آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۷۷، شماره ۲، اسفند ۱۳۸۸

بررسی صفات مرفوفیزیولوژیکی و معرفی بیوتیپ‌های جمعیت پیچک (*Convolvulus arvensis*) دماوند*

Investigation of morphophysiological variables and introducing field bindweed (*Convolvulus arvensis*) population biotypes in Damavand

علی مهرآفرین[۱]، فریبا میقانی[۲]، محمدعلی باغستانی[۲]، محمدجواد میرهادی[۳] و محمدرضا لبافی[۲]**

۱- پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، کرج
۲- بخش تحقیقات علف‌های‌هرز، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران
۳- گروه زراعت و علف‌های‌هرز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
(تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۸۶، تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۸)

چکیده

با بررسی تنوع رشدی و فیزیولوژیکی بیوتیپ‌های پیچک، می‌توان سازگاری و بقای جمعیت‌های این علف‌هرز را ضمن تغییر شرایط محیطی و عملیات مدیریت، توجیه کرد. پژوهش حاضر طی سال‌های ۱۳۸٤ تا ۱۳۸۵ در بخش تحقیقات علف‌های‌هرز مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور با هدف شناسایی تنوع مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی جمعیت پیچک و معرفی بیوتیپ‌های این علف‌هرز در دماوند انجام شد. بذرهای پیچک از مزرعه تحقیقاتی دماوند جمع‌آوری و در گلخانه‌ای با شرایط کنترل شده کشت شدند. اهمیت ویژگی‌های مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی بر اساس ٤۳ صفت مرفوفیزیولوژیکی توسط تجزیه صفات به مولفه‌های اصلی (PCA) تعیین شد. با توجه به اقلیم سرد و کوهستانی دماوند، بیوتیپ‌های پیچک بیشترین تنوع را در سطح برگ نشان دادند. علاوه بر این، به منظور

---

* بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول به راهنمایی نگارنده دوم

** **Corresponding author:** fmaighany@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

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 ۱۶ بیوتیپ (خوشه) نشان داد. این امر مؤید نتایج حاصل از رسته‌بندی پراکنش بوته‌ها بر اساس ضریب رتبه در مولفه‌های اصلی بود. سطح برگ، با بیشترین بار عاملی (۰/۹۳٦) به عنوان مهم‌ترین صفت متمایز کننده بیوتیپ‌های پیچک دماوند محسوب می‌شود. به عبارت دیگر، در پیچک‌های دماوند، بیشترین تفاوت ژنوتیپی مربوط به سطح برگ آن‌ها بود. تنوع مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی بیوتیپ‌های پیچک دماوند، می‌تواند سازگاری آن‌ها را با شرایط محیطی و روش‌های مختلف مدیریت علف‌هرز توجیه کند. علت کنترل دشوار پیچک، درجه‌ی بالای چندشکلی فنوتیپی در این گونه است.

واژه‌های کلیدی: پیچک، بیوتیپ، تجزیه خوشه‌ای، تجزیه به مولفه‌های اصلی.

Abstract

Field bindweed has an impressive array of survival techniques which has enabled it to become one of the world's 10 worst weeds. Throughout the past century, its invasiveness has given major impetus to the development of selective herbicides and weed science in general. This research was accomplished during 2005 to 2006 at Weed Resaerch Department, Iranian Research Institute of Plant Protection for identification of morphoecophysiological variation of field bindweed population, and introducing these weed biotypes in Damavand. The study was done by Principal Component Analysis (PCA) and Cluster Analysis (CA) based upon 43 morphological and physiological variables. The most important variable was Leaf Area (LA). Results of this study showed 16 biotypes in Damavand. The variability in morphological and physiological of field bindweed biotypes may explain their different adaptability as the environmental conditions and different managemant practices change. The reason of difficult control of field bindweed is the high degree of phenotypic polymorphism within this species.

Key words: Field bindweed, Biotype, Cluster analysis, Principal component analysis.

مقدمه

ریخت رشد[1] در علف‌های‌هرز برحسب گونه و حتی در هر گونه از بوته‌ای به بوته دیگر

۱- Growth form

Archive of SID

www.SID.ir

متفاوت است. این تفاوت‌های ریخت رشد در اندام‌های هوایی و زیرزمینی، قابلیت‌های متعددی به علف‌های‌هرز برای بهره‌برداری از عوامل غیر زنده محیط می‌بخشد. ناهمسانی‌ها و تفاوت‌های محیطی و توانایی علف‌های‌هرز در بهره‌برداری از آن‌ها، بیانگر علت حضور همزمان گونه‌های گیاهی در مزارع است. به عبارت دیگر، همواره ناهمسانی‌هایی در محیط وجود دارد که می‌تواند بطور متفاوتی مورد بهره‌برداری گونه‌های مختلف یا بوته‌های یک گونه قرار گیرد (Rashed-Mohassel & Mousavi, 2006).

بر اساس بررسی‌های فیزیولوژیکی، اکولوژیکی و مرفولوژیکی، هنگامی‌که ژنوتیپ‌های مختلف گیاهی در معرض تغییرات محیطی قرار می‌گیرند، درجات مختلفی از تنوع رشد و نمو را نشان می‌دهند (Pahlevani, 2006). سازگارترین علف‌های‌هرز، تغییر شرایط را بیشتر تحمل می‌کنند، به نحوی که قادر به رشد و تولیدمثل بیشتر خواهند بود (Baker, 1974). این تحمل "انعطاف‌پذیری" نامیده می‌شود که عبارت از توانایی گیاه در برقراری تعادل فنوتیپی در خصوصیات مرفولوژیکی و واکنش‌های فیزیولوژیکی در برابر نوسانات محیطی می‌باشد (Koochecki *et al*., 2001). Baker (1974) در ژنوتیپ‌های معدودی، طیف وسیعی از خصوصیات را مشاهده نمود و به منظور تعیین ویژگی‌های یک ژنوتیپ فراگیر، انعطاف‌پذیری فنوتیپی[1] آنها را بررسی نمود. علف‌های‌هرز در بسیاری از مراحل چرخهٔ زندگی به روش‌های متفاوتی از تنگناهای محیطی رهایی می‌یابند. تغییر در تعداد اجزای گیاه، نمونه‌ای بارز از انعطاف‌پذیری است. برخی از ویژگی‌های مرفولوژیکی انعطاف‌پذیر عبارت است از مدت زمان جوانه‌زنی تا گل‌دهی، تغییر در تعداد، جثه و نسبت اندام‌های هوایی به زیرزمینی. از موارد انعطاف‌پذیری در واکنش‌های فیزیولوژیکی می‌توان از سازگاری[2] فرایندهایی مانند فتوسنتز، توازن آبی و جوانه‌زنی در برابر تغییر شرایط محیطی از قبیل دما، نور و رطوبت نام برد (Koochecki *et al*., 2001).

بر اساس نظریه تکاملی داروین، درون جمعیت‌ها تنوع وجود دارد که توارث‌پذیر است و

۱- Phenotypic flexibility

۲- Acclimation

Archive of SID

www.SID.ir

فنوتیپ افراد جمعیت طی نسل‌ها به علت انتخاب طبیعی تغییر می‌یابد. تغییر تکاملی معنی‌دار در جمعیت زمانی روی می‌دهد که مراحل سه‌گانه فوق، محقق شود. انتخاب طبیعی نیز مانند انتخاب مصنوعی نتایج شگرفی به بار می‌آورد، اما این فرایند به کندی صورت می‌گیرد، زیرا زمانی به وقوع می‌پیوندد که فنوتیپی با توانایی بالا برای بقا یا تولیدمثل در مقایسه با سایر فنوتیپ‌ها در اعقاب بیشتری باقی بماند. زمانی که بتوان به تجزیه و تحلیل جمعیت‌شناسی در فنوتیپ‌های انفرادی پرداخت، می‌توان راستای انتخاب طبیعی را تعیین نمود (Zand *et al*., 2005).

در بسیاری از جمعیت‌های گیاهی، تنوع ژنتیکی زیادی بین افراد وجود دارد. علف‌های‌هرز نیز از این امر مستثنی نیستند. پاسخ موجودات به انتخاب بستگی به این تنوع توارث‌پذیر دارد. تنوع فنوتیپی به تظاهر صفات بیولوژیکی در موجود مربوط است، به عبارتی، تجلی مشترک ژنتیک و تنوع محیطی است که منجر به خصوصیات شیمیایی، ساختاری و رفتاری می‌شود. هر چند که پاسخ به انتخاب بستگی به تنوع توارث‌پذیر در افراد مورد انتخاب دارد، اما کاهش تنوع بین افراد موفق (انتخاب شده) از پیامدهای انتخاب محسوب می‌شود. بنابراین، هر نگرشی درباره تکامل ژنتیکی باید در بردارندهٔ مفروضاتی در رابطه با چگونگی ایجاد تنوع و حفظ آن در هر گونه باشد (Zand *et al*., 2005).

گونه‌هایی مانند پیچک[۱]، مرغ[۲]، کنگروحشی[۳]، پیرگیاه[۴]، خرفه[۵]، قیاق[۶]، تاج‌خروس[۷] و اسب‌واش[۸] که گسترش جغرافیایی وسیعی دارند، اغلب دارای بیوتیپ یا اکوتیپ هستند (Duncan & Weller, 1996). استفاده از علف‌کش‌ها، عملیات زراعی و عوامل محیطی با بروز تفاوت‌های ژنتیکی، باعث ایجاد بیوتیپ‌ها یا اکوتیپ‌هایی در جمعیت علف‌های‌هرز می‌شوند (Degnnaro & Weller, 1984a). تفاوت در رشد و مرفولوژی یا حساسیت به علف‌کش در

۱- *Convolvulus arvensis*
۲- *Cynodon dactylon*
۳- *Cirsium arvense*
۴- *Senecio vulgaris*
۵- *Portulaca oleracea*
۶- *Sorghum halepense*
۷- *Amaranthus* spp.
۸- *Setaria glauca*

Archive of SID

www.SID.ir

جمعیت‌های پیچک و معرفی بیوتیپ‌هایی از پیچک بوسیله محققان متعددی گزارش شده است (Degenaro & Weller, 1984b). به گزارش برخی از محققان بین بیوتیپ‌های پیچک تفاوت‌های مرفولوژیکی متعددی مانند تعداد کرک و روزنه وجود دارد (Whitworth & Muzik, 1967).

در ایران پژوهش جامعی درباره تنوع زیستی و معرفی بیوتیپ‌ها و اکوتیپ‌های علف‌های‌هرز چند ساله از جمله پیچک انجام نشده است. البته Samadani & Minbashi (2004) در آزمایشی بذرهای 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 مرفولوژی 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 جدا از هم روش مناسبی نیست، زیرا افزایش صفات ویژه در فرد نتیجه انتخاب طبیعی است (Jafari *et al*., 2006). بنابراین، با توجه به اینکه پیچک دارای چندشکلی[1] وسیعی است، استفاده از صفات متعدد برای شناسایی بیوتیپ‌های آن مفید خواهد بود. به علت تنوعی که هر صفت در بین افراد، جمعیت‌ها و به طور کلی آرایه‌های مختلف نشان می‌دهد، استفاده از صفات متعدد، گروه‌بندی آرایه‌ای را دشوار و پیچیده می‌سازد. البته با بکارگیری روش تاکسونومی عددی مبتنی بر صفات مرفوفیزیولوژیکی از طریق روش‌های آماری چندمتغیره و نرم‌افزارهای رایانه‌ای، می‌توان این کار را با سهولت و دقت انجام داد. هدف پژوهش حاضر، بررسی صفات مرفوفیزیولوژیکی بیوتیپ‌های پیچک دماوند و تعیین تعداد بیوتیپ‌ها، استفاده از صفات ریخت‌شناسی در تاکسونومی عددی، شناسایی متغیرترین صفات ریختی در میان بیوتیپ‌ها و تعیین قرابت بیوتیپ‌های جمعیت پیچک دماوند می‌باشد.

روش بررسی

بذرهای پیچک، اواخر شهریور ماه سال ۱۳۸۴ از مزرعه نمونه تحقیقاتی جهاد کشاورزی

۱- Polymorphism

Archive of SID

www.SID.ir

شهرستان دماوند 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 و تا زمان کاشت در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

قبل از کشت بذور، نیاز به خراش‌دهی اسیدی آن‌ها بود. بنابراین، ۳۵ دقیقه با اسید سولفوریک غلیظ تیمار (Zand *et al*., 2005) و پس از شستشو با آب مقطر، ۴ دقیقه در محلول سدیم‌هیپوکلریت ۵ درصد ضد عفونی شدند. بعد از شستشوی مجدد با آب مقطر، بذور در پتری دیش‌های استریل و محتوی کاغذ صافی و ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر ۲۴ ساعت در ژرمیناتور در ۲۵ درجه سانتی‌گراد با ۱۶ ساعت روشنایی و ۱۸ درجه سانتی‌گراد با ۸ ساعت تاریکی قرار گرفتند (Westwood & Weller, 1997). پس از یک هفته، بذور جوانه‌زده در گلدان‌های پلاستیکی محتوی مخلوط استریل رس، ماسه، کود دامی پوسیده و پرلیت به نسبت به ترتیب ۱ : ۵ : ۵ : ۰/۵ در عمق ۲ سانتی‌متری کشت شدند. گلدان‌ها در دمای روز: شب به ترتیب ۲۵ و ۱۸ درجه سانتی‌گراد با دوره نوری ۸/۱۶ ساعت و رطوبت نسبی ۴۵ درصد (Degennaro & Weller, 1984) در گلخانه بخش تحقیقات علف‌های‌هرز نگهداری شدند.

۱۴۰ روز پس از کاشت بذرها، ۶۰ بوته پیچک‌صحرایی بطور تصادفی انتخاب و از سطح خاک قطع شدند. تجزیه خوشه‌ای بر اساس اندازه‌گیری ۴۳ صفت مرفوفیزیولوژیکی (جدول ۱) انجام گرفت. برای آنکه بتوان صفات کیفی را در مورد تحلیل خوشه‌ای قرار داد، به آن‌ها "شماره" داده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- صفات مورفوفیزیولوژیکی مورد بررسی در ۶۰ بوته پیچک

Table 1- Morphophysiological variables evaluated for 60 plants of field bindweed

Variable	Unit & Code
Shoot Number	Numeric
Shoot Fresh Weight (SFW), (g)	Gram
Shoot Dry Weight (SDW), (g)	Gram
Shoot Water Contant (%)	percent
Stem Dry Weight (g)	Gram
Leaf Dry Weight (LDW), (g)	Gram
Root Dry Weight (RDW), (g)	Gram
Whole Plant Dry Weight - Biomass (g)	Gram
Collar (Crown) Diameter (cm)	Centimeter
Leaf Number (LN)	Numeric
Leaf Area (LA)	Square Centimeter
Chlorophyll Concentration (spad)	Spad
Shoot Root Ratio (S/R)	Gram/Gram
Specific Leaf Weight (SLW)	Gram/Square Centimeter
Specific Leaf Area (SLA)	Square Centimeter/Gram
Specific Leaf Chlorophyll Weight (SLCW)	Spad/Square Centimeter
Leaf Weight Ratio (LWR)	Gram/Gram
Stem Weight Ratio (SWR)	Gram/Gram
Root Weight Ratio (RWR)	Gram/Gram
Leaf Length (cm)	Centimeter
Leaf Width (cm)	Centimeter
Leaf Length Width Ratio	Centimeter/Centimeter
Basal Lobe Length (cm)	Centimeter
Basal Lobe Width (cm)	Centimeter
Basal Lobe Length Width Ratio	Centimeter/Centimeter
Petiole Length (cm)	Centimeter
Leaf Tip Angle, Leaf Apex Degree (D)	ºDegree
Trichome Density	1. Low (1) 2. middle (2) 3. High (3)
Leaf Colour	1. Light green (1) 2. Dark green (2)

www.SID.ir

ادامه‌ی جدول ۱- صفات مورفوفیزیولوژیکی مورد بررسی در ۶۰ بوته پیچک

Table 1 continued- Morphophysiological variables evaluated for 60 plants of field bindweed

Variable	Unit & Code
Leaf b Coefficient	Numeric
Flower (Petal) Colour	1. White (1) 2. White-Low pink (2) 3. White- Middle pink (3) 4. White- High pink (4)
Flower Diameter (cm)	Centimeter
Flower Line Outer Colour	1. White (1) 2. White-Low pink (2) 3. White- Middle pink (3) 4. White- High pink (4)
Stigma - Anther arrangement	1. Stigma under anther (1) 2. Stigma upper anther (2)
Stigma Length (cm)	Centimeter
Anther Length (cm)	Centimeter
Anther Colour	1. White middle, White margin (1) 2. White middle, Red margin (2) 3. Red middle, Heigh Red margin (3)
Flower Length (cm)	Centimeter
Calyx (Corolla) Diameter (cm)	Centimeter
Pedicel Length (cm)	Centimeter
Total Flowering Rate	Numeric
Flowering Time	Day
Time to Flowering	Day

تجزیه و تحلیل آماری: رسته‌بندی جمعیت پیچک و تجزیه صفات مرفوفیزیولوژیکی به مولفه‌های اصلی توسط آنالیزهای آماری چندمتغیره و روش‌های رسته‌بندی با استفاده از تجزیه خوشه‌ای (Cluster analysis) انجام شد. به منظور بررسی متنوع‌ترین صفات اثرگذار در این رسته‌بندی‌ها از تجزیه به مولفه‌های اصلی[1] استفاده شد (Moghadam *et al*., 1994). ضمن استاندارد کردن اعداد، ماتریس تشابه محاسبه و با استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای به روش پیوند بین گروهی[2] و سنجش مربع فاصله اقلیدسی[3]، تجزیه کلاستر انجام و دندروگرام دسته‌بندی جمعیت رسم شد.

۱- PCA

۲- Between-groups linkage

۳- Squared Euclidean distance

www.SID.ir

نتیجه و بحث

عواملی با مقادیر ۱ و بالاتر، در تحلیل نهایی مورد استفاذه قرار گرفتند (جدول ۲ و شکل ۱). درصد تراکم مجموع واریانس‌های تبیین شده توسط عوامل، برای ارزیابی متغیرهای انتخاب شده به کار می‌رود و باید بیش از ۵۰ درصد باشد که همانطور که در انتهای ستون سمت راست جدول ۲ ملاحظه می‌شود، ۸۳/۷۹۵ درصد است. نتایج حاصل از تجزیه به مولفه‌های اصلی در جدول ۳ و پراکنش بوته‌های پیچک دماوند نسبت به هم بر اساس دو مولفه اصلی، در شکل ۲ ارائه شده است.

نتایج اولیه نشان داد که ۱۲ مؤلفه اول حدود ۸۴ درصد کل تنوع را شامل شدند. در مؤلفه اول با حدود ۲۲ درصد کل تنوع به ترتیب صفات سطح برگ (LA)، وزن خشک برگ (LDW)، وزن خشک اندام هوایی (SDW)، مقدار ویژه کلروفیل برگ (SLCW) (با ضریب منفی)، وزن خشک ساقه، وزن خشک (بیوماس) کل بوته و تعداد برگ (LN)، بیشترین ضریب همبستگی (۰/۸< و ۰/۸-<) را نشان می‌دهند که متغیرترین صفات مرفوفیزیولوژیکی در مؤلفه اول محسوب می‌شوند. در مولفه دوم با حدود ۱۲ درصد کل تنوع، به ترتیب صفات نسبت وزن خشک ریشه به کل بوته (RWR) (با ضریب منفی)، نسبت وزن خشک ساقه به کل بوته (SWR) و نسبت تاج به ریشه (S/R)، بیشترین ضریب همبستگی (۰/۸< و ۰/۸-<) را نشان می‌دهند. بنابراین، متغیرترین صفات در مؤلفه دوم هستند. مؤلفه سوم نیز حدود ۱۱ درصد کل تنوع را شامل می‌شود (جدول‌های ۲ و ۳). از میان صفات بدست آمده از آنالیز PCA پیچک‌های دماوند، مهم‌ترین آن یعنی سطح برگ (LA) را می‌توان برای شناسایی بیوتیپ‌ها استفاده کرد، زیرا با بیشترین بار عاملی (۰/۹۳٦)، مهم‌ترین صفت متمایز کننده بیوتیپ‌های پیچک دماوند محسوب می‌شود (جدول ۴ و شکل ۳). به عبارت دیگر، بیشترین تفاوت پیچک‌های دماوند، در سطح برگ بوته‌ها مشاهده شد. با توجه به پایین بودن مقدار ویژه کلروفیل برگ پیچک در اقلیم مرطوب و حاصلخیز دماوند، تنوع سطح برگ (۳۰۹٤-۱۰۸۸ سانتی‌متر مربع) متأثر از انتخاب بیوتیپ‌هایی با توانایی بیشتر جذب نور با هدف افزایش کارایی فتوسنتز است. به بیان دیگر، از یک سو، اقلیم مناسب رشد و محدودیت کاربرد سموم در این منطقه به بعضی از ژنوتیپ‌های جمعیت پیچک امکان داشتن برگ‌های وسیعی داده و از سوی دیگر، این ویژگی

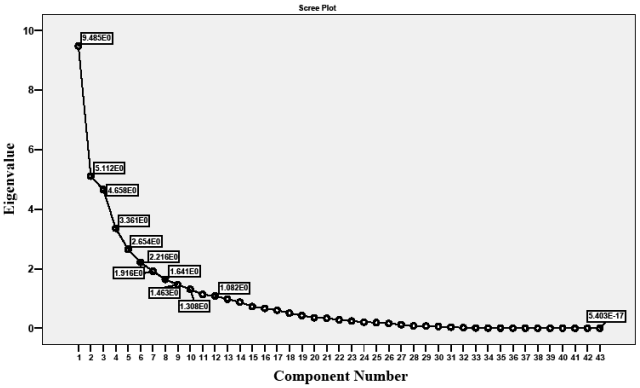
Archive of SID

www.SID.ir

با داشتن مقدار ویژه اندک کلروفیل برگ، مانع کاهش کارایی تولید مواد فتوسنتزی می‌شود.

بطور کلی، نتایج رسته‌بندی نیز تأیید کننده تجزیه خوشه‌ای است. نتایج حاصل از رسته‌بندی جمعیت پیچک دماوند بر اساس دو مؤلفه اصلی اول و دوم در شکل ۲ ارائه شده است. در این شکل با در نظرگرفتن شعاع و وسعت پراکنش و میزان همپوشانی افراد مشاهده می‌شود که افراد جمعیت پیچک دماوند دارای گستره پراکنش وسیعی (همپوشانی کمتری) هستند. این موضوع بیانگر کاهش کمتر تنوع بیوتیپی و شدت کمتر فشار انتخاب و مدیریت علف‌هرز در دماوند و به عبارتی، ثبات اکوسیستم و غنای بیوتیپی در این منطقه است. بنابراین، تعداد بیوتیپ‌های پیچک دماوند، ۱۶ اما فاصله و جدایی بیوتیپ‌ها کم است. یعنی این اکوسیستم برای حضور همه بیوتیپ‌ها (بومی و مهاجر) مطلوب است، زیرا فشار انتخاب و تخریب در آن اندک بوده است (شکل ۴).

Degnnaro & Weller (1984b)، در پیچک‌های جمع‌آوری شده از یک مزرعه، ۵ بیوتیپ شناسایی کردند که هنگام رشد آن‌ها در شرایط کنترل شده، تفاوت‌هایی در مرفولوژی برگ، گل و بیوماس ریشه و ساقه مشاهده شد. این بیوتیپ‌ها از نظر میزان گلدهی نیز تفاوت داشتند، 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 این گیاهان را مشخص می‌کند.

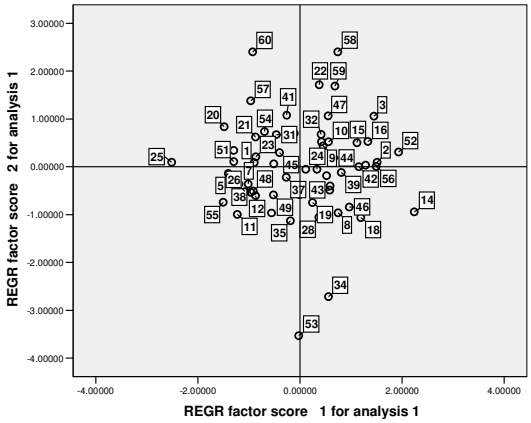


شکل ۱- اهمیت مولفه‌های اصلی با استفاده از PCA

Fig. 1-Importance of principle components using PCA

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- پراکنش بوته‌های پیچک دماوند نسبت به هم بر اساس مولفه‌های اصلی اول و دوم

Fig. 2- Distribution of field bindweed plants in Damavand based on first and second principal components

برای تعیین گروه‌ها و دسته‌ها باید فضایی چند بعدی در نظر گرفت. بر همین اساس ممکن است چند توده با فاصله بیشتر از جمعیت، تعداد گروههای دسته‌بندی را افزایش دهد. اگر در منطقه‌ای اکثر افراد جمعیت در فواصل نزدیک به هم و تعدادی در فواصل دورتر از سایر افراد قرار گیرند، نشانگر حذف توده‌هایی از جمعیت تحت تأثیر مدیریت علف‌هرز است. عده باقیمانده، با شرایط مدیریتی سازگار شده‌اند و تکثیر یافته‌اند. هر چه فواصل بین جمعیت‌های کوچک‌تر نسبت به جمعیت‌های بزرگ‌تر بیشتر باشد، شدت انتخاب ژنوتیپی در آن منطقه بیشتر است (Baker, 1974). در پراکنش بیوتیپ‌های جمعیت پیچک دماوند چنین روندی مشاهده‌نشد که بیانگر عدم مدیریت قوی علف‌هرز در این منطقه است.

در پژوهش حاضر، صفات رویشی همپوشانی بیشتری از صفات زایشی دارند که بیانگر آن است که صفات رویشی بیشتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرند. به عبارت دیگر، گزینش عمدتاً در صفات رویشی صورت می‌گیرد. با توجه به مقایسه بارهای عاملی صفات رویشی و زایشی، روشن می‌شود که جمعیت پیچک دماوند دارای کلروفیل برگ نسبتا اندک با سطح بالای برگ برای افزایش جذب نور و دما، توانایی باززایی و رشد مجدد بالا به علت تعداد جوانه‌های بیشتر روی ریزوم و تنوع بیوتیپی چشمگیری است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- واریانس کل توضیح‌داده شده برای ۱۲ مولفه جمعیت پیچک دماوند

Table 2- Total variance explained for 12 components of population of field bindweed in Damavand

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	9.485	22.059	22.059	9.485	22.059	22.059
2	5.112	11.888	33.947	5.112	11.888	33.947
3	4.658	10.833	44.780	4.658	10.833	44.780
4	3.361	7.815	52.595	3.361	7.815	52.595
5	2.654	6.171	58.766	2.654	6.171	58.766
6	2.216	5.154	63.920	2.216	5.154	63.920
7	1.916	4.456	68.376	1.916	4.456	68.376
8	1.641	3.816	72.192	1.641	3.816	72.192
9	1.463	3.402	75.594	1.463	3.402	75.594
10	1.308	3.042	78.636	1.308	3.042	78.636
11	1.136	2.642	81.278	1.136	2.642	81.278
12	1.082	2.517	83.795	1.082	2.517	83.795
13	.979	2.277	86.072			
14	.876	2.038	88.110			
15	.730	1.697	89.807			
16	.667	1.550	91.358			
17	.606	1.408	92.766			
18	.509	1.184	93.950			
19	.426	.991	94.941			
20	.350	.815	95.755			
21	.337	.783	96.538			
22	.279	.650	97.188			
23	.244	.566	97.754			
24	.206	.478	98.233			
25	.190	.441	98.674			
26	.159	.370	99.044			
27	.121	.281	99.325			
28	.081	.188	99.513			
29	.072	.169	99.682			
30	.058	.135	99.816			
31	.036	.084	99.900			
32	.017	.041	99.941			
33	.009	.021	99.962			
34	.007	.017	99.979			
35	.004	.009	99.988			
36	.003	.008	99.996			
37	.001	.003	99.999			
38	.000	.001	100.000			
39	7.89E-005	.000	100.000			
40	4.04E-006	9.39E-006	100.000			
41	6.84E-016	1.59E-015	100.000			
42	1.53E-016	3.57E-016	100.000			
43	5.40E-017	1.26E-016	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- ماتریس مولفه‌های اصلی جمعیت پیچک دماوند با استفاده از تجزیه به مولفه‌های اصلی

Table 3- Principal components matrix of field bindweed population in Damavand using PCA

	Component											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Shoot Number	.426	-.030	.244	-.344	.102	.012	-.225	-.075	.203	.354	.200	-.259
Shoot Fresh Weight (SFW), (g)	.705	-.066	.101	.444	.052	.181	.320	.043	.227	.073	.093	.035
Shoot Dry Weight (SDW), (g)	.906	.050	.362	.080	.152	.053	.005	.001	-.002	-.033	.033	-.054
Shoot Water Content (%)	-.290	-.116	-.289	-.538	-.103	.173	-.464	.066	-.301	.143	.098	.101
Stem Dry Weight (g)	.864	.170	.401	.007	.103	.102	-.020	-.061	-.005	-.052	.020	-.046
Leaf Dry Weight (LDW), (g)	.909	-.079	.304	.082	.196	-.001	.032	.066	.001	-.012	.045	-.060
Root Dry Weight (RDW), (g)	.685	-.646	-.122	.054	.253	-.015	-.013	-.007	-.006	.054	-.006	.030
Whole Plant Dry Weight - Biomass (g)	.858	-.426	.068	.042	.239	.012	-.007	-.004	-.005	.023	.010	-.002
Gallur (Crown) Diameter (cm)	.063	-.451	.250	.188	-.128	.189	-.067	-.225	.051	.442	-.127	.282
Leaf Number	.836	-.003	.362	.110	-.003	.013	-.025	-.111	-.035	.116	-.066	-.102
Leaf Area	.936	-.124	.212	.074	-.058	.021	-.023	.021	.118	-.028	.036	-.108
Chlorophyll Concentration (spad)	-.217	-.223	.300	.367	.280	.233	.299	.080	.224	-.171	.013	.051
Shoot Root Ratio (SRR)	-.073	.808	.305	.134	-.088	.129	.070	-.091	.042	.038	-.065	-.025
Specific Leaf Weight (SLW)	-.229	.243	.282	-.129	.737	-.004	.178	.137	-.324	.081	.003	.175
Specific Leaf Area (SLA)	.245	-.159	-.222	.186	-.750	.049	-.157	-.123	.356	-.058	-.012	-.159
Specific Leaf Chlorophyll Weight (SLCW)	-.893	.049	-.095	.072	.143	.060	.174	9.18E-006	.037	-.042	.027	.034
Leaf Weight Ratio (LWR)	-.092	.796	.484	.019	-.804	.020	.106	.112	.042	-.010	.014	-.094
Stem Weight Ratio (SWR)	-.081	.823	.465	.036	-.843	.158	.011	-.115	.017	-.036	-.038	-.034
Root Weight Ratio (RWR)	.088	-.840	-.492	-.030	.133	-.109	-.048	.031	-.027	.027	.019	.059
Leaf Length (cm)	.588	.281	-.162	-.233	-.110	-.308	.050	.308	.078	.179	-.260	.228
Leaf Width (cm)	.386	.462	-.727	.133	.031	.144	.004	-.056	-.032	.050	-.059	-.043
Leaf Length Width Ratio	.092	-.250	.610	-.314	-.111	-.370	.046	-.316	.094	.025	-.190	-.203

www.SID.ir

ادامه‌ی جدول ۳- ماتریس مؤلفه‌های اصلی جمعیت پیچک دماوند با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

Table 3 continued- Principal components matrix of field bindweed population in Damavand using PCA

	Component											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Basal Lobe Length (cm)	.236	-.381	-.478	-.318	.092	-.304	.354	-.020	.286	.221	-.052	.007
Basal Lobe Width (cm)	.548	-.428	-.483	.109	-.169	.083	.046	.098	-.054	.075	.027	.211
Basal Lobe Length Width Ratio	-.174	.078	-.158	-.425	.204	-.404	.389	-.108	.361	-.182	-.101	-.185
Petiole Length (cm)	.509	-.064	-.155	-.036	-.003	-.102	.290	.169	-.349	-.244	-.230	-.341
Leaf Tip Angle, Leaf Apex Degree (D)	.171	.306	-.636	.274	.137	.264	-.139	-.366	.095	.140	.007	-.087
Trichome Density	.130	.218	-.071	.034	-.133	.126	-.366	.570	-.061	.296	.433	-.060
Leaf Colour	.092	-.083	.493	.163	.217	.297	-.113	-.256	.256	-.086	-.356	.120
Leaf b Coefficient	-.463	-.559	.453	.024	-.008	.116	-.004	.002	.070	-.250	.250	-.108
Flower (Petal) Colour	-.122	-.100	.268	.204	-.396	-.379	.304	.078	-.349	.093	.257	-.032
Flower Diameter (cm)	.436	.229	-.128	.127	.280	-.301	.052	-.172	.194	-.353	.237	.050
Corolla Nerve Colour (Flower Line Outer Colour)	-.158	-.321	.223	.233	-.425	-.004	.260	-.083	-.196	.213	-.309	-.219
Stigma - Anther arrangement	.072	.022	-.088	.342	.362	.283	.158	.465	.026	.280	-.115	-.188
Stigma Length (cm)	.375	.203	-.219	.303	-.041	.164	-.113	.337	.167	-.323	.005	.133
Anther Length (cm)	.335	.035	.145	-.452	-.351	-.067	.003	-.038	.187	-.110	.122	.424
Anther Colour	.023	-.075	.272	.381	-.190	-.279	.465	-.121	.004	.122	.353	-.029
Flower Length (cm)	.614	.122	-.231	.193	-.055	-.299	.128	-.231	-.181	-.269	-.078	-.056
Calyx (Corolla) Diameter (cm)	.185	.182	.059	.224	.198	-.160	-.024	-.457	-.326	.230	.212	.304
Pedicel Length (cm)	.313	-.059	.021	.405	-.365	.053	.060	.185	-.294	-.023	-.225	.258
Total Flowering Rate	.184	-.078	-.186	-.396	-.031	.501	-.479	.056	-.022	-.153	.088	.179
Flowering Time	.227	-.080	-.050	-.626	-.174	.523	.340	-.064	-.176	-.021	.106	.029
Time to Flowering	-.238	.112	.004	.670	.230	-.459	-.179	.136	.136	-.072	-.047	.107

a. 12 components extracted. (Extraction Method: Principal Component Analysis.)

www.SID.ir

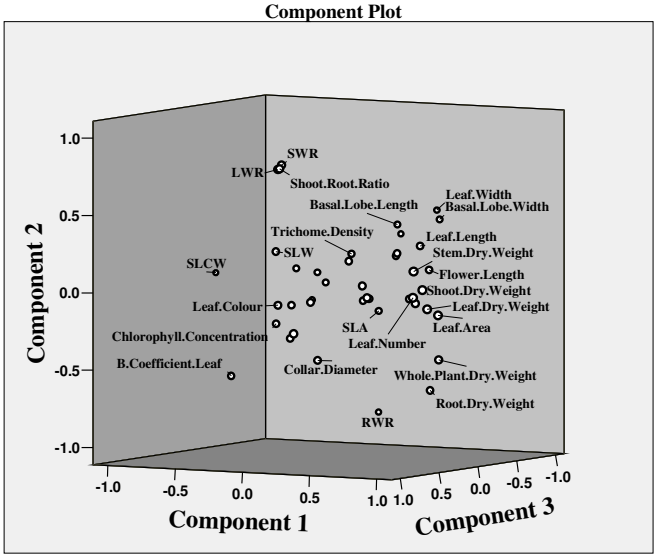
جدول ۴- مهم‌ترین صفات مرفوفیزیولوژیکی متمایزکننده بیوتیپ‌های جمعیت پیچک صحرایی

Table 4- The most important morphophysiological variables for separating biotypes of field bindweed population in Damavand

Important variables for separation of biotypes	Variable value in component	Minimum	Maximum	Mean	Unit
Leaf Area (LA)	0936	1088.47	3094.49	2122.63	Square Centimeter
Leaf Dry Weight (LDW)	0909	6.06	16.64	11.82	Gram
Shoot Dry Weight (SDW)	0906	12.27	33.69	23.93	Gram
Specific Leaf Chlorophyll Weight (SLCW)	-0.893	0.0116	0.0365	0.0193	Spad/Square Centimeter
Stem Dry Weight	0864	6.21	17.37	12.11	Gram
Whole Plant Dry Weight-Total Biomass	0858	25.27	79.56	50.17	Gram
Leaf Number	0836	474	1301	923.73	Numeric
Shoot Fresh Weight	0705	52.96	140.21	88.86	Gram
Root Dry Weight (RDW)	0685	13.45	53.35	26.24	Gram
Flower Length	0614	1.90	2.90	2.34	Centimeter
Leaf Length	0588	4.40	8.00	6.24	Centimeter

www.SID.ir

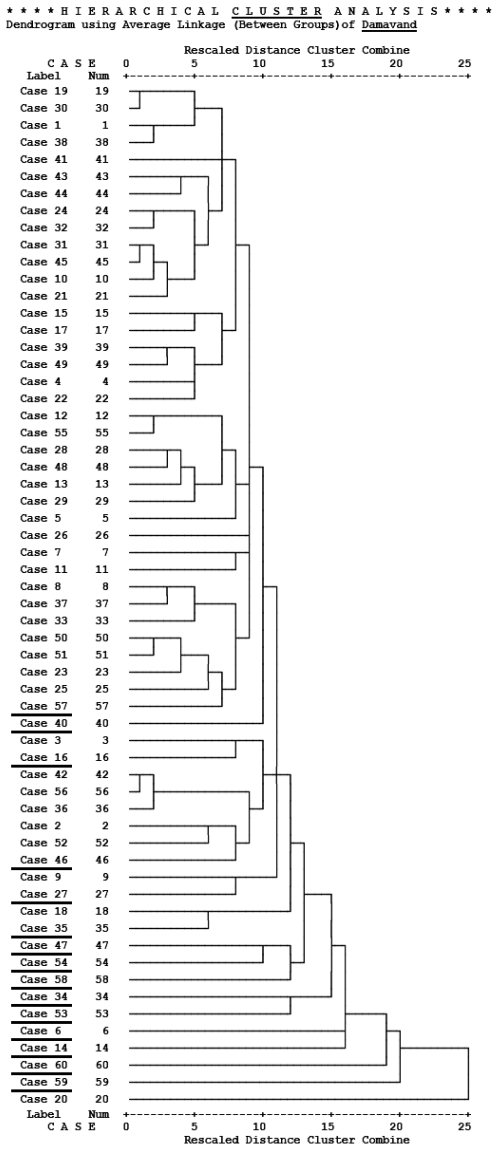
نتایج متفاوتی که ضمن کنترل شیمیایی پیچک به دست آمده نیز بیانگر وجود بیوتیپ‌ها و اکوتیپ‌هایی در جمعیت‌های این علف‌هرز است. کنترل پیچک به علت سیستم ریشه‌ای چندساله، با علف‌کش‌های پس‌رویشی بهتر انجام می‌گیرد. در نبراسکا، پیچک با ۰/۸ کیلوگرم در هکتار گلیفوزیت، ۱۰۰- ۹۰ درصد، در حالی‌که در ویومینا با ۱/۷ کیلوگرم در هکتار گلیفوزیت، تنها ۱۳ درصد کنترل شد (Degnnaro & Weller, 1984a). این محققان، با استفاده از توفوردی ۱/۲ کیلوگرم در هکتار، بنتازون ۱/۲ کیلوگرم در هکتار و گلیفوزیت ۱/۸ کیلوگرم در هکتار حساسیت بسیار متفاوتی در پنج بیوتیپ پیچک نسبت به گلیفوزیت مشاهده کردند. البته تفاوت این بیوتیپ‌ها از نظر حساسیت به توفوردی و بنتازون بسیار کمتر بود. با افزایش سن گیاه، حساسیت بیوتیپ مقاوم به گلیفوزیت، ۴ درصد کاهش پیدا می‌کند. در حالی‌که اندام هوایی بیوتیپ حساس در هر سنی که در معرض علف‌کش قرارگیرد، کاملاً زرد می‌شود. Whitworth & Muzik (1967) با به کارگیری ۰/۱، ۰/۵، ۱ و ۱۰ پی‌پی‌ام توفوردی در محیط آگار محتوی قطعاتی از ساقه پیچک‌های مختلف، نتایج متفاوتی از کنترل این علف‌هرز را مشاهده کردند.



شکل ۳- اهمیت نسبی صفات در پراکنش جمعیت پیچک دماوند براساس سه مولفه اصلی

Fig. 3- Relative importance of variables in distribution of field bindweed population of Damavand based on three principal components

www.SID.ir



شکل ۴- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای صفات جمعیت پیچک دماوند به روش پیوند بین گروهی

Fig. 4- Dendrogram result from cluster analysis of field bindweed population of Damavand using Between-groups linkage

www.SID.ir

علل موفقیت پیچک به عنوان علف‌هرزی چندساله و مشکل‌ساز، از یکسو گسترش و استقرار سریع آن با داشتن سیستم ریشه‌ای وسیع و تولید بذر فراوان و از سوی دیگر تنوع ژنتیکی گسترده و چندشکلی‌بودن آن است که باعث گسترش جغرافیایی وسیع این علف‌هرز می‌شود. تنوع مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی بیوتیپ‌های پیچک، می‌تواند قدرت سازگاری آن‌ها را با شرایط محیطی و روش‌های مختلف مدیریت علف‌هرز توجیه کند. بنابراین، ویژگی‌های ژنتیکی و فیزیولوژیکی جمعیت پیچک طی زمان تحت تأثیر عملیات زراعی، خاک‌ورزی، علف‌کش و عوامل محیطی قرار می‌گیرد که بخشی از این تغییرات منجر به ایجاد بیوتیپ‌های مقاوم به علف‌کش خواهد شد.

سپاسگزاری

از آقایان مجید یزدی و محسن ریوند در بخش تحقیقات علف‌های‌هرز مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور و خانم مهندس نازنین امیریان به جهت همکاری در اجرای طرح تشکر و قدردانی می‌گردد*.

منابع

BAKER, H. G. 1974. The evolution of weeds. Annu. Rev. Ecol. Syst., 5: 1-10

DEGNNARO, F. P. and S. C. WELLER, 1984a. Differential susceptibility of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) biotypes to glyphosate. Weed Sci. 32: 472-476.

DEGNNARO, F. P. and S. C. WELLER, 1984b. Growth and reproductive characteristics of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) biotypes. Weed Sci. 32: 525-528.

DUNCAN, Y. C. N. and S. C. WELLER, 1996. Diluent volume influences susceptibility of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) biotypes to glyphosate. Weed Technol. 10:

* **نشانی نگارندگان**: مهندس علی مهرآفرین، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی،کرج، ایران؛ دکتر فریبا میقانی، دکتر محمدعلی باغستانی و مهندس محمدرضا لبافی، بخش تحقیقات علف‌های‌هرز، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، صندوق پستی ۱۴۵۴ تهران ۱۹۳۹۵، ایران؛ دکتر محمدجواد میرهادی، گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

565-569.

KOOCHECKI, A., H. ZARIF KETABI and A. NAKHFOROOSHM 2001. Weed management in agroecosystems. (Translated). Ferdowsi University Press. 457pp.

JAFARI, A., R. AHMADIYAN and M. Z. HASANABADI, 2006. Plant systematic. Mashhad Jahad University. 45pp.

MOGHADAM, M., S. I. MOHAMMADI and M. AGHAEE SARBOZEH, 1997. Introduction to multivariate analysis. Pishtaze Elm Publication. 210pp. Tabriz.

RASHED MOHASSEL, M. H. and S. K. MOUSAVI, 2006. Principles in weed management. (Translated). Ferdowsi University of Mashhad Press. 545pp.

PAHLEVANI, A. H. 2006. Biological study of *Cynanchum acutum*. Thesis of M.Sc. Ferdowsi University. Mashhad. Iran. 120pp.

SAMADANI, B. and M. MINBASHI, 2004. Survey on the existence of ecotypes among the populations of field bindweed. Rostaniha, 5: 25-35.

WESTWOOD, J. H. and S. C. WELLER, 1997. Cellular mechanisms influence differential glyphosate sensitivity in field bindweed (C*onvolvulus arvansis*) biotypes. Weed Sci., 45: 2-11.

WHITWORTH, J. W. and J. J. MUZIK, 1967. Differential response of selected clones of bindweed to 2,4-D. Weeds. 5: 275-280.

ZAND, E., H. RAHIMIAN MASHHADI, J. KHALAGHANI and S. K. MOUSAVI, 2005. Weed ecology implications for management. (Translated). Mashhad Jahad University. 558pp.

ZAND, E., B. SAMEDANI, 2005. Field bindweed (C*onvolvulus arvansis*). Iranian Plant Protection Research Institute. in press.

Address of the authors : Eng. A. MEHRAFARIN, Institute of Medicinal Plants, Karaj, Iran; Dr. F. MEIGHANI, Dr. M. A. BAGHESTANI and Eng. M. R. LABBAFI, Weed Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, P. O. Box 1454, Tehran 19395, Iran; Dr. M. J. MIRHADI, Department of Weed Science, Faculty of Agriculture, Science and Research Campus, Islamic Azad University, Tehran, Iran**.**

Archive of SID

www.SID.ir