

بررسی تنوع زیستی جمعیت پیچک صحرائی در ورامین*

Evaluation of biodiversity of field bindweed population in Varamin (Iran)

علی مهرآفرین، فریبا میقانی**، محمدعلی باغستانی و محمدجواد میرهادی

بخش تحقیقات علفهای هرز، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

پذیرش: ۱۳۸۷/۴/۸

دریافت: ۱۳۸۶/۱۰/۲۵

چکیده

پژوهش حاضر طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۵ در بخش تحقیقات علفهای هرز موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور با هدف شناسایی تنوع مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی جمعیت‌های پیچک صحرائی و معرفی بیوتیپ‌های این علف هرز در ورامین انجام شد. بذور پیچک از مزرعه تحقیقاتی ورامین جمع‌آوری و در گلخانه‌ای با شرایط کنترل شده کشت شدند. اهمیت مشخصات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی براساس ۴۳ صفت مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی توسط تجزیه صفات به مولفه‌های اصلی (PCA) تعیین شد. با توجه به اقلیم گرم و خشک ورامین، بیوتیپ‌های پیچک بیشترین تفاوت و تنوع را در وزن خشک برگ نشان دادند. علاوه بر این، به منظور شناسایی تنوع ریختی و رسته‌بندی بیوتیپ‌ها از تجزیه خوشه‌ای (کلاستر) استفاده شد. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای، جدایی بیوتیپ‌ها را توسط دندروگرام سلسله مراتبی در ۱۵ بیوتیپ (خوشه) نشان داد که موید نتایج حاصل از رسته‌بندی پراکنش بوته‌ها بر اساس ضریب رتبه در مولفه‌های اصلی بود. بنابراین، تنوع مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی بیوتیپ‌های پیچک صحرائی، تفاوت بین آن‌ها را از نظر سازگاری با شرایط محیطی و روش‌های مختلف مدیریتی، توجیه می‌کند.

* بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول به راهنمایی نگارنده دوم ارائه شده به دانشگاه آزاد اسلامی،

واحد علوم و تحقیقات

** مسئول مکاتبه (E-mail: fmaighany@yahoo.com)

واژه‌های کلیدی: مورفولوژی، اکوفیزیولوژی، بیوتیپ، تجزیه به مولفه‌های اصلی، تجزیه خوشه‌ای

مقدمه

پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) گیاهی چندساله از تیره Convolvulaceae است که در دنیا حدود ۲۵۰ و در ایران ۳۹ گونه دارد. پیچک صحرایی، علف هرزی چندساله، خزنده و بومی اروپا و غرب آسیاست که هم اکنون در سراسر نواحی معتدل جهان گسترش پیدا کرده است (Degenaro & Weller 1984a). نام این جنس از واژه لاتین convolere به معنای به هم پیچیدن، اخذ شده است. نام انگلیسی این گیاه field bindweed و نام‌های فارسی آن لولوک، نوجوک و پیچک می‌باشد. این علف هرز یکی از ۱۰ علف هرز مشکل‌ساز دنیا محسوب و در ۵۴ کشور از آن به عنوان علف هرز ۳۲ گیاه زراعی یاد می‌شود (راشد محصل ۱۹۹۹). پیچک صحرایی یکی از علف‌های هرز مهم ایران است که به دلیل دایمی و بومی بودن در مزارع غلات، باغ‌ها و محصولات تابستانه گسترش دارد (شیمی و ترمه ۲۰۰۴). استقرار و گسترش این علف هرز به علت تولید بذر فراوان و سیستم ریشه‌ای وسیعی است که با داشتن تعداد زیادی جوانه می‌تواند ساقه‌های جدیدی ایجاد کند (Degenaro & Weller 1984b). گونه‌هایی مانند پیچک صحرایی که گسترش جغرافیایی وسیعی دارند، اغلب دارای اکوتیپ یا بیوتیپ می‌باشند (Duncan & Weller 1996). بیوتیپ‌ها یا اکوتیپ‌های یک گونه معمولاً از نظر میزان رشد، مورفولوژی و حساسیت به علف‌کش‌ها با یکدیگر متفاوتند. هنگامی که ژنوتیپ‌های مختلف یک گونه در معرض تغییرات محیطی قرار می‌گیرند، درجات مختلفی از تنوع رشد و نمو را نشان می‌دهند (پهلوانی ۲۰۰۶). به گزارش براون (Brown 1946)، بذر پیچک‌های جمع‌آوری‌شده از سه ایالت غربی آمریکا که در شرایط یکسان سبز شده بودند، تفاوت‌های پایداری در مشخصات برگ و گل داشتند. ویتورث و مازیک (Whitworth & Muzik 1967) نشان داده‌اند که تفاوت‌هایی از نظر فراوانی روزنه و تعداد کرک‌پوش برگ در جمعیت‌های پیچک وجود دارد. آن‌ها در گیاهچه‌های بذری پیچک، تفاوت‌های پایداری در مشخصات برگ، گل، طریق رشد و میزان گلدهی مشاهده کردند.

در ایران پژوهش جامعی درباره تنوع زیستی علف‌های هرز چندساله از جمله پیچک انجام نشده است. البته صمدانی و مین‌باشی (Samadani & Minbashi 2004) در آزمایشی بذره‌های پیچک صحرایی را از هشت استان مختلف کشور جمع‌آوری و در شرایط محیطی یکسان کاشتند. آن‌ها ۲۱ اکوتیپ پیچک صحرایی را معرفی کردند که تفاوت‌های مشخصی در مورفولوژی برگ، خصوصیات گل و فراوانی کرک برگ و گل نشان دادند. البته تفاوت کار آن‌ها

با پژوهش حاضر در این بود که به معرفی اکوتیپ‌های پیچک پرداختند و بیوتیپ‌های موجود در هر منطقه شناسایی نشد.

به اعتقاد برخی از محققان، بررسی صفات به صورت موارد جدا از هم روش مناسبی نیست، زیرا افزایش صفات ویژه در فرد نتیجه انتخاب طبیعی است (جعفری و همکاران ۲۰۰۶). محققان متعددی استفاده از تجزیه چندمتغیره را در بررسی تنوع زیستی علف‌های هرز توصیه نموده‌اند (بازوبندی و همکاران ۲۰۰۳). هدف از تجزیه چندمتغیره، در نظر گرفتن چند متغیر تصادفی به صورت همزمان است که با یکدیگر در ارتباط و هر یک از آن‌ها در ابتدای تجزیه داده‌ها از نظر محقق اهمیت یکسانی دارند (مقدم و همکاران ۱۹۹۷).

پیچک به عنوان یک علف هرز ملی در ایران مطرح است. جمعیت‌های پیچک صحرایی مستقر در یک منطقه، واکنش‌های متفاوتی به روش‌های کنترل نشان می‌دهند، زیرا این جمعیت‌ها اغلب دارای بیوتیپ‌هایی هستند که از نظر میزان رشد، مورفولوژی و حساسیت به علف‌کش‌ها با یکدیگر متفاوتند. از سوی دیگر، بهره‌گیری از صفات متعدد باعث بررسی دقیقتر تنوع زیستی می‌شود، اما صفات متعدد، گروه‌بندی را دشوار می‌سازد. از این رو با تاکسونومی عددی مبتنی بر روش‌های آماری و نرم‌افزارهای رایانه‌ای، می‌توان این کار را به سهولت انجام داد. با توجه به این نکات و این که تا کنون در ایران بررسی جامعی درباره تنوع زیستی و معرفی بیوتیپ‌های پیچک صحرایی با استفاده از روش‌های آنالیز چندمتغیره انجام نشده، پژوهش حاضر با هدف رفع پیچیدگی‌های مربوط به کنترل پیچک طراحی و اجرا شد. برای نیل به این هدف، شناسایی و معرفی تعداد بیوتیپ‌های جمعیت پیچک صحرایی ورامین، معرفی متغیرترین صفات ریختی در بین بیوتیپ‌ها و تعیین نزدیکی بیوتیپ‌های جمعیت مورد نظر انجام شد.

روش بررسی

- جمع‌آوری بذر

بذرهای پیچک صحرایی، اواخر شهریورماه سال ۱۳۸۴ از مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور در ورامین (که گونه‌های زراعی متفاوتی در آن کشت می‌شود) با عرض جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۸ دقیقه و ۴۴ ثانیه شرقی و طول جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۹ دقیقه و ۳۱ ثانیه شمالی و ارتفاع ۷۹۰ متر از سطح دریا جمع‌آوری شدند. بذر بوته‌های مختلف با یکدیگر مخلوط نشدند و به صورت تصادفی انتخاب و تا زمان کاشت در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

- کشت بذر

قبل از کشت بذرها، به علت پوسته سخت و غیر قابل نفوذ آن‌ها در برابر رطوبت، نیاز به خراش‌دهی اسیدی بود. بنابراین، بذرها ۳۵ دقیقه با اسید سولفوریک غلیظ (۹۸ درصد) تیمار شدند و پس از شستشو با آب مقطر، برای ضدعفونی چهار دقیقه در محلول سدیم هیپوکلریت پنج درصد قرار گرفتند. بعد از شستشوی مجدد با آب مقطر، بذرها در تشتک‌های پتری سترون و محتوی کاغذ صافی و ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر، برای آبیگری ۲۴ ساعت در ژرمیناتور قرار گرفتند. دمای ژرمیناتور برای جوانه‌زنی بذرها، ۲۵ درجه سانتی‌گراد با ۱۶ ساعت روشنایی و ۱۸ درجه سانتی‌گراد با هشت ساعت تاریکی بود. پس از یک هفته، بذور جوانه‌زده در گلدان‌های پلاستیکی محتوی مخلوط رس، ماسه، کود دامی پوسیده و پرلیت به نسبت به ترتیب ۱ : ۵ : ۵ : ۰/۵ در عمق دو سانتی‌متری کشت شدند. گلدان‌ها در دمای روز و شب به ترتیب ۲۵ و ۱۸ درجه سانتی‌گراد با دوره نوری ۱۶ و ۸ ساعت و رطوبت نسبی ۴۵ درصد در گلخانه بخش تحقیقات علف‌های هرز (موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور) نگهداری شدند.

- بررسی صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی

یکصد و چهل روز پس از کاشت بذر، ۶۰ بوته پیچک صحرایی جهت ارزیابی ۴۳ صفت مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی (جدول ۱)، به طور تصادفی انتخاب شدند. بوته‌ها از محل طوقه در سطح خاک قطع شدند. اندام هوایی و زیرزمینی پس از تمیز شدن مورد استفاده قرار گرفت تا رسته‌بندی تنوع صفات در جمعیت مشخص گردد.

- رسته‌بندی جمعیت پیچک صحرایی ورامین و تجزیه صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی به مولفه‌های اصلی

تجزیه خوشه‌ای برای ۶۰ بوته پیچک صحرایی که به طور تصادفی انتخاب شدند، بر اساس اندازه‌گیری ۴۳ صفت مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی (جدول ۱) اعم از صفات رویشی و زایشی (۳۰ صفت رویشی و ۱۳ صفت زایشی)، کمی و کیفی (۳۷ صفت کمی و ۶ صفت کیفی) انجام گرفت. برای آنکه بتوان صفات کیفی را در مورد تجزیه خوشه‌ای قرارداد، به آن‌ها "شماره" داده شد.

- تجزیه و تحلیل آماری

رسته‌بندی جمعیت پیچک صحرایی و تجزیه صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی به مولفه‌های اصلی به منظور شناسایی تنوع ریختی و امکان وجود بیوتیپ‌هایی در جمعیت پیچک صحرایی ورامین توسط تجزیه‌های آماری چندمتغیره و روش‌های رسته‌بندی با استفاده از تجزیه خوشه‌ای (cluster analysis) انجام شد. همچنین به منظور بررسی متنوع‌ترین صفات اثرگذار در این رسته‌بندی‌ها از تجزیه به مولفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد.

جدول ۱- صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی مورد ارزیابی در ۶۰ بوته پیچک صحرائی

ردیف	صفات	واحد (کد)
۱	تعداد اندام هوایی هر بوته	عدد
۲	وزن تر اندام هوایی (SFW)	گرم
۳	وزن خشک اندام هوایی (SDW)	گرم
۴	درصد آب اندام هوایی	درصد
۵	وزن خشک ساقه	گرم
۶	وزن خشک برگ (LDW)	گرم
۷	وزن خشک ریشه (RDW)	گرم
۸	وزن خشک کل بوته (WDW)	گرم
۹	قطر یقه	سانتی‌متر
۱۰	تعداد برگ (LN)	عدد
۱۱	سطح برگ (LA)	سانتی‌متر مربع
۱۲	غلظت کلروفیل	اسپد
۱۳	نسبت تاج به ریشه (S/R)	گرم بر گرم
۱۴	وزن ویژه برگ (ضخامت برگ)، (SLW)	گرم بر سانتی‌متر مربع
۱۵	سطح ویژه برگ (SLA)	سانتی‌متر مربع بر گرم
۱۶	مقدار ویژه کلروفیل برگ (SLCW)	اسپد بر سانتی‌متر مربع
۱۷	نسبت وزن برگ به کل بوته (LWR)	گرم بر گرم
۱۸	نسبت وزن ساقه به کل بوته (SWR)	گرم بر گرم
۱۹	نسبت وزن ریشه به کل بوته (RWR)	گرم بر گرم
۲۰	طول برگ	سانتی‌متر
۲۱	عرض برگ	سانتی‌متر
۲۲	نسبت طول به عرض برگ	سانتی‌متر بر سانتی‌متر
۲۳	طول گوشک برگ	سانتی‌متر
۲۴	عرض گوشک برگ	سانتی‌متر
۲۵	نسبت طول به عرض گوشک برگ	سانتی‌متر بر سانتی‌متر
۲۶	طول دم‌برگ	سانتی‌متر
۲۷	زاویه راس برگ	درجه
۲۸	تراکم کرک پوش برگ	۱- کرک کم (۱) ۲- کرک متوسط (۲) ۳- کرک زیاد (۳)
۲۹	رنگ برگ	۱- سبز روشن (۱) ۲- سبز تیره (۲)
۳۰	ضریب رگرسیون b برگ	عدد

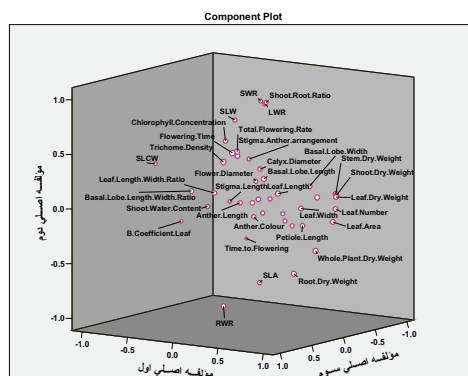
جدول ۱ (ادامه)	
۱- سفید (۱)	۳۱ رنگ گل
۲- سفید صورتی کم رنگ (۲)	
۳- سفید صورتی متوسط (۳)	
۴- سفید صورتی پر رنگ (۴)	
سانتی‌متر	۳۲ قطر گل
۱- سفید (۱)	۳۳ رنگ خطوط بیرون گل یا محل اتصال گلبرگ‌ها
۲- سفید صورتی کم رنگ (۲)	
۳- سفید صورتی متوسط (۳)	
۴- سفید صورتی پر رنگ (۴)	
۱- کلاله پایین‌تر از بساک (۱)	۳۴ وضعیت کلاله به بساک
۲- کلاله بالاتر از بساک (۲)	
سانتی‌متر	۳۵ طول کلاله
سانتی‌متر	۳۶ طول بساک
۱- وسط سفید، حاشیه سفید (۱)	۳۷ رنگ بساک
۲- وسط سفید، حاشیه قرمز (۲)	
۳- وسط قرمز، حاشیه قرمز پررنگ (۳)	
سانتی‌متر	۳۸ طول گل
سانتی‌متر	۳۹ قطر کاسه گل
سانتی‌متر	۴۰ طول دمگل
عدد	۴۱ گل تولید شده در هر بوته
روز	۴۲ مدت زمان گلدهی
روز	۴۳ مدت زمان کاشت تا آغاز گلدهی

SFW: Shoot Fresh Weight, SDW: Shoot Dry Weight, LDW: Leaf Dry Weight, RDW: Root Dry Weight, WDW: Whole plant Dry Weight (Biomass), LN: Leaf Number, LA: Leaf Area, S/R: Shoot Root Ratio, SLW: Specific Leaf Weight, SLA: Specific Leaf Area, SLCW: Specific Leaf Chlorophyll Weight, LWR: Leaf Weight Ratio, SWR: Stem Weight Ratio, RWR: Root Weight Ratio

با استفاده از نرم‌افزار SPSS (Ver. 13)، ضمن استاندارد کردن اعداد مربوط به صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی مورد بررسی، ماتریس تشابه برای تجزیه صفات به مولفه‌های اصلی محاسبه گردید و به روش پیوند بین گروهی (Between Groups Linkage) و سنجش مربع فاصله اقلیدسی (Squared Euclidean Distance)، تجزیه خوشه‌ای انجام و دندروگرام دسته‌بندی جمعیت رسم شد.

نتیجه و بحث

نتایج اولیه نشان می‌دهد که ۱۲ مولفه اول حدود ۸۵ درصد کل تنوع را شامل می‌شوند (جدول ۲). در مولفه اول با حدود ۲۴ درصد کل تنوع به ترتیب صفات وزن خشک برگ، وزن خشک اندام هوایی، سطح برگ، وزن خشک ساقه، تعداد برگ، وزن خشک کل بوته، مقدار ویژه کلروفیل برگ (با ضریب منفی) و وزن تر اندام هوایی، بیشترین ضریب همبستگی (>0.8 و <-0.8) را نشان می‌دهند (جدول ۳). این صفات متغیرترین صفات در مولفه اول می‌باشند. در مولفه دوم که حدود ۱۶ درصد کل تنوع را نشان می‌دهد، به ترتیب صفات نسبت تاج به ریشه، نسبت وزن خشک ساقه به کل بوته، نسبت وزن خشک ریشه به کل بوته (با ضریب منفی) و نسبت وزن خشک برگ به کل بوته، بیشترین ضریب همبستگی (>0.8 و <-0.8) را نشان می‌دهند و بنابراین، متغیرترین صفات در مولفه دوم هستند. صفات تأثیرگذار در این مولفه بیشتر از نوع صفات آلومتریک است. مولفه سوم نیز حدود هفت درصد کل تنوع را شامل می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱- اهمیت اثرگذاری صفات نسبت به هم در پراکنش جمعیت توسط موقعیت فضایی صفات براساس سه مولفه (عامل) اصلی.

Fig. 1. Effective ratio variables on three dimensional spaces by principal component axes.

صفات آلومتریک، مناسبترین صفت برای سنجش اکولوژیکی جمعیتها محسوب می‌شوند. از میان صفات به دست آمده از آنالیز PCA پیچک‌های صحرایی ورامین، مهمترین آن یعنی وزن خشک برگ را می‌توان در شرح بیوتیپ‌ها استفاده نمود. به عبارت دیگر، وزن خشک برگ متنوعترین صفت فیزیولوژیکی بیوتیپ‌های پیچک صحرایی ورامین محسوب می‌شود. وزن خشک برگ، با بیشترین بار عاملی (۰/۹۴۴) در بین ۱۸ صفت، مهمترین صفت

جدول ۲- ماتریس مولفه‌های اصلی پیچک ورامین، معرف مفادیر بارهای عاملی حاصل از تجزیه به مولفه‌های اصلی
 Table 2. Principal components matrix of field bindweed population in Varamin introduce eigenvalues by PCA

Variable	Component											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Shoot Number	.251	-.175	-.303	-.281	-.264	.089	-.047	-.008	.071	-.466	.163	.144
Shoot Fresh Weight	.821	.143	.004	.086	.029	.054	-.246	.189	-.082	.210	-.016	.277
Shoot Dry Weight	.936	.153	-.135	-.189	.099	.043	-.027	.046	.092	.038	-.078	.027
Shoot Water Content (%)	-.238	-.017	.218	.477	-.129	.044	-.328	.207	-.326	.298	.134	.377
Stem Dry Weight	.922	.164	-.147	-.185	.106	.042	-.033	.044	.101	.031	-.106	.040
Leaf Dry Weight	.944	.140	-.122	-.191	.092	.044	-.020	.048	.080	.046	-.047	.012
Root Dry Weight	.728	-.532	.236	.061	.110	.076	.007	.096	.089	-.057	-.170	.055
Whole Plant Dry Weight-Biomass	.885	-.325	.118	-.029	.117	.071	-.006	.087	.099	-.027	-.153	.050
Collar (Crown) Diameter	.413	-.185	-.186	.017	.493	-.090	-.007	-.056	-.175	-.380	-.173	-.108
Leaf Number	.921	.024	-.145	-.201	.093	.043	-.068	-.037	.063	.039	.167	-.045
Leaf Area	.929	-.086	-.090	-.240	.068	.030	-.085	-.001	.040	.077	.148	-.066
Chlorophyll Concentration	-.042	.601	.219	.173	.002	.327	-.045	-.110	.214	-.150	.186	-.170
Shoot Root Ratio	-.011	.872	-.378	-.137	-.004	-.064	.032	-.045	-.033	.081	.084	.060
Specific Leaf Weight	-.162	.736	-.101	.183	.073	-.015	.221	.096	.075	-.155	-.480	.193
Specific Leaf Area	.233	-.687	.072	-.200	-.058	-.015	-.213	-.103	-.083	.125	.516	-.206
Specific Leaf Chlorophyll Weight	-.837	.309	.189	.157	-.027	.118	.109	-.066	.007	-.088	.063	-.029
Leaf Weight Ratio	-.035	.853	-.392	-.196	-.030	-.054	.010	-.073	-.050	.117	.184	.002
Stem Weight Ratio	-.090	.872	-.404	-.161	-.008	-.062	.005	-.071	-.019	.074	.067	.038
Root Weight Ratio	.066	-.871	.403	.178	.018	.059	-.007	.073	.033	-.095	-.121	-.022
Leaf Length	.580	.192	.280	-.146	-.199	.270	.417	.192	-.321	.034	.068	.021
Leaf Width	.580	.003	-.088	.541	-.394	-.209	-.018	.041	.013	.002	.061	-.192
Leaf Length Width Ratio	-.093	.135	.319	-.581	.150	.448	.357	.124	-.263	.024	.034	.173

Table 2. (contd.)

Basal Lobe Length	.431	.313	.289	.457	-.140	.191	.375	-.046	.216	-.006	.129	.084
Basal Lobe Width	.669	.214	-.095	.320	-.254	-.142	.239	.081	-.126	-.055	.086	.018
Basal Lobe Length Width Ratio	-.234	.162	.479	.165	.108	.413	.235	-.142	.437	.076	.170	.049
Petiole Length	.569	-.161	-.125	.260	-.287	.256	.146	-.305	-.091	-.157	-.001	.194
Leaf Tip Angle, Leaf Apex Degree	.082	-.104	-.194	.025	.098	-.021	.138	.092	.746	.383	.011	.047
Trichome Density	.177	.481	.560	-.174	.221	-.186	-.172	-.035	-.111	.034	-.076	.246
Leaf Colour	.059	.468	.170	-.182	.113	.532	-.005	.008	-.174	-.152	.040	-.359
Leaf Coefficient	-.700	-.235	-.024	-.331	.365	-.001	-.229	-.100	.162	.028	-.055	.074
Flower (Petal) Colour	.282	-.095	-.225	.225	.283	.067	.060	-.534	-.021	.014	.024	-.047
Flower Line Outer Colour	.127	.023	-.244	.196	-.143	.599	-.276	-.096	-.034	.250	-.264	-.084
Stigma-Anther Arrangement	-.060	.379	-.180	.323	-.043	.244	-.230	.387	.067	-.155	-.145	-.287
Stigma Length	-.267	-.030	-.172	-.023	.305	.231	-.097	.606	.031	.201	.143	.058
Anther Length	.074	.037	.153	-.138	.276	-.478	.597	-.055	.010	.069	.054	-.021
Flower Length	.231	.076	.087	.354	.706	.156	-.042	-.213	-.143	-.009	.208	.137
Calyx (Corolla) Diameter	.189	.337	.003	.509	.189	-.232	-.117	.091	.085	-.333	.277	.214
Pedicel Length	.172	.041	.097	.191	.091	-.282	.376	.381	-.187	.280	-.004	-.363
Total Flowering Rate	.216	.558	.401	-.147	-.256	-.208	-.353	-.131	.003	.059	.022	-.006
Flowering Time	.306	.583	.605	-.090	-.047	-.132	-.262	-.068	.107	.025	-.073	-.165
Time to Flowering	-.386	-.444	-.603	.107	-.008	.250	.262	.110	-.063	.023	.121	.152

Extraction method: Principal Component Analysis
12 components extracted

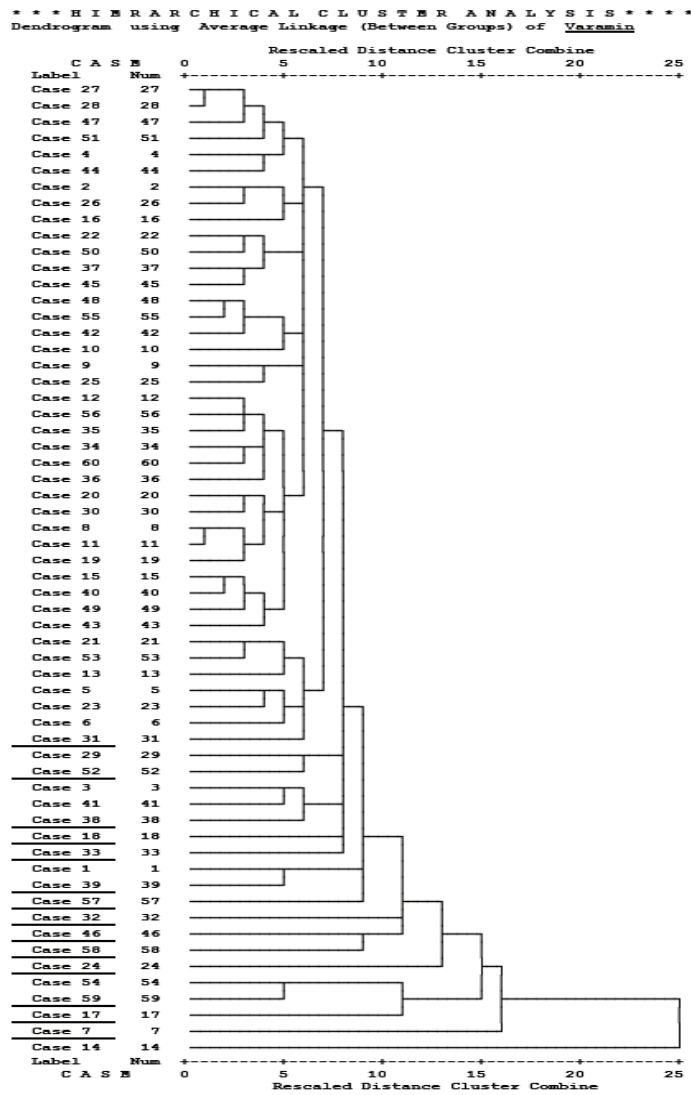
جدول ۳- مهمترین صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی متمایز کننده بیوتیپ‌های جمعیت پیچک صحرایی ورامین به ترتیب ضریب رتبه

مهمترین صفات متمایزکننده بیوتیپ‌ها	بار عاملی (ضریب رتبه)	حداقل	حداکثر	میانگین	واحد
وزن خشک برگ (LDW)	۰/۹۴۴	۵/۵۸	۱۷/۳۲	۱۱	گرم
وزن خشک اندام هوایی (SDW)	۰/۹۳۶	۱۱/۹۹	۳۵/۰۷	۲۳/۶۲	گرم
سطح برگ (LA)	۰/۹۲۹	۱۰۰۴/۴۸	۳۸۵۸/۶۸	۱۹۷۸/۵۶	سانتی‌متر مربع
وزن خشک ساقه	۰/۹۲۲	۶/۴۱	۱۸/۴۱	۱۲/۶۲	گرم
تعداد برگ (LN)	۰/۹۲۱	۴۷۴	۱۷۸۲	۹۳۶/۳۰	عدد
وزن خشک کل بوته (بیوماس کل) (WDW)	۰/۸۸۵	۲۷/۲۸	۹۵/۳۰	۵۳/۶۷	گرم
مقدار ویژه کلروفیل برگ (SLCW)	-۰/۸۳۷	۰/۱۱	۰/۰۴۹	۰/۰۲۳	اسید برسانتی‌متر مربع
وزن تر اندام هوایی (SFW)	۰/۸۲۱	۵۰/۰۹	۱۵۰/۲۹	۹۶/۶۲	گرم
وزن خشک ریشه (RDW)	۰/۷۲۸	۱۱/۷۱	۶۶/۵۴	۳۰/۰۵	گرم
ضریب رگرسیون b برگ	-۰/۷۰۰	۰/۰۸۶	۰/۲۸۶	۰/۱۵۹	-
عرض گوشک برگ (BLW)	۰/۶۶۹	۰/۴۶۰	۱/۶۶۰	۰/۱۰۰	سانتی‌متر

متمایزکننده بیوتیپ‌های پیچک صحرایی ورامین محسوب می‌شود. تنوع وزن خشک برگ (۱۷/۳۲-۵/۵۸ گرم) در اقلیم گرم و خشک ورامین، باعث انتخاب بیوتیپ‌هایی با توانایی تعرق کمتر و برگ‌های ضخیم‌تر و وزن خشک بیشتر می‌شود.

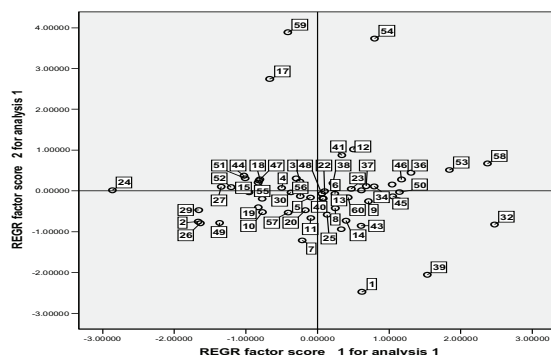
نتایج رسته‌بندی جمعیت پیچک صحرایی ورامین نیز موید تجزیه خوشه‌ای است (شکل ۲). نتایج حاصل از رسته‌بندی بر اساس دو مولفه اصلی اول و دوم در شکل ۳ نشان داده شده است. در این شکل با در نظر گرفتن شعاع و وسعت پراکنش (تنوع) و میزان همپوشانی (تعداد) افراد مشاهده می‌شود که اکثر افراد جمعیت پیچک در گستره کوچکی پراکنده‌اند و تعداد کمتری در گستره دورتری واقع شده‌اند، این موضوع بیانگر روند رو به کاهش تنوع بیوتیپی یا افزایش فشار انتخاب ژنوتیپی در اثر شرایط محیطی، نحوه و شدت مدیریت علف‌هرز در ورامین است.

به گزارش صمدانی و مین‌باشی (۲۰۰۴)، گونه‌ای مانند پیچک صحرایی با گسترش جغرافیایی وسیع، به دلیل وقوع تفاوت‌های ژنتیکی که ناشی از عملیات مختلف زراعی، عوامل محیطی و علف‌کش‌هاست، دارای اکوتیپ یا بیوتیپ‌های مختلفی شده که تفاوت‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی زیادی را نشان می‌دهند. با این تفاوت‌ها، بیوتیپ‌های پیچک صحرایی خصوصیات منحصر به فردی دارند که به آن‌ها امکان می‌دهد در صورت تغییر شرایط محیطی و عملیات مدیریت علف‌های هرز باقی بمانند و تولید مثل نمایند.



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای سلسله مراتبی بر اساس صفات جمعیت‌های پیچک ورامین به روش پیوند متوسط بین‌گروهی.

Fig. 2. Dendrogram cluster analysis field bindweed biotypes of Varamin using Between Groups Linkage



شکل ۳- پراکنش بوته‌های پیچک ورامین نسبت به هم بر اساس مجموعه صفات دو مولفه اصلی اول و دوم.

Fig. 3. Scattergram regression of two principal components for Field bindweed population in Varamin.

دگنارو و ولر (Degenaro & Weller 1984_b) در پیچک‌های جمع‌آوری شده از مزرعه، پنج بیوتیپ شناسایی کردند. آن‌ها هنگام رشد این گیاهان در محیط کنترل شده، تفاوت‌هایی در مورفولوژی برگ، گل و میزان بیوماس ریشه و ساقه مشاهده کردند. بیوتیپ‌ها از نظر میزان گلدهی نیز متفاوت بودند، به طوری که بیوتیپی که ۲۳ روز زودتر از آخرین بیوتیپ گل داد، ۱۹ برابر بیشتر گلدهی داشت که این امر تفاوت پتانسیل تولید بذر را در آن‌ها مشخص می‌کند. آن‌ها هنگام رشد آن گیاهان در محیط کنترل شده تفاوت‌هایی در مورفولوژی برگ، گل و میزان بیوماس ریشه و ساقه مشاهده کردند. در بررسی حاضر، ۱۵ بیوتیپ پیچک شناسایی شد که تفاوت‌هایی در بیوماس برگ و ساقه، بیوماس اندام هوایی و کل بوته، سطح و تعداد برگ، مقدار ویژه کلروفیل برگ، نسبت تاج به ریشه، وزن خشک ریشه و ساقه به کل بوته نشان دادند. این موضوع نشان‌دهنده سازگاری این بیوتیپ‌های این جمعیت با این اکوسیستم زراعی می‌باشد. بنابراین، تفاوت در رشد و تکثیر بین بیوتیپ‌های پیچک، حاکی از قدرت سازگاری جمعیت‌های این علف هرز در شرایط متفاوت محیطی و روش‌های مختلف مدیریت است. به گزارش مک ورتنر (Mc Whorter 1971)، اکوتیپ‌های مختلف سورگوم، تفاوت‌های زیادی در شکل و اندازه برگ دارند. در کشور چین شش وارسته پیچک به وسیله زوان‌هوآ و همکاران (Xuanhua et al. 2005) به نام‌های زیر شناسایی شده است:

Convolvulus arvensis var. *angustatus* Ledebour, *C. arvensis* var. *crassifolius* Choisy, *C. arvensis* var. *linearifolius* Choisy, *C. arvensis* var. *sagittatus* Ledebour, *C. arvensis* var. *sagittifolius* Turczaninow, *C. arvensis* var. *Chinensis* Ker Gawler

دو بیوتیپ پیچک صحرایی یکی با برگ‌های پهن قلبی شکل و دیگری با برگ‌های نيزه‌ای دراز و کشیده در شمال آمریکا معرفی شده است (Lyons 2003). بسیاری از گیاهان بیابانی دارای

برگ‌های ضخیمی هستند. در این شرایط، انتقال دما به گیاه و خطر افزایش دما به حداقل می‌رسد. در مناطق خشک قطر لایه کوتیکول نیز افزایش می‌یابد. ریشه‌های پیچک صحرایی گسترش زیادی دارند و قادرند آب و مواد غذایی بیشتری نسبت به گیاهان زراعی جذب کنند. گسترش ریشه‌ها باعث می‌شود که انتقال علف‌کش‌های سیستمیک به مناطق مریستمی ریشه، به علت طولانی بودن مسیر با مشکل مواجه شود و ضخامت کوتیکول نیز جذب علف‌کش‌ها را کند می‌کند. در پیچک‌های صحرایی مناطق خشک نه تنها ضخامت کوتیکول بیشتر، بلکه ساختمان آن نیز فشرده‌تر است (راشد محصل و موسوی ۲۰۰۶). در پیچک‌های صحرایی ورامین بیشترین تغییرات ژنوتیپی در وزن خشک برگ بوته‌ها مشاهده شد. این موضوع بیانگر آنست که ژنوتیپ‌هایی با برگ‌های ضخیم‌تر در منطقه در حال تثبیت هستند تا از اتلاف آب آن‌ها در اقلیم خشک ورامین کاسته شود. با توجه به مقایسه بارهای عاملی صفات رویشی و زایشی به طور جداگانه و توأم، روشن می‌شود جمعیت پیچک صحرایی ورامین دارای اندام زیرزمینی توسعه یافته، پتانسیل بالای جذب آب به وسیله این اندام و کاهش چشمگیر تعرق توسط برگ‌های ضخیم و نیزه‌ای شکل هستند.

در پایان، به این نکته اشاره می‌شود که در بررسی حاضر برای نخستین بار، ماتریس‌های به دست آمده و مولفه‌های اصلی آن و سنجش فواصل در آنالیزهای چندمتغیره برای شناسایی و دسته‌بندی بیوتیپ‌ها و شناخت مهم‌ترین صفات متمایزکننده بیوتیپ‌های پیچک مورد استفاده قرار گرفت. با داشتن چنین اطلاعاتی می‌توان برنامه جامعی برای کنترل جمعیت‌های پیچک صحرایی در هر منطقه متناسب با ویژگی‌های مورفولوژیکی بیوتیپ‌های آن ارائه نمود.

سیاسگزاری

از آقایان مجید یزدی و محسن ریوند در بخش تحقیقات علف‌های هرز موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور و همچنین سرکار خانم مهندس نازنین امیریان به جهت همکاری در اجرای طرح تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

جهت ملاحظه منابع به متن انگلیسی مراجعه شود.

نشانی نگارندگان: علی مهرآفرین تهران، صندوق پستی ۱۴۷۵۹۳۹۷۳۴، دکتر فریبا میقانی، دکتر محمدعلی باغستانی، بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران، صندوق پستی ۱۴۵۴-۱۹۳۹۵ و دکتر محمدجواد میرهادی، گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران.

EVALUATION OF BIODIVERSITY OF FIELD BINDWEED POPULATION IN VARAMIN (IRAN)

A. MEHRAFARIN, F. MEIGHANI^{*}, M.A. BAGHESTANI and
M.J. MIRHADI

Weed Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection

Received: 15.01.2008

Accepted: 28.06.2008

Many polymorphisms exist in field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) populations. These differences that appear especially in their flower and leaf cause to different biotypes of this weed that are different in view of dry weight, rate- and flowering period. This research was accomplished during 2005 to 2006 at Weed Research Department, Iranian Plant Protection Research Institute for identification of morphological and physiological variations of field bindweed population and introduction of these weed biotypes in Varamin. The analysis of the character was done by Principal Component Analysis (PCA) and Cluster Analysis (CA) based upon 43 morphological and physiological variables. The most important variable was Leaf Dry Weight. Results of this experience showed 15 biotypes in Varamin. The variability in morphological and physiological of these field bindweed biotypes may explain their different adaptability as the environmental conditions and different management practices change.

Key words: *Convolvulus arvensis*, Morphology, Physiology, Biotype, Principal component analysis, Cluster analysis

* Corresponding author (E-mail: fmaighany@yahoo.com)

To observe the figures and tables, please refer to the Persian text.

References

- BAZOOBANDI, M., SADRABADI HAGHIGHI, R. and BEHESHTIAN, M. 2003. Weed Ecology in Natural and Agricultural System. Islamic Azad University Press, Mashhad Branch, 424pp., Mashhad.
- BROWN, E.O. 1946. Notes on some variation in field bindweed (*Convolvulus arvensis*). Iowa State J. Sci. 20: 269-276.
- DEGENEARO, F.P. and WELLER, S.C. 1984a. Differential susceptibility of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) biotypes to glyphosate. Weed Sci. 32(4): 472-476.
- DEGENEARO, F.P. and WELLER, S.C. 1984b. Growth and reproductive characteristics of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) biotypes. Weed Sci. 32: 525-528.
- DUNCAN, Y.C.N. and WELLER, S.C. 1996. Diluent's volume influences susceptibility of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) biotypes to glyphosate. Weed Technol. 10: 565-569.
- JAFARI, A., AHMADIYAN, R. and HASANABADI, M.Z. 2006. Plant Systematic. Mashhad University Press. 45pp.
- LYONS K.E. 2003. *Convolvulus arvensis*. <http://hncweeds.Ucdavis/esadocs/convarae.htm>
- MCWHORTER, C.G. 1971. Growth and development of Johnson grass ecotypes. Weed Sci. 19: 141-146.
- MOGHADAM, M., MOHAMMADI, S.I. and AGHAE SARBOZEH, M. 1997. Introduction to multivariate analysis. Pishtaz-e Elm Publication. 210pp. Tabriz.
- MOHAMADZADEH, Z. 2006. Biosystematic study of *Amaranthus* L. in Iran. M.Sc Thesis. Shahid Beheshti University. Tehran.
- PAHLEVANI, A.H. 2006. Biological study of *Cynanchum acutum*. M.Sc. Thesis Fardowsi University of Mashhad, Iran.
- RASHED MOHASSEL, M.H. 1999. Field bindweed (*Convolvulus arvensis*) from important weeds and control in Iran (1). Mashhad Jahad University. 30pp.

-
- RASHED MOHASSEL, M.H. and MOUSAVI, S.K. 2006. Principles in Weed Management (translated). Ferdowsi University of Mashhad Press. 545pp.
- SAMADANI, B. and MINBASHI, M. 2004. Survey on the existence of ecotypes among the populations of field bindweed. *Rostaniha* 5(1): 25-35.
- SHIMI, P. and TERMEH, F. 2004. Weeds of Iran. Agriculture Research, Education & Extension Organization Press, pp. 152.
- WHITWORTH, J.W. and MUZIK, J.J. 1967. Differential response of selected clones of bindweed to 2, 4-D. *Weeds* 5: 275-280.
- XUANHUA, K., JUSSIEU, A.L., FANG, R. and STAPLES, G. 2005. *Convolvulaceae* (flora of China). Vol. 16, P. 271.
http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=10216
-

Addresses of the authors: A. MEHRAFARIN, No. 45 Parastoo, Shahrak-e Daneshgah, Islamic Azad University Square, Simon-Bolivar Street, Tehran 1475939734, Iran, Dr. F. MEIGHANI and Dr. M.A. BAGHESTANI, Weed Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, P.O. Box 19395-1454, Tehran, Iran, and M.J. MIRHADI, Department of Weed Science, Faculty of Agriculture, Science & Research Campus, Islamic Azad University, Tehran, Iran.