** 2009. Evaluation of species, functional and structural diversity of weeds in whear fields of Northern, Southern and Razavi Khorasan provinces. Iranian Journal of Field Crop Research. 6: 471-485. (In Persian).
- Poggio, S.L., E. H. Suture and E. B. Delafuente.** 2004. Structure of weed communities occurring in pea and wheat crops in the Rolling Pampa Argentina. Agriculture, Ecosystems & Environment. 103: 225-235.
- Thomas, A .G.** 1985. Weed survey system used in Saskatchewan for cereal and oilseed crops. Weed Science. 33: 34-43.

Archive of SID