



مطالعه جوامع علف‌های هرز پارک خورشید مشهد

امید ترابی^۱، محمد بازوبندی^۲، سید حسین ترابی^{۳*}، محمد حسن هادی‌زاده^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۳/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۲۵

چکیده

در راستای زیباسازی و بهبود فضای سبز کلان شهر مشهد وضعیت علف‌های هرز پارک خورشید مشهد مورد بررسی قرار گرفت. جوامع نسبتاً متنوع علف‌های هرز مستقر در دو بخش اراضی مسطح و دامنه‌های پارک خورشید مشهد از ۳۰ گونه متعلق به ۱۵ خانواده گیاهی تشکیل شده بود که بیشترین تعداد به ترتیب به سه خانواده آفتاب‌گردان، گندمیان و نخود تعلق داشتند. تعداد ۱۶ گونه (۵۳٪) از آن‌ها یک ساله، ۳۷٪ چند ساله و ۱۰٪ دو ساله بودند. جامعه علف‌های هرز اراضی مسطح با ۲۶ گونه نسبت به جامعه علف‌های هرز مستقر در دامنه‌ها با ۲۰ گونه از غنای گونه‌ای بیشتری برخوردار بود. جامعه دامنه‌ها یکنواخت‌تر بود اما جامعه اراضی مسطح از یکنواختی کمتری نسبت به دامنه‌ها برخوردار بود و در اول فصل نشانه‌هایی از غالبیت در آن مشاهده شد. توزیع لگاریتمی و فور نسبی گونه‌ها در هر دو جامعه نشان داد که این زیستگاه‌ها نسبتاً کم تخریب باقی مانده‌اند. میزان تشابه جوامع علف‌های هرز دو زیستگاه کمتر از تشابه جوامع علف‌های هرز هر زیستگاه در زمان‌های مختلف بود که نشان دهنده تفاوت شرایط دو زیستگاه و تطبیق بیشتر گونه‌ها با شرایط زیستگاه‌ها تا شرایط اقلیمی بود. کمترین مشابهت بین علف‌های هرز بهاره دو زیستگاه و بیشترین تشابه هم بین جوامع علف‌های هرز تابستانه مشاهده شد. این تحقیق نشان داد که اراضی مسطح پارک خورشید توسط علف‌های هرز مهاجمی مثل تلخه (*Acroptilon repens* L.)، پنجه مرغی (*Cynodon dactylon* L.)، جوموشی (*Hordeum murinum* L.)، علف پشمکی (*Bromus tectorum* L.) و چسبک (*Setaria viridis* L.) و اراضی دامنه‌ها توسط تلخه، خارشتر (*Alhagi camelorum* Fisch.)، کنگر و حشی (*Cirsium arvense* L.) و توق (*Xanthium strumarium* L.) تهدید می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: تشابه اشتین هاوس، تنوع بتا، توزیع و فور گونه‌ای، شاخص‌های کمی، غالبیت سیمپسون

۱- کارشناس ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، فضای سبز شهرداری مشهد

۲- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، دکتری علوم علف‌های هرز

۳- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، فوق لیسانس شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز.

۴- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، دکتری علوم علف‌های هرز

*نویسنده مسئول: h.torabi@areo.ir

مقدمه

محاسباتی ساده، گونه‌های غالب را معرفی کرد. الهی و همکاران (۲) با کوادرات اندازی سیستماتیک ۱×۱ متری در باغات پسته بردسکن شاخص‌های تراکم، فراوانی و یکنواختی علف‌های هرز را محاسبه و با آزمون کلاستر میزان تشابه آن‌ها را مقایسه کردند. گزارش‌های دیگری هم از این دست منتشر شده‌اند که حاصل مطالعات انجام شده در مزارع سیب‌زمینی (۱۸)، زعفران (۵ و ۶)، مزارع توتون (۸)، آفتابگردان (۹)، یونجه (۳۳) و چغندر قند (۱۳) هستند. در سطح جهانی می‌توان به گزارش‌های توماس اشاره کرد که جزو معتبرترین گزارش‌ها در خصوص نظام مطالعه ساختار جمعیتی علف‌های هرز در سیستم‌های زراعی محسوب می‌شوند و روش‌های مورد استفاده در آن‌ها مبنای اکثر گزارش‌های منتشر شده در این زمینه هستند (۶۰، ۶۱، ۶۲ و ۶۳). گزارش‌های نسبتاً پر استناد دیگری هم از این دست موجود هستند (۲۹، ۴۹ و ۵۳). در این مطالعات پس از شناسایی و شمارش علف‌های هرز، استفاده از شاخص‌های کمی متنوعی برای مشخص کردن ساختار جوامع علف‌هرز پیشنهاد شده‌اند.

متأسفانه در کشور ما و همچنین در سطح جهانی به علف‌های هرز فضای سبز کمتر توجه شده است. در بین گزارش‌های معدودی که در این خصوص در ایران منتشر شده‌اند می‌توان به گزارش قرصی عبران و همکاران (۱۱) اشاره کرد که در یک بررسی تنوع گونه‌ای و پراکنش علف‌های هرز در فضای سبز شهرستان مشهد را با استفاده از شاخص‌های غالبیت سیمپسون، یکنواختی شانون، تشابه جاکارد، سورنسون و اشتین هاوز مورد مطالعه قرار دادند. در سطح جهانی هم کمال‌الدین و همکاران (۴۰) در بررسی فلور علف‌های هرز چمن‌های غرب مالزی از شاخص‌های فراوانی و تراکم توماس استفاده کردند. بررسی فلورستیک علف‌های هرز فضای سبز فرودگاه شهر ووهان در چین هم با هدف اتخاذ استراتژی‌های مناسب کنترل با روش‌های مشابه مطالعات ذکر شده قبلی انجام شد (۲۵).

اراضی محدوده مجتمع پارک بزرگ خورشید مشهد در دست مطالعه و توسعه است. با توجه به اهمیت شناخت ساختار جوامع علف‌های هرز مستقر در این اراضی قبل از توسعه آن این مطالعه انجام شد که نتایج آن می‌تواند در انتخاب گونه‌های مناسب برای کاشت و انتخاب الگوهای مناسب برای مدیریت علف‌های هرز این پارک در آینده مورد استفاده قرار گیرد.

جمعیت کلان شهرهای کشور از جمله مشهد در حال افزایش است و نیاز به توسعه فضای سبز در آن‌ها هر روز بیشتر احساس می‌شود. علف‌های هرز یکی از چالش‌های مهم فراروی توسعه فضای سبز می‌باشند که در استفاده از منابع مشترک به خصوص آب با گونه‌های حمایت شده به شدت رقابت می‌کنند و گاهی با تسخیر کامل فضاهای سبز احداث شده، موجب خسارت‌های سنگین اقتصادی می‌شوند. مطالعه‌ی جوامع علف‌هرز حاضر در فضای سبز اطلاعات مفیدی در خصوص شناخت گونه‌های بالقوه مزاحم، درجه اهمیت آن‌ها، نحوه ورود، استقرار و سازگاری آن‌ها با نیچ‌های اشغال شده و فرایند بقای آن‌ها در اختیار ما قرار خواهد داد. این اطلاعات در پیش‌بینی اشغال نیچ‌ها توسط گونه‌های دردرساز و تعیین الگوی کم هزینه و بی‌خطر برای مهار آن‌ها قابل استفاده خواهد بود.

گزارش‌های متعددی از شناسایی علف‌های هرز در گیاهان زراعی در ایران وجود دارد. با توجه به اهمیت استراتژیک گندم در کشور ما بیشتر این گزارش‌ها به این محصول اختصاص دارند. این مطالعات با روش‌های مختلفی انجام شده‌اند. به‌طور مثال کشاورز و همکاران (۱۲) در استان کهگیلویه و بویر احمد و ادیم و همکاران (۳) در سیستان و بلوچستان در تحقیق خود از سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی^۱ استفاده کردند. نریمانی و همکاران (۱۷) در یک تحقیق شناسایی و غالبیت علف‌های هرز مزارع گندم دیم آذربایجان شرقی را با کوادرات اندازی سیستماتیک و با استفاده از شاخص‌های کمی فراوانی، تراکم و یکنواختی مورد مطالعه قرار دادند. فلاح مهرجردی و میروکیلی (۱۰) علف‌های هرز مزارع گندم استان یزد را پس از برداشت از روی بذر مورد مطالعه قرار دادند. گزارش‌های قدیمی‌تری هم وجود دارند که نتیجه‌ی مطالعات مربوط به شناسایی علف‌های هرز مزارع گندم را در استان‌های مرکزی، کرمانشاه و سمنان منعکس کرده‌اند (۴، ۷ و ۱۴). این تحقیقات نتایج مفیدی در خصوص وضعیت علف‌های هرز مزارع گندم کشور در مناطق مختلف را در اختیار قرار داده‌اند که در گزارش‌های تحلیلی جامع مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۱۶). شناسایی علف‌های هرز باغات و سایر مزارع هم از دیرباز موضوع مطالعات برخی محققین بوده است. به‌طور مثال میرکمالی (۱۵) برای اولین بار علف‌های هرز باغات مرکبات شمال کشور را مورد مطالعه قرار داد. آل ابراهیم (۱) با کوادرات اندازی تصادفی در باغات سبزواری تراکم گونه‌های علف‌هرز را اندازه‌گیری کرد و با

مواد و روش‌ها

این تحقیق از پائیز سال ۱۳۹۱ تا پایان تابستان ۱۳۹۲ در اراضی پارک بزرگ خورشید واقع جنوب مشهد با مختصات ۳۶ درجه، ۱۷ دقیقه و ۵۹ ثانیه شمالی و ۵۹ درجه، ۲۸ دقیقه و ۵۵ ثانیه شرقی به مساحت حدود ۴۰۰ هکتار اجرا شد. ارتفاع اراضی پارک بین ۱۱۶۰ متر تا ۲۳۰۰ متر (قله‌ی زو) از سطح دریا متغیر است. اراضی پارک به دو بخش اراضی مسطح^۲ و شیب‌دار یا دامنه‌ها^۳ تقسیم شد. براساس پروتکل ارایه شده توسط هاوز (۳۴) هر بخش با توجه به موانع موجود، شیب زمین و میزان تراکم پوشش گیاهی به قطعاتی با مساحت‌های بین ۰/۵ تا ۲ هکتار تقسیم شد. به این ترتیب در هر بخش تعداد ۵۰ قطعه جامعه آماری مورد مطالعه را تشکیل دادند. نمونه‌گیری علف‌های هرز مطابق روش پیشنهاد شده توسط توماس (۶۰ و ۶۱)، شامل شناسایی گونه‌ها و شمارش آن‌ها با کوادرات اندازی نظام‌مند در فواصل مساوی و با الگوی پیمایش W بوسیله کوادرات‌های ۱۰۰×۱۰۰ و ۵۰×۵۰ سانتی‌متر در سه نوبت (اردیبهشت، مرداد و مهرماه) انجام شد. اندازه کوادرات در هر پلات با روش نمونه‌گیری پایلوت در مکان ارایه شده توسط الزینا و همکاران (۲۷) تعیین شد. در هر ضلع الگو تعداد هفت کوادرات و در کل قطعه تعداد ۲۸ کوادرات مستقر شدند (۲۷). فواصل بین کوادرات‌ها متناسب مساحت قطعه تعیین شد (۳۴). داده‌های بدست آمده در نرم‌افزار اکسل نسخه ۲۰۱۰ ثبت و مرتب شدند سپس با استفاده از همین نرم‌افزار شاخص‌های کمی جمعیت‌های علف‌هرز بر اساس روابطی به شرح زیر محاسبه شدند.

$$F_k = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \times 100 \quad \text{رابطه‌ی ۱- فراوانی توماس}^۴$$

با کمی تغییرات در شاخص مین باشی و همکاران (۵۰) که برای محاسبه نسبت پلات‌های دارای گونه‌ی k (وجود گونه K دست‌کم در یک کوادرات در هر پلات) به کل پلات‌های اراضی مسطح و دامنه‌ها در هر نوبت نمونه‌گیری استفاده شد. در این شاخص، F_k درصد فراوانی گونه‌ی K در جامعه است. Y_i حضور (۱) یا عدم حضور (۰) گونه K در پلات شماره i و n تعداد پلات (۱۰) در هر نوبت نمونه‌گیری بود.

$$U_k = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m X_{ij}}{m \times n} \times 100 \quad \text{رابطه‌ی ۲- یکنواختی توماس}^۵$$

برای محاسبه درصد کوادرات‌های آلوده به گونه k در طول سال برای هر جامعه، با کمی تغییرات در شاخص ارایه شده توسط مین باشی و همکاران (۵۰)، استفاده شد. در این شاخص U_k یکنواختی جامعه برای گونه k می‌باشد، X_{ij} حضور (۱) یا عدم حضور (۰) گونه K در کوادرات شماره i و نوبت شماره j، n تعداد کوادرات در هر نوبت نمونه‌گیری در جامعه و m تعداد نوبت‌های نمونه‌گیری است. مقدار این شاخص در واقع بیانگر نسبت فضای اشغال شده توسط گونه‌ی k در هر جامعه است.

$$MD_k = \frac{\sum_{i=1}^n D_k}{n} \quad \text{رابطه‌ی ۳- تراکم توماس}^۶$$

با کمی تغییرات در شاخص ارایه شده توسط مین باشی و همکاران (۵۰) که برای محاسبه میانگین تراکم هر گونه در اراضی مسطح و دامنه‌ها در هر نوبت نمونه‌گیری (بررسی شدت آلودگی سطح بررسی شده به گونه k) استفاده شد. در این رابطه MD_k میانگین تراکم گونه K در جامعه و نوبت نمونه‌گیری (تعداد در متر مربع)، D_{ki} تعداد بوته‌ی گونه k در کوادرات i و n تعداد کل کوادرات در جامعه و نوبت نمونه‌گیری است.

$$AI_k = F_k + U_k + MD_k \quad \text{رابطه‌ی ۴- وفور}^۷$$

که در آن وفور گونه k در جامعه برابر مجموع مقادیر فراوانی، یکنواختی و میانگین تراکم آن در جامعه است (۵۰). این شاخص برای میانگین سه نوبت نمونه‌گیری در هر جامعه (اراضی مسطح و دامنه‌ها) محاسبه شد.

$$RA_k = RF_k + RU_k + RD_k \quad \text{رابطه‌ی ۵- وفور نسبی}^۸$$

$$RD_k = \frac{D_k}{\sum_{i=1}^n D} \quad \text{و} \quad RU_k = \frac{U_k}{\sum_{i=1}^n U} \quad \text{،} \quad RF_k = \frac{F_k}{\sum_{i=1}^n F}$$

5 - Thomas Uniformity Index

6 - Thomas Density Index

7 - Abundance

8 - Relative Abundance

2 - plains

3 - hillsides

4 - Thomas Frequency Index

برای n (تمام گونه‌های جامعه) است (۵۰).

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^S \bar{n} (\bar{n} - 1)}{N(N-1)}$$

رابطه‌ی ۶- شاخص غالبیت سیمپسون^۹

ارایه شده توسط ماژور و همکاران (۴۸) برای ارزیابی تغییرات غالبیت گونه‌ای در جوامع که در آن تعداد افراد گونه‌ی i است که در جامعه شمارش شده‌اند. N کل افراد شمارش شده در جامعه است. S کل گونه‌های موجود در جامعه است. مقدار D بین صفر (فاقد تنوع) و یک (بی نهایت) در نوسان است. با استفاده از این شاخص (تبدیل آن به D^{-1}) منحنی روندهای تغییرات غالبیت در طول مدت بررسی برای دو جامعه ترسیم شد.

رابطه‌ی ۷- شاخص تشابه اشتین هاوس^{۱۰}

$$S_A = \frac{W}{\{(A+B)\}} = \frac{2W}{(A+B)}$$

ارایه شده توسط سیلک و همکاران (۵۸) برای بررسی تشابه جوامع از نظر فراوانی گونه‌های مشترک که در آن W جمع مقادیر کم‌تر از دو فراوانی هر گونه در جامعه است. A و B جمع فراوانی‌های همه‌ی گونه‌ها در هر جامعه هستند.

نتیجه و بحث

الف) ساختار کلی جوامع علف‌های هرز مستقر در پارک در این تحقیق ۳۰ گونه علف هرز متعلق به ۱۵ تیره گیاهی حضور داشتند (جدول ۱). همان‌طور که مشاهده می‌شود ۴۰٪ از آن‌ها (۱۲ گونه) از دو تیره گندمیان (Poaceae) و آفتاب‌گردان (Asteraceae) بودند. بررسی‌ها نشان داده‌اند که تیره آستراسه یا کومپوزیته ۲۳۶۰۰ گونه به شکل علف، درخت‌چه و درخت در سرتاسر کره‌زمین پراکنده دارد و پس از خانواده ثعلب (Orchidaceae) بزرگ‌ترین تیره‌های گیاهی است (۲۸، ۳۰). تیره گیاهی پواسه یا گراس‌ها

(گندمیان) از نظر تعداد گونه‌ها (حدود ۱۰۰۰۰) در ردیف سوم قرار دارد (۵۹). گراس‌ها حدود ۲۵ تا ۴۵٪ پوشش گیاهی کره زمین را تشکیل می‌دهند و از این جهت با اهمیت‌ترین تیره گیاهی محسوب می‌شوند (۵۹). براساس فهرست بانک اطلاعاتی علف‌های هرز انجمن علوم علف‌های هرز آمریکا در بین ۳۴۸۸ علف هرز موجود در این بانک ۱۰۶۰ گونه از علف‌های هرز (حدود ۳۰٪) متعلق به دو تیره آستراسه و پواسه هستند (۷۰). تعداد علف‌های هرز هر دو تیره در این لیست تقریباً با هم برابر هستند که مؤید نتایج بدست آمده در تحقیق ما است.

همان‌گونه که در جدول ۱ آمده است ۵۳٪ گونه‌های علف‌هرزی که در کوادرات‌ها قرار گرفتند یک ساله، ۳۷٪ چند ساله و تنها ۱۰٪ دو ساله بودند. به‌طور کلی در طبیعت بیشتر علف‌های هرز یک ساله هستند و تعداد علف‌های هرز دو ساله بسیار کم است (۷۰). بیشتر یک ساله‌های مشاهده شده از نوع بهاره-تابستانه بودند (۳۰٪) که در بهار جوانه زدند و سیکل زندگی خود را در تابستان کامل کردند (جدول ۱). تعداد شش‌گانه از ۱۵ گونه یک ساله که ۲۰٪ کل را تشکیل دادند در زمستان جوانه زدند و سیکل زندگی خود را در بهار یا تا اواخر تابستان به اتمام رساندند. یک گونه از علف‌های هرز این تحقیق یعنی گاو چاق کن (*Lactuca serriola* L.) در شرایط آب و هوای محل اجرای تحقیق، گاهی طی یک سال و گاهی طی دو سال سیکل زندگی خود را طی می‌کند. با توجه به اطلاعات جدول ۱ تعداد گونه‌هایی که در هر دو جامعه اراضی مسطح و دامنه‌ها مشاهده شدند ۱۷ گونه بودند که هفت گونه آن‌ها یک ساله و ۱۰ گونه دو ساله و یا چند ساله هستند. تعداد ۱۰ گونه فقط در اراضی مسطح مشاهده شدند (جدول ۱) که همگی جزو اکوسیستم‌های زراعی هستند. سه گونه هم فقط در دامنه‌ها داخل کوادرات‌ها قرار گرفتند که چند ساله و مرتعی هستند. این گونه‌ها شامل گون (*Astragalus* sp.)، ورک (*Rosa persica* J.F.)، و تلخه بیان (*Sophora alopecuriodes* L.) هر سه در برابر تخریب قادر به بقا نیستند (۱۹، ۴۱ و ۴۵) و ظاهراً دلیل استقرار آن‌ها در دامنه‌های پارک آن است که هنوز در این اراضی تخریبی صورت نگرفته است.

9 - Simpson Dominance Index

10 - Steinhaus Similarity Coefficient

جدول ۱. فهرست علف‌های هرز مشاهده شده در پارک خورشید

نام فارسی گونه	نام علمی	خانواده	جوامع*	سیکل زندگی	نوع توزیع**
تلخه	<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	Asteraceae	P+HS	چند ساله	لکه‌ای
خارشتر	<i>Alhagi camelorum</i> Fisch.	Fabaceae	P+HS	چند ساله	لکه‌ای
ختمی	<i>Althaea officinalis</i> L.	Malvaceae	P+HS	چند ساله	تصادفی
تاج خروس	<i>Amaranthus</i> spp.	Amaranthaceae	P	یک ساله بهاره-تابستانه	منظم
درمنه	<i>Artemisia annua</i> L.	Asteraceae	P+HS	یک ساله بهاره-تابستانه	منظم
گَوَن	<i>Astragalus</i> sp.	Fabaceae	HS	چند ساله	تصادفی
یولاف وحشی زمستانه	<i>Avena ludoviciana</i> Durieu	Poaceae	P+HS	یک ساله زمستانه-بهاره	منظم
علف پشمکی	<i>Bromus tectorum</i> L.	Poaceae	P+HS	یک ساله زمستانه-بهاره	لکه‌ای
سلمه تره، سلمک	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	P	یک ساله بهاره-تابستانه	منظم
کنگر وحشی، خارلته	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Asteraceae	P+HS	چند ساله	تصادفی
پنجه مرغی	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	P	چند ساله	لکه‌ای
اویارسلام ارغوانی	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	P	چند ساله	لکه‌ای
هویچ وحشی	<i>Daucus carota</i> L.	Umbelliferae	P+HS	دو ساله	تصادفی
خاکشیر معمولی	<i>Descurainia sophia</i> L.	Brassicaceae	P	یک ساله زمستانه-بهاره	منظم
علف انگشتی	<i>Digitaria sanguinalis</i> L.	Poaceae	P	یک ساله بهاره-تابستانه	منظم
شاه تره	<i>Fumaria parviflora</i> Lamk.	Fumariaceae	P	یک ساله زمستانه-بهاره	منظم
جو موشی، جو موشک	<i>Hordeum murinum</i> L.	Poaceae	P+HS	یک ساله زمستانه-بهاره	لکه‌ای
گاو چاق کن، کاهوک	<i>Lactuca serriola</i> L.	Asteraceae	P+HS	یک ساله-دو ساله	تصادفی
پنیرک	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae	P+HS	چند ساله	تصادفی
یونجه خاردار	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Fabaceae	P+HS	یک ساله بهاره-تابستانه	تصادفی
خار زن بابا	<i>Onopordum acanthium</i> L.	Asteraceae	P+HS	دو ساله	تصادفی
اسپند	<i>Peganum harmala</i> L.	Zygophyllaceae	P+HS	چند ساله	تصادفی
هفت بند	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	P	یک ساله بهاره-تابستانه	تصادفی
وَرَك	<i>Rosa persica</i> J.F.Gmel.	Rosaceae	HS	چند ساله	تصادفی
علف شور	<i>Salsola kali</i> L.	Chenopodiaceae	P+HS	یک ساله بهاره-تابستانه	تصادفی
چسبک، دم روباهی سبز	<i>Setaria viridis</i> L.	Poaceae	P	یک ساله بهاره-تابستانه	منظم
تلخه بیان	<i>Sophora alopecuriodes</i> L.	Fabaceae	HS	چند ساله	تصادفی
گندمک، علف قناری	<i>Stellaria media</i> L.	Caryophyllaceae	P	یک ساله زمستانه-بهاره	تصادفی
گل ماهور	<i>Verbascum thapsus</i> L.	Scrophulariaceae	P+HS	دو ساله	تصادفی
توق	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Asteraceae	P+HS	یک ساله بهاره-تابستانه	تصادفی

*P اراضی مسطح و HS دامنه‌ها هستند. **توزیع گونه‌ای منظم (Regular)، تصادفی (Random) و لکه‌ای (Patchy) براساس مشاهدات.

بین میزان حضور این دو گونه و وقوع آتش‌سوزی در زیستگاه‌های طبیعی گزارش شده است (۲۰). حضور این دو گونه در زیستگاه‌های طبیعی بریتانیا، دوره بازگشت آتش‌سوزی طبیعی را از هر ۷۰ تا ۱۰۰ سال به ۵ تا ۶ سال کاهش داده است (۴۳). کاهش این دوره بازگشت موجب افزایش میزان خطر برای حیات و اموال انسانی شده است و همچنین پوشش گیاهی مفید و حیات وحش را در معرض خطر قرار داده است (۲۰). با توجه به موارد ذکر شده جوموشی و علف پشمکی دو گونه وارداتی مهاجم و خطرناک محسوب می‌شوند و حضور آن‌ها با شاخص‌های بدست آمده در اراضی پارک خورشید یک تهدید برای مدیریت علف‌های هرز پارک در آینده خواهد بود.

دو گونه مهم و بالقوه تهدید کننده دیگر که در این بخش از اراضی پارک حضور داشتند تلخه و چسبک (*Setaria viridis* L.) بودند. حضور تلخه به صورت لکه‌ی بود (جدول ۱) و فراوانی آن از ۴۰٪ به ۵۰ درصد رسید که نشان می‌دهد لکه‌های تلخه اندکی در سطح این اراضی در حال پراکنش هستند (داده‌ها نشان داده نشده است). رتبه تهاجمی تلخه ۶۶ از ۱۰۰ است (۴۲). این رتبه‌بندی بر اساس شاخص‌های میزان تأثیر اکولوژیکی گونه، خصوصیات زیستی آن، پراکنش و میزان پاسخ گونه به روش‌ها کنترلی محاسبه می‌شود. رتبه تهاجمی صفر به گونه‌هایی اختصاص دارد با توجه به شاخص‌های ذکر شده هیچ‌گونه تهدیدی را متوجه اکوسیستم طبیعی نمی‌کنند و ۱۰۰ اختصاص به گونه‌های دارد که تهدیدی بزرگ برای اکوسیستم‌های طبیعی محسوب می‌شوند. تلخه یک علف هرز چند ساله است که در صورت استقرار یک فرد از آن در زیستگاه باز می‌تواند جمعیت متراکمی متشکل از ۱۰۰ تا ۳۰۰ همسانک^{۱۱} را باز زایی کند. واتسون (۶۸) در یک بررسی نشان داد که یک فرد از این گونه قادر بود در طول دو سال ۱۲ متر مربع را اشغال کند. بر این اساس تلخه پس از استقرار، با استفاده از مواد دگر آسیب و تخلیه شدید منابع، همه گونه‌های رقیب را سرکوب می‌کند و به این وسیله قادر است زیستگاه را به‌طور کامل تسخیر کند. حضور این گونه در اراضی مورد مطالعه، به‌خصوص در اراضی مسطح، حتی با تراکم کم، می‌تواند بالقوه خطر ساز باشد، چرا که بر اساس بررسی‌های کلین (۴۲) تلخه هیچ مشکلی با تخریب و شخم ندارد و در این شرایط با تکثیر رویشی به بقای خود ادامه خواهد داد.

تراکم چسبک اندکی رو به کاهش بود (داده‌ها نشان داده نشده است) و در عین حال حضور آن (۸۶/۷٪) در اراضی مسطح نسبت به تلخه (۴۶/۷٪) پررنگ‌تر بود. چسبک

(ب) مقایسه شاخص‌های جمعیتی دو جامعه علف‌های هرز اراضی مسطح و دامنه‌ها

اراضی مسطح: تراکم جمعیت و غنای گونه‌ای علف‌های هرز در اراضی مسطح بیشتر از دامنه‌ها بود (داده‌ها نشان داده نشده است). ظهور هفت‌گونه شامل اسپند (*Peganum harmala* L.)، اویارسلام ارغوانی (*Cyperus rotundus* L.)، ملف انگشتی (*Digitaria sanguinalis* L.)، توق (*Xanthoxylum* L.)، خار زن بابا (*Onopordum acanthium* L.)، درمنه (*Artemisia annua* L.) و علف شور (*Salsola kali* L.) پس از نمونه‌گیری اردیبهشت در اراضی مسطح غنای گونه‌ای این جامعه را در تابستان نسبت به بهار افزایش داد در عین حال خروج گونه‌های پر تراکم زمستانه چون جوموشی (*Hordeum murinum* L.) و علف پشمکی (*Bromus tectorum* L.) از جامعه میانگین تراکم علف‌های هرز این جامعه را نسبت به بهار کاهش داد (داده‌ها نشان داده نشده است). در اواخر تابستان با اتمام سیکل زندگی و مرگ گونه‌های زمستانه متراکم، جمعیت‌های زیادی از این گونه‌ها از جامعه خارج شدند ولی جای آن‌ها را جمعیت‌های متراکمی از تلخه (*Acroptilon repens* (L.) DC.)، اویارسلام ارغوانی و پنجه مرغی (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) پر کردند و شاخص تراکم جامعه زیاد تغییری نکرد (داده‌ها نشان داده نشده است). در اوایل بهار جوموشی و علف پشمکی متراکم‌ترین جمعیت‌های جامعه‌ی علف‌های هرز را تشکیل دادند (داده‌ها نشان داده نشده است). فراوانی این دو گونه هم مشابه بود هر چند فراوان‌ترین گونه‌ها نبودند و تنها کمی بیش از نیمی از سطح زیستگاه را آلوده کردند (جدول نشان داده نشده است). جوموشی معمولاً با زیستگاه‌های رودرالی^{۱۱} اراضی پست با آب و هوای گرم و خشک سازگاری دارد (۳۱). در چنین شرایطی ۹۶٪ بذور جوموشی با اولین باران‌های پاییزه گیاه جدید تولید می‌کنند و جمعیت‌های بسیار متراکم را تشکیل می‌دهد و به این وسیله بر سایر گونه‌ها چیره می‌شود. جوموشی به‌سرعت دوره زندگی خود را کامل می‌کند و با این الگو قبل از سایر رقیب‌ها از حداقل منابع زیستگاه به‌خوبی استفاده می‌کند. علف پشمکی نیز از الگوی مشابهی برای بقا استفاده می‌کند (۲۰). تهاجم علف پشمکی و جوموشی معمولاً با تخریب و رها کردن و یا چرای بیش از حد زیستگاه همراه بوده است (۲۰). علف پشمکی پس از مرگ برگ‌های بسیار نازک، ساقه‌های باریک و کلش بسیار ظریفی از خود بجا می‌گذارد. بقایای علف پشمکی و جوموشی در نیمه اول تابستان کاملاً خشک و مستعد آتش‌سوزی هستند. رابطه‌ی معنی‌داری

است. این گونه بیشتر از گیاه رقیب از رطوبت و سایر منابع خاک بهره می‌برد و با کمک دگر آسیمی و محدود کردن اکسیژن خاک زیستگاه را به اشغال کامل خود در می‌آورد (۳۲). به‌طور مثال در یک تحقیق جمعیت متراکم پنجه‌مرغی از استقرار نهال‌های جوان کاج جلوگیری کرد (۲۳). حضور علف‌هرزی با چنین قدرت رقابتی بالایی در ۶۰٪ از اراضی مسطح پارک خورشید می‌تواند برای توسعه فضای سبز در این اراضی مشکل آفرین باشد.

خارشتر (*Alhagi camelorum* Fisch.) یکی دیگر از گونه‌های علف‌هرز چند ساله مهاجم و خطرناک گزارش شده است (۳۷) که در اراضی مورد مطالعه حضور داشت. بررسی‌ها نشان داده‌اند خارشتر از طرز کار بسیار تکامل یافته‌ای برای استقرار، بقا و اشغال زیستگاه‌های دارای حداقل منابع برخوردار است (۶۷). این گونه هر چند در کمتر از ۲۰٪ اراضی مسطح پارک و با تراکم کم حضور داشت (داده‌ها نشان داده نشده است)، ولی می‌تواند مشکلات فراوانی را برای احداث ابنیه و فضای سبز پارک به‌خصوص در دامنه‌ها (۵۳٪ حضور) فراهم کند (داده‌ها نشان داده نشده است). استقرار و بقای خارشتر در آسفالت فشرده جاده‌ها و پاکار^{۱۵} ساختمان‌ها هم گزارش شده است (۶۷).

به نظر می‌رسد حضور علف‌های هرزی چون تاج خروس (*Amaranthus spp.*)، سلمه تره (*Chenopodium al-* *bum* L.)، شاه تره (*Fumaria parviflora* Lamk.)، هفت نند (*Polygonum aviculare* L.) و پنیرک (*Malva ne-glecta* Wallr.) در اراضی بررسی شده ناشی از سوء مدیریت علف‌های هرز مانند عدم رعایت بهداشت جلوگیری از ورود این گونه‌ها، استفاده از بذور آلوده و عدم کنترل مداوم بوده است. این گونه‌ها را می‌توان با اعمال روش‌های مدیریتی مناسب مهار کرد.

دامنه‌ها: غنای گونه‌ای این جامعه علف‌های هرز در اردیبهشت و مرداد تغییری نکرد به نحوی که در مرداد دو گونه زمستانه جو موشی و یولاف وحشی (*Avena ludoviciana* Durieu) از جامعه خارج و جای خود را به دو گونه با رویش تابستانه شامل توق و درمنه دادند (داده‌ها نشان داده نشده است). در نمونه‌گیری مهر ماه علف پشمکی و پنیرک به‌طور زنده در نمونه‌برداری‌ها حضور نداشتند که نشان دهنده عدم حضور آن‌ها در جامعه علف‌های هرز بود (داده‌ها نشان داده نشده است) و به این ترتیب غنای گونه‌ای جامعه کاهش یافت. غنای گونه‌ای دامنه‌ها نسبت به اراضی مسطح به‌طور میانگین در طول سال ۲۷٪ کمتر بود در حالی که تراکم این جامعه در طول سال به‌طور میانگین ۷۰٪ کمتر

بیشتر در اراضی مزروعی مشاهده شده است، هر چند در اراضی رها شده هم قادر به بقا است (۵۱). این علف هرز در بیشتر زراعت‌های تابستانه مناطق معتدل مشاهده شده است (۵۱). چسبک به شخم حساسیت نشان داده است و جمعیت آن در نظام‌های کم شخم افزایش یافته است (۲۶). این گونه به تنهایی توانایی رقابتی پایینی دارد اما بررسی‌ها نشان داده‌اند که یک بوته چسبک تا ۳۰۰۰ بوته در متر مربع رسیده است (۲۶) که نشان می‌دهد توان تولید مثل این گونه می‌تواند بالقوه خطر ساز باشد. مهم‌ترین هشدار در خصوص حضور این گونه در اراضی مسطح پارک خورشید مشاهده بیوتیپ‌های چسبک مقاوم به علف‌کش در برخی کشورهای جهان است. برخی بیوتیپ‌های این گونه تاکنون به باز دارنده‌های استیل‌کوا کربوکسیلاز^{۱۳} و دینیتروآنیلین‌ها مقاومت نشان داده‌اند (۵۱).

اویارسلام ارغوانی و پنجه مرغی دو گونه‌ی چند ساله مهم بودند که در این جامعه حضور داشتند (داده‌ها نشان داده نشده است). اویارسلام ارغوانی در حاشیه قطعات آبیاری شده (۱۶/۷٪ پلات‌ها) حضور داشت ولی پنجه مرغی در ۶۰٪ پلات‌ها و در بخش‌هایی از اراضی که آبیاری نشده بودند نیز در کودرات قرار گرفت (داده‌ها نشان داده نشده است). اویارسلام ارغوانی قادر است اراضی زراعی، فضای سبز، اراضی رها شده، حاشیه جاده‌ها، چراگاه‌ها و محیط‌های طبیعی را آلوده کند. غده‌های زیرزمینی زیادی تولید می‌کند و پس از استقرار در یک زیستگاه کنترل آن بسیار دشوار و تقریباً غیر ممکن گزارش شده است (۶۶). این گونه با وجود اندام کوچک از مکانیزم پیشرفته‌ای برای رقابت و استفاده بیشتر از منابع برخوردار است و به این وسیله دستجات^{۱۴} بسیار متراکم تشکیل می‌دهد (۶۶) که نتایج تحقیق ما هم مؤید آن بود (داده‌ها نشان داده نشده است). در خیلی از منابع اویارسلام مهاجم و خطرناک معرفی شده است (۳۶، ۶۶، ۶۷) و حضور آن حتی با فراوانی و جمعیت کم در اراضی پارک خورشید می‌تواند در آینده بسیار مشکل ساز باشد. حضور محدود آن فقط در ۱۷٪ اراضی فرصت مناسبی برای مهار آن و جلوگیری از آلودگی بیشتر اراضی است. جلوگیری از مهاجرت اویارسلام ارغوانی در این مرحله به سایر اراضی با رعایت نکات بهداشتی و جلوگیری از جابجایی خاک توصیه می‌شود.

حضور پنجه مرغی به‌عنوان یک گرامینه‌ی C₄ چند ساله با عمر طولانی در اراضی پارک خورشید می‌تواند بالقوه خطر ساز باشد. پنجه مرغی یک علف هرز مهاجم توانمند

13 - ACC-ase

14 -colony

سواحل، شن‌زارها و آبرفت‌های مسطح محسوب می‌شود (۶۵). این علف هرز در توالی یک پیشگام است و مادامی که زیستگاه تحت سایه اندازی قرار نگیرد می‌تواند بقای خود را حفظ کند. بر این اساس پیش‌بینی می‌شود که این گونه در دامنه‌های پارک تا زمانی که گونه‌های سایه انداز مستقر نشده‌اند، حضور داشته باشد.

ج) مقایسه مدل‌های توزیع وفور نسبی علف‌های هرز در اراضی مسطح و دامنه‌ها

شاخص وفور نسبی گونه‌ای (رابطه ۵)، توصیف‌کننده میزان تنوع زیستی در جامعه است (۳۸) و نشان می‌دهد که حضور یک گونه خاص در میان سایر گونه‌های مستقر در یک مکان یا جامعه^{۱۶} تا چه اندازه مشترک یا نادر است. نمودارهای رتبه بندی وفور وایت تاکر (۶۹) برای دو جامعه‌ی اراضی مسطح و دامنه‌ها به ترتیب در شکل ۱ و شکل ۲ نشان داده شده است که در هیچ کدام از نمودارها چولگی مشاهده نمی‌شود. این نتیجه نشان می‌دهد هر دو جامعه نسبتاً یکنواخت و فاقد غالبیت بودند. بر اساس روش پیشنهاد شده توسط موتومورا، فیشر و پرستون و اصلاح شده توسط ماگوران (۴۶ و ۴۷) در شکل ۳ و شکل ۴ به ترتیب مدل‌های توزیع وفور نسبی گونه‌ها در اراضی مسطح و دامنه‌ها نشان داده شده‌اند. توزیع وفور نسبی گونه‌ها در هر دو جامعه از مدل لگاریتم نرمال پیروی کردند. این مدل‌ها مبین جوامعی هستند که نسبتاً بدون تخریب باقی مانده‌اند و در باغات، پارک‌ها و اراضی جنگلی یافت می‌شوند (۲۱). علی‌رغم نتایج مذکور، برخی تفاوت‌ها بین دو جامعه مورد بررسی قابل ذکر هستند. در جامعه اراضی مسطح نشانه‌هایی از غالبیت چسبک مشاهده شد (شکل ۱) در حالی که جامعه علف‌های هرز دامنه‌ها به شدت یکنواخت بود و هیچ نشانی از غالبیت آن مشهود نبود (شکل ۲). شکل ۵ عکس روند تغییرات غالبیت گونه‌ای دو جامعه را بر اساس شاخص غالبیت سیمپسون (رابطه ۶) نشان می‌دهد. آن‌چه در این شکل هم مشاهده می‌شود مؤید نتایج قبلی است. بر این اساس جامعه علف‌های هرز مستقر در دامنه‌ها به طور کلی یکنواخت تر بود. در جامعه اراضی مسطح در ابتدای فصل نشانه‌هایی از غالبیت مشاهده شد در حالی که همین جامعه در مرداد یکنواخت‌تر از جامعه دامنه‌ها بود (شکل ۵).

د) بررسی تشابه جوامع علف‌های هرز مستقر در پارک سه شاخص سورنسن (۲۴، ۲۵، ۵۵، ۵۸)، اشتین هاوس (۵۴ و ۵۸) و جاکارد (۳۹ و ۶۴) برای مقایسه تنوع بتا (مقایسه زیستگاه‌ها، جوامع یا مقایسات در امتداد شیب‌های محیطی) پیشنهاد شده‌اند. دو شاخص سورنسن و جاکارد

از اراضی مسطح بود (داده‌ها نشان داده نشده است). این نتیجه بیان‌گر پراکندگی بیشتر جمعیت‌های علف هرز در دامنه‌ها (به علت کمبود منابع غذایی، بی‌ثباتی و خشن‌تر بودن زیستگاه از نظر شیب و سنگلاخ‌ها) و متراکم‌تر بودن لکه‌های علف هرز در اراضی مسطح بود که علت آن را می‌توان به برخورداری و ثبات نسبی بیشتر زیستگاه ربط داد. در دامنه‌ها تلخه متراکم‌ترین جمعیت‌ها را تشکیل داد (داده‌ها نشان داده نشده است) به نحوی که تراکم سایر گونه‌ها در مقابل آن ناچیز بود. اما خار زن بابا، ختمی (*Althaea officinalis* L.)، اسپند، علف شور، هویج وحشی (*Daucus carota* L.)، ورک، تلخه و تلخه بیان به ترتیب با بیشترین فراوانی (داده‌ها نشان داده نشده است)، توان بالقوه قابل توجهی را در استقرار و بقا در این زیستگاه خشن از خود بروز دادند.

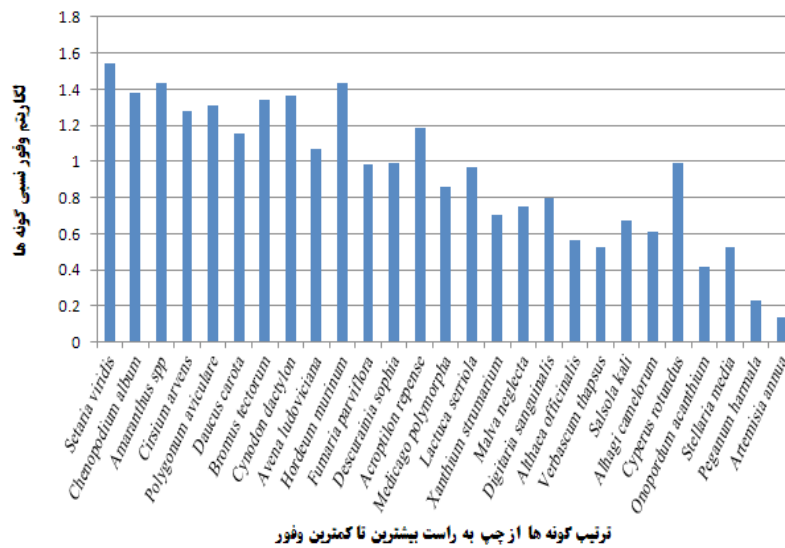
در این بین تلخه برتری خود را در تشکیل دادن جمعیت‌های متراکم بر دیگر گونه‌های مذکور ثابت کرد (داده‌ها نشان داده نشده است). جمعیت‌های متراکم تلخه با جمعیت‌های اراضی مسطح تفاوت چندانی نداشتند که قدرت تهاجمی این گونه را در هر دو زیستگاه ثابت کرد. تحقیقات نشان داده‌اند تلخه مشکل زیادی با تخریب و فرسایش نداشته است و در این شرایط، با تکثیر رویشی به بقای خود ادامه داده است (۴۲ و ۶۸).

زمین‌های رها شده و تپه‌ها یکی از زیستگاه‌های ترجیحی تلخه بیان گزارش شده است (۴۵). تلخه بیان در این زیستگاه‌ها ریشه عمیقی را توسعه داده است. از ریشه اصلی قوی برخوردار است که قادر است حدود ۲۰ سانتی‌متر در خاک سفت و فشرده هم نفوذ کند. تلخه بیان در فضای اشتراکی با سایر گونه‌های گیاهی ظاهر شده است و تهاجمی محسوب نمی‌شود (۴۴).

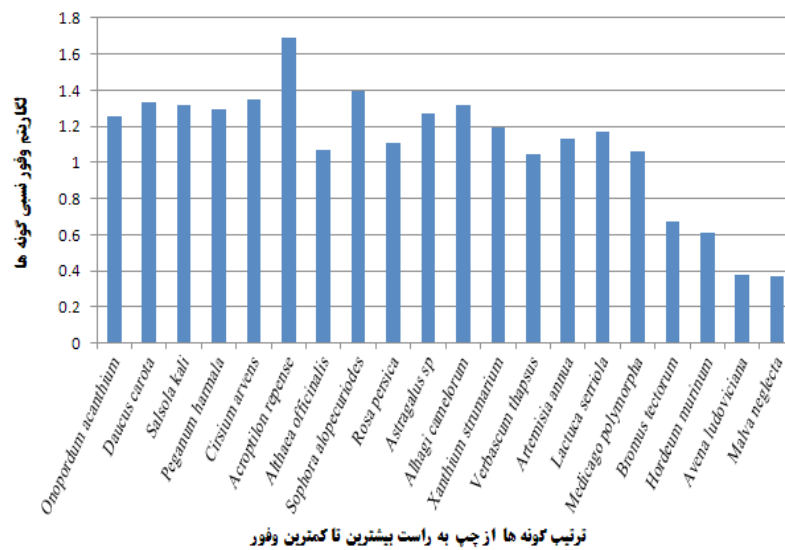
کنگر وحشی (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) یک گونه‌ی مهاجم چند ساله است که به سرعت توسط ریشه‌های افقی تکثیر می‌شود و محیط را تسخیر می‌کند (۵۷). در یک تحقیق یک بوته کنگر وحشی که در ارتفاع ۷/۵ سانتی‌متر برش خورد پس از سه سال رشد مداوم لکه‌ای به قطر ۷/۲ متر تشکیل داد (۳۵). این گونه توسط بذر در زیستگاه جابجا شده و فضاهای جدید را آلوده کرده است (۵۷). تخمین زده شده است این گونه تنها در ایالات متحده آمریکا حدود ۱۰ میلیون کیلومتر مربع را در اشغال دارد (۲۲). هم‌چنین گزارش شده است که کنگر وحشی برای استقرار گونه‌های درختی هم بازدارنده بوده است (۵۶). حضور توبق با فراوانی ۸۰٪ در تابستان در این زیستگاه می‌تواند خطر ساز باشد. توبق علف هرز مهاجم و اشغال‌گر رودرال‌های کشاورزی باز و زیستگاه‌های طبیعی مثل

بود. این نتیجه نشان می‌دهد شرایط دو زیستگاه با یکدیگر تفاوت داشتند و گونه‌های موجود در هر زیستگاه‌ها بیشتر با شرایط زیستگاه‌ها تطابق یافته‌اند تا شرایط اقلیمی. همان‌طور که شکل ۶ نشان می‌دهد کمترین مشابهت بین علف‌های هرز بهاره دو زیستگاه وجود داشت و بیشترین تشابه هم بین جوامع علف‌های هرز تابستانه به‌دست آمد. تشابه بین نمونه‌گیری‌های دامنه‌ها تقریباً دو برابر تشابه بین نمونه‌گیری‌های اراضی مسطح بود که نشان می‌دهد تغییرات جمعیتی علف‌های هرز در اراضی مسطح احتمالاً به علت تغییرات شدیدتر شیب‌های محیطی و تفاوت‌های زیستی گونه‌های مستقر در این زیستگاه بیشتر از دامنه‌ها است.

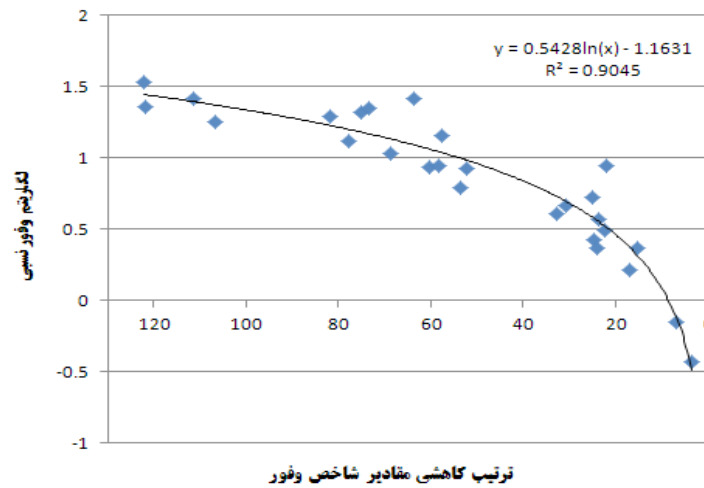
بر مبنای حضور/عدم حضور گونه‌ها محاسبه می‌شوند و به تعداد افراد هرگونه کاری ندارند اما شاخص اشتین هاوس تفاوت در تعداد افراد گونه‌های متفاوت و موفقیت نسبی گونه‌های رایج را بین جوامع محاسبه می‌کند (۲۱). با توجه به نقش تعداد گونه‌های علف هرز در رقابت و پیش‌بینی خسارت آن‌ها، ما از شاخص اشتین هاوس برای مقایسه جوامع علف‌های هرز پارک استفاده کردیم. شکل ۶ میزان تشابه جوامع علف‌های هرز مستقر در پارک را بر اساس شاخص مذکور نشان می‌دهد. بر این اساس میزان تشابه جوامع علف‌های هرز دو زیستگاه کمتر از تشابه جوامع علف‌های هرز هر زیستگاه در زمان‌های مختلف



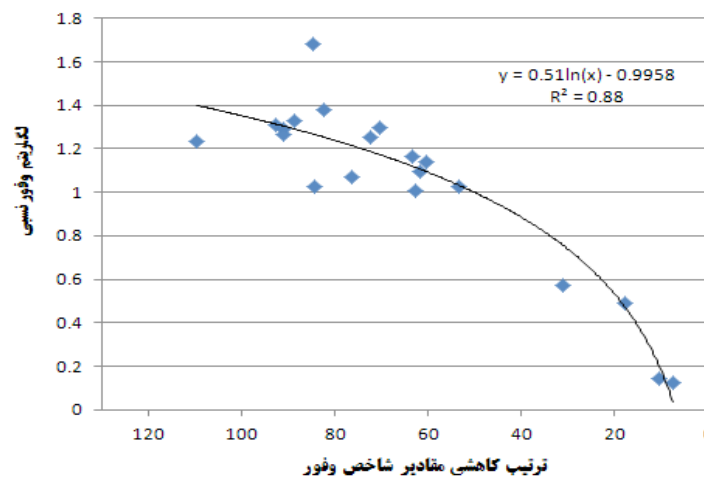
شکل ۱. نمودار رتبه بندی وفور وایت تاگر در اراضی مسطح (پارک خورشید مشهد)



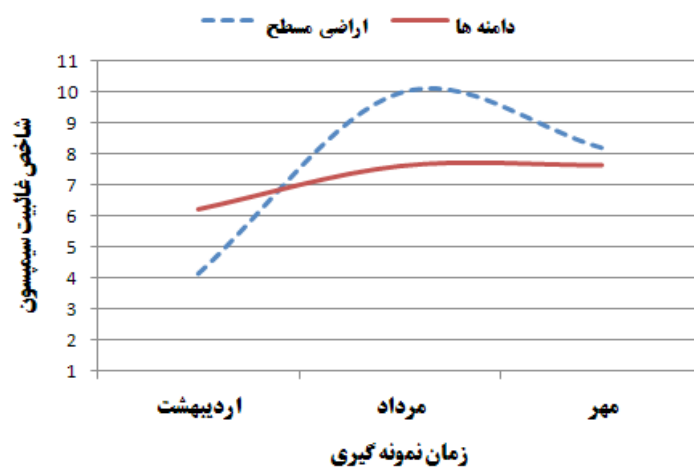
شکل ۲. نمودار رتبه بندی وفور وایت تاگر در دامنه‌ها (پارک خورشید مشهد)



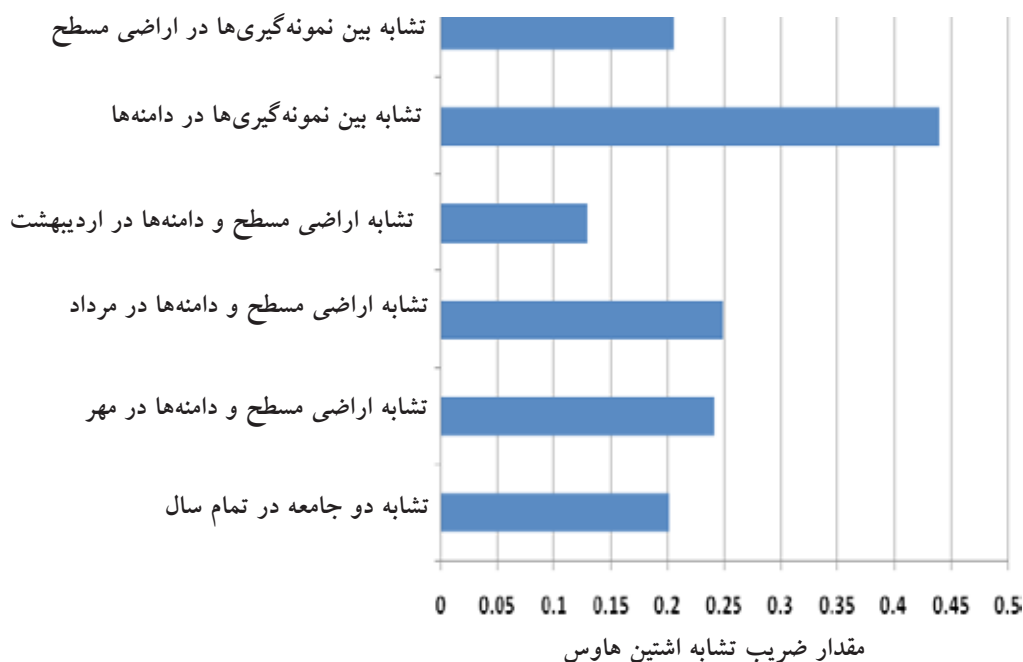
شکل ۳. مدل توزیع وفور نسبی گونه‌ها در اراضی مسطح (پارک خورشید مشهد)



شکل ۴. مدل توزیع وفور نسبی گونه‌ها در دامنه‌ها (پارک خورشید مشهد)



شکل ۵. روند تغییرات غنایت گونه‌ای در دو مکان دامنه‌ها و اراضی مسطح (پارک خورشید مشهد)



شکل ۶. میزان تشابه جوامع علف‌های هرز در دو مکان دامنه‌ها و اراضی مسطح (پارک خورشید مشهد)

منابع

- ۱- آل ابراهیم، م.ت. ۱۳۸۶. بررسی بهاره تنوع گونه‌ای و تراکم علف‌های هرز باغات شهرستان سبزوار. کتاب مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران، مشهد، ۹ و ۱۰ بهمن ۱۳۸۶. جلد ۲: ۱۳ تا ۱۷.
- ۲- الهی، ص.، ر. صدرآبادی و ل. علیمرادی. ۱۳۸۹. بررسی تنوع گونه‌ای، ساختاری و کارکردی جوامع علف‌های هرز باغات پسته (*Pistacia vera* L.) شهرستان بردسکن. نشریه بوم‌شناسی کشاورزی، ۲(۴): ۵۷۴ تا ۵۸۶.
- ۳- ادیم، ح.م. سارانی و م. مین‌باشی معینی. ۱۳۸۹. تعیین پراکنش و خصوصیات جمعیتی علف‌های هرز مزارع گندم استان سیستان و بلوچستان. مجله پژوهش علف‌های هرز، ۲(۱): شماره ۱: ۱ تا ۱۴.
- ۴- بهرامی، ن. ۱۳۷۲. بررسی پراکنش و غالبیت گونه‌های علف هرز مزارع گندم دیم استان کرمانشاه. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه.
- ۵- پادارلو، ع.ا.، م. بازوبندی و ل. علیمرادی. ۱۳۸۶. شناسایی علف‌های هرز مزارع زعفران حوزه سد کارده مشهد. کتاب مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران، مشهد، ۹ و ۱۰ بهمن ۱۳۸۶. جلد ۲: ۶۰۶ تا ۶۱۰.
- ۶- جوادزاده، س.م. ۱۳۸۸. جمع‌آوری و شناسایی علف‌های هرز زعفران و تعیین گونه‌های غالب و مهم آن در منطقه قاینات. کتاب مجموعه مقالات سومین همایش علوم علف‌های هرز ایران، بابل‌سر، ۲۸ و ۲۹ بهمن ۱۳۸۸. جلد ۱: ۱۹۷ تا ۲۰۱.
- ۷- دزیانیان، ا. ۱۳۷۳. بررسی تعیین غالبیت گونه‌های علف هرز مزارع غلات استان سمنان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات و منابع طبیعی استان سمنان (شاهرود).
- ۸- رهبری، ا.، ر. ابراهیمی و ز. شهادتی مقدم. ۱۳۸۹. بررسی ترکیب گونه‌ای، فراوانی، پراکنش و تراکم علف‌های هرز مزارع توتون مازندران. خلاصه مقالات نوزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، تهران، ۹ الی ۱۲ مرداد ۱۳۸۹. جلد ۳: ص ۱۲.
- ۹- ساوری نژاد، ع.، ع. صفرنژاد، م. یونس‌آبادی و ع. موسی‌خانی. ۱۳۸۹. شناسایی، تعیین تراکم، فرکانس و یکنواختی علف‌های هرز مزارع آفتابگردان در استان گلستان. خلاصه مقالات نوزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، تهران، ۹ الی

- ۱۲- مرداد ۱۳۸۹. جلد ۳: ص ۹.
- ۱۰- فلاح مهرجردی، ح. و س.م. میروکیلی. ۱۳۸۸. شناسایی علف‌های هرز مزارع گندم (*Triticum aestivum*) پس از برداشت در استان یزد. کتاب مجموعه مقالات سومین همایش علوم علف‌های هرز ایران، بابلسر، ۲۸ و ۲۹ بهمن ۱۳۸۸. جلد ۱: ۴۱ تا ۴۴.
- ۱۱- قرصی عنبرانی، ع.، م. بازوبندی، ه. آراین و س.ر. موسوی سروینه باغی. ۱۳۸۶. بررسی تنوع گونه‌ای و پراکنش علف‌های هرز در فضای سبز شهرستان مشهد. کتاب مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران، مشهد، ۹ و ۱۰ بهمن ۱۳۸۶. جلد ۲: ۱۸ تا ۲۲.
- ۱۲- کشاورز، ک.، م. مین باشی و ک. سعیدی. ۱۳۸۶. پراکنندگی و تعیین گونه‌های غالب علف‌های هرز مزارع گندم و جو دیم استان کهگیلویه و بویراحمد با استفاده از GIS. کتاب مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران، مشهد، ۹ و ۱۰ بهمن ۱۳۸۶. جلد ۲: ۷ تا ۱۲.
- ۱۳- متین‌فر، م.، م.ع. باغستانی و م. متین‌فر. ۱۳۸۸. شناسایی علف‌های هرز مزارع چغندر قند منطقه زهرای بالا شهرستان بوئین زهرا. کتاب مجموعه مقالات سومین همایش علوم علف‌های هرز ایران، بابلسر، ۲۸ و ۲۹ بهمن ۱۳۸۸. جلد ۱: ۱۸۹ تا ۱۹۲.
- ۱۴- مداح، م.ب. و ح. میرکمالی. ۱۳۵۲. علف‌های هرز مزارع گندم در اراک. نشریه انستیتو بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی، شماره ۱۹: ۹ تا ۱۷.
- ۱۵- میرکمالی، ح. ۱۳۵۶. علف‌های هرز باغات مرکبات شمال. کتاب خلاصه مقالات ششمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، کرج، ۲۲ تا ۲۴ شهریور ۱۳۵۶. ص ۶۸.
- ۱۶- مین‌باشی معینی، م.، م.ع. باغستانی میدی، م.ع. احمدی، ی. ابطالی، ح. اسفندیاری، ح. دیم، ع.ر. برجسته و ن. باقرانی ترشیز. ۱۳۸۶. رهیافتی تحلیلی بر مدیریت علف‌های هرز مزارع گندم آبی ایران (سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۴). کتاب مجموعه مقالات کلیدی دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران، مشهد، ۹ و ۱۰ بهمن ۱۳۸۶. جلد ۳: ۷ تا ۲۶.
- ۱۷- نریمانی، و.، م. مین‌باشی و م. محمدی‌پور. ۱۳۸۸. شناسایی و تعیین غالبیت علف‌های هرز با شاخص‌های کمی در مزارع گندم دیم استان آذربایجان شرقی. کتاب مجموعه مقالات سومین همایش علوم علف‌های هرز ایران، بابلسر، ۲۸ و ۲۹ بهمن ۱۳۸۸. جلد ۱: ۲ تا ۵.
- ۱۸- یزدانی، ا. ۱۳۵۶. مطالعه و کنترل علف‌های هرز مزارع سیب زمینی کرمان. کتاب خلاصه مقالات ششمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، کرج، ۲۲ تا ۲۴ شهریور ۱۳۵۶. ص ۶۸.

- 19- Akhiani, H. and M. Ghorbanli. 1993. A contribution to the halophytic vegetation and flora of Iran. In: H. Lieth and A. Al Masoom (eds): Towards the rational use of high salinity tolerant plants. Vol.I: 35-44. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- 20- Beck, K.G. 2009. Downy brome (*Bromus tectorum*) and Japanese brome (*Bromus japonicus*) biology, ecology, and management: Literature review. Colorado State University, USA. 60pp.
- 21- Booth, B.D., S.D. Murphy and C.J. Swanton. 2003. Weed ecology in natural and agricultural systems, CABI Publishing, UK. p 199.
- 22- Cabi. 2008. Data sheet for *Cirsium arvense*. Available online from: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/13628>. Accessed 15 Sept 2014.
- 23- Carey, J.H. 1995. *Cynodon dactylon*. In: Fischer, W.C., Compiler. The Fire Effects Information System [Data base]. U.S. Dep. Agric., Forest Service.
- 24- Condit, R., N. Pitman, Leigh Jr., P., E.G., J. Chave, J. Terborgh, R.B. Foster, V.P., Núñez, S. Aguilar, R. Valencia, G. Villa, H.C. Muller-Landau, E. Losos and S.P. Hubbell. 2002. Beta-diversity in tropical forest trees. Science. 295: 666-636.
- 25- Dandan, C., L. Shengxiang, W. Kehua. and W. Zhanbo. 2002. Surevy of weeds in the lawn of Tianhe Airport Wuhan City (In Chinese with English Summary). Hubei Forestry Science and Tech., 1, 003. Available online from http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-FBLI200201003.htm. Accessed 16 Oct 2014.
- 26- Douglas, B.J., A.G. Thomas, I.N. Morrison and M.G. Maw. 1985. The biology of Canadian weeds, 70. *Setaria viridis* (L.). Beau. Can. J. Plant Sci. 65(3):669-690.

- 27- Elzinga, C.L., D.W. Salzer, and J.W. Willoughby. 1998. Measuring and Monitoring Plant Population. National Applied Resource Sci. Center (NARSC), Denver Federal Center, Colorado. 496 pp.
- 28- Encyclopædia Britannica. 2014. Asteraceae. Available online from: <http://www.britannica.com/EB-checked/topic/39698/Asteraceae>. Accessed 4 Sep 2014.
- 29- Fried, G., L.R. Norton and X. Rebound. 2008. Environmental and management factors determining weed species composition and diversity in France. *Agric. Ecosyst. Environ.* 128: 68–76.
- 30- Funk, V.A., A. Susanna, T.F. Stuessy, and H. Robinson. 2009. Classification of Compositae. In *Systematics, evolution, and biogeography of Compositae*. Edited by Funk V.A., Susanna A., Stuessy T. F. and Bayer R. J. Michigan, USA.: Sheridan Books Inc Ch 11, 171-192.
- 31- Guertin, P. 2003a. Factsheet for: *Hordeum* L. spp. University of Arizona, Tucson, Arizona. 51pp.
- 32- Guertin, P. 2003b. Factsheet for: *Cynodon dactylon* (L.) Pers. University of Arizona, Tucson, Arizona. 44pp.
- 33- Hassannejad, S. and S. Porheidar Ghafari. 2012. Introducing new indices for weed flora studies. *Int. J. Agric. Crop Sci.* 4 (22): 1653-1659.
- 34- Hawes, C. 2011. A Handbook of Field Sampling Protocols for Biodiversity Indicator Monitoring. James Hutton Institute for surveys of above-ground biodiversity within and immediately surrounding arable fields, UK, 26 pp
- 35- Hoeft, E.V., N. Jordan, J.H. Zhang, and D.L. Wyse. 2001. Integrated cultural and biological control of Canada thistle in conservation tillage soybean. *Weed Sci.* 49(5): 642-646.
- 36- Holm, L., D.L. Plunknett, J.V. Pancho, and J.P. Herberger. 1977. The worlds worst weeds: Distribution and biology. Honolulu: University Press of Hawaii.
- 37- Honari, M., H. Askari, and M. Khosrowchahli. 2014. Use of desirability function method in optimization of regeneration and callus induction of *alhagi camelorum*. *Am. J. Plant Sci.* 5: 268-274.
- 38- Hubbell, S. P. 2001. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. Princeton University Press, Princeton, N. J.
- 39- Jaccard, P. 1990. Contribution au problem de l'imigration post-glaciaire de la flore alpine (In French). *Bullitin de Societe Vaudoise Science Natulale.* 36: 87-130.
- 40- Kamal-Uddin, M.D. Juraimi, A.S., Begum, M., Razi Ismail, M., Abdul Rahim, A. And R. Othman. 2009. Floristic composition of weed community in turf grass area of west peninsular Malaysia. *Int. J. Agric. Biol.* 11: 13–20.
- 41- Kaye, T. 1999. From flowering to dispersal: Reproductive ecology of an endemic plant *astragalus australis* va rolympicus (fabaceae). *Am. J. Bot.* 86(9): 1248–1256.
- 42- Klein, H. 2011. Alaska natural heritage program: Russian knapweed (*Acroptilon repens* L. de Candolle), University of Alaska, USA.
- 43- Knapp, P.A. 1996. Cheatgrass (*Bromus tectorum* L.) dominance in the Great Basin desert: History, persistence, and influences to human activities. *Global Environ. Change.* 6(1): 37-52.
- 44- Larina, S.U. 2014. *Pseudosophora alopecuroides*. Available online from http://www.agroatlas.ru/en/content/weeds/Pseudosophora_alopecuroides/ Accessed 2 Sept 2014.
- 45- Larina, S.Y. and I.A. Budrevskaya. 2006. Area of distribution and Weediness. *Pseudosophora alopecuroides* I. - Sophora Root. Available online from: http://www.agroatlas.ru/en/content/weeds/Pseudosophora_alopecuroides. Accessed 2 Sept 2014.
- 46- Magurran, A.E. 1988. *Ecol. Diversity and its Measurement*. Croom Helm, Sydney, Australia. P: 7-45.
- 47- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biol. Diversity*. Blackwell, Oxford, UK. 215pp.
- 48- Major, J., C. Steiner, A. Ditommaso, N.P.S. Falcão, and J. Lehmann. 2005. Weed composition and cover after three years of soil fertility management in the central Brazilian Amazon: Compost, fertilizer, manure and charcoal applications. *Weed Biol. Manag.* 5: 69–76.
- 49- McCully, K.V., M.G. Sampson and A.K. Watson. 1991. Weed survey of Nova Scotia, Lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium*) fields. *Weed Sci.* 39: 180-185.
- 50- Minbashi, M., M.A. Baghestanii and H. Rahimian. 2008. Introducing abundance index for assessing weed flora in survey studies. *Weed Biol. Manag.* 8: 172–180.
- 51- Parker, C. 2014. *Setaria viridis*. *Invasive Species Compendium*, CABI. Available online from: <http://>

- www.cabi.org/isc/datasheet/49776. Accessed 7 Sep 2014.
- 52- Phillips, O.L., P. Núñez Vargas, A. Lorenzo Monteagudo, A. Peña Cruz, M.E. Chuspe Zans, W. Galiano Sánchez, M. Yli-Halla and S. Rose. 2003. Habitat association among Amazonian tree species: a landscape-scale approach. *J. Ecol.* 91: 757–775.
- 53- Potts, G.R., J.A. Ewald, and N.J. Aebischer. 2010. Long-term changes in the flora of the cereal ecosystem on the Sussex Downs, England, focusing on the years 1968-2005. *J. Appl. Ecol.* 47: 215–226.
- 54- Potts, M.D., P.S. Ashton, L.S. Kaufman and J.B. Plotkin. 2002. Habitat patterns in tropical rain forests: a comparison of 105 plots in northwest Borneo. *Ecology.* 83: 2782–2797.
- 55- Pyke, C.R., R. Condit, S. Aguilar and S. Lao. 2001. Floristic composition across a climatic gradient in a neotropical lowland forest. *J. Veg. Sci.* 12: 553–566.
- 56- Sipilä, J. 2001. Effect of weed control with fiber mulches and herbicides on the initial development of spruce, birch and aspen seedlings on abandoned farmland. *Silva Fennica*, 35(4): 403-414.
- 57- Skinner, K, L. Smith, and P. Rice. 2000. Using noxious weed lists to prioritize targets for developing weed management strategies. *Weed Sci.* 48(5): 640-644.
- 58- Slik, J.W.F.A., D. Poulsen, P.S. Ashton, C.H. Cannon, K.A.O. Eichhorn, K. Kartawinata, I. Lanniari, H. Nagamasu, M. Nakagawa, M.G.L. van Nieuwstadt, J. Payne, A. Purwaningsih Saridan, K. Sidiyasa, R.W. Verburg, C.O. Webb and P. Wilki. 2003. A floristic analysis of the lowland dipterocarp forests of Borneo. *J. Biogeogr.* 30: 1517–1531.
- 59- Stanley, K.E. 1999. Evolutionary trends in the Grasses (Poaceae): A Review. *The Michigan Botanist*, 38 (1):3-12.
- 60- Thomas, A.G. 1985. Weed survey system used in Saskatchewan for cereal and oilseed crops. *Weed Sci.* 33: 34-43.
- 61- Thomas, A.G. 1991. Floristic composition and relative abundance of weeds in annual crops of Manitoba. *Can. J. Plant Sci.* 71: 831-839.
- 62- Thomas, A.G., and M.R.T. Dale. 1991a. Weed survey system used in Saskatchewan for cereal and oil seed crops. *Weed Sci.* 33: 34-43.
- 63- Thomas, A.G., and M.R.T. Dale. 1991b. Weed community structure in spring-seeded crops in Manitoba. *Can. J. Plant Sci.* 71(4): 1069-1080.
- 64- Tuomisto, H., K. Ruokolaine and M. Yli-Halla. 2003. Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian forests. *Sci.* 299: 241–244.
- 65- Uchytel, R.J. 1992. *Xanthium strumarium*. In: Fire Effects Information System, [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer).
- 66- Urbatsch, L. 2006. Plant guide: purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). The U.S. Department of Agriculture (USDA), USA.
- 67- USDA. 2012. Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS), Plant Protection and Quarantine (PPQ). Federal noxious weed list (1 February 2012). USDA, APHIS, PPQ, Washington, DC.
- 68- Watson, A.K. 1980. The biology of Canadian weeds. 43. *Acroptilon (Centaurea) repens*. *Can. J. Plant Sci.* 60: 993-1004.
- 69- Whittaker, R.H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. *Sci.* 147: 250–260.
- 70- Weed Science Society of America. 2010. Composite list of weeds: 3488 plants in the database. Available online from <http://wssa.net/weed/composite-list-of-weeds/>. Accessed 18 October 2014.