Archive of SID

بررسی ویژگیهای مورفوفیزیولوژیکی بیوتیپهای جمعیت پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) کرج با استفاده از روشهای آماری چندمتغیره

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

[۱] تهران، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی

[۲] تهران، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی‌کشور، بخش تحقیقات علف‌های‌هرز

[۳] تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه زراعت و علفهای‌هرز

تاریخ دریافت: ۸۷/٦/۲۰ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۱۲

چکیده

پژوهش حاضر طی سالهای ۱۳۸٤ تا ۱۳۸۵ در بخش تحقیقات علفهای هرز مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور با هدف شناسایی تنوع ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی و معرفی بیوتیپهای جمعیت پیچک صحرایی کرج انجام شد. بذرهای پیچک از مزرعه تحقیقاتی کرج جمع‌آوری و در گلخانه‌ای با شرایط کنترل شده کشت شدند. اهمیت مشخصات ریخت‌شناختی و فیزیولوژیکی بر اساس ٤۳ صفت مورفوفیزیولوژیکی توسط تجزیه صفات به مؤلفه‌های اصلی تعیین‌شد. با توجه به اقلیم زراعی کرج، بیوتیپهای پیچک بیشترین تفاوت را به ترتیب در وزن خشک بخش هوایی (۳٤/٤۰-۵/۷۱ گرم)، وزن خشک کل (۳٦/۹۱-۱۰/۵٦ گرم) و سطح برگ (۱۹٤۸/۳٤-۵۵۷/۵٦ سانتی‌مترمربع) نشان دادند. علاوه بر این، به منظور شناسایی تنوع ریختی و رسته‌بندی بیوتیپها از تجزیه خوشه‌ای (کلاستر) استفاده‌شد. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای، جدایی بیوتیپها را توسط دندروگرام سلسله مراتبی در ۱۱ بیوتیپ (خوشه) نشان داد که مؤید نتایج حاصل از رسته‌بندی پراکنش بوته‌ها بر اساس ضریب رتبه در مؤلفه‌های اصلی بود. تنوع ریخت‌شناسی و فیزیولوژیکی بیوتیپهای پیچک‌صحرایی، تفاوت بین آنها را از نظر سازگاری با شرایط محیطی و روشهای مختلف مدیریتی، توجیه می‌کند.

واژه‌های کلیدی: پیچک صحرایی، مورفوفیزیولوژی، بیوتیپ، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، تجزیه خوشه‌ای.

* نویسنده مسئول، تلفن تماس: ۰۹۱۲۲۱۹۷۹۰۹ پست الکترونیکی: smaighany@yahoo.com

مقدمه

پیچک صحرایی یکی از ۱۰ علف هرز مشکل‌ساز دنیا محسوب و در ٥٤ کشور از آن به عنوان علف هرزی سمج در ۳۲ نوع زراعت یاد می‌شود. چندشکلی (Polymorphism) زیادی بین جمعیتهای پیچک صحرایی وجود دارد. این تغییرات که به‌ویژه در برگ و گل آنها مشاهده می‌گردد، باعث شده تا بیوتیپهای مختلفی از پیچک صحرایی به‌وجود آیند که از نظر وزن خشک، میزان و زمان گلدهی با یکدیگر متفاوتند (۳).

گونه‌هایی مانند پیچک صحرایی، مرغ، کنگر وحشی، پیرگیاه، خرفه، قیاق، تاج‌خروس و اسب‌واش که گسترش جغرافیایی وسیعی دارند، اغلب دارای اکوتیپ یا بیوتیپ می‌باشند (۱۲). استفاده از علف‌کشها، عملیات زراعی و عوامل محیطی با بروز تفاوتهای ژنتیکی باعث ایجاد بیوتیپها یا اکوتیپهایی در جمعیت علفهای هرز می‌شوند (۱۰). بیوتیپها و اکوتیپهای یک گونه معمولاً از نظر میزان رشد، ریخت‌شناسی و حساسیت به علف‌کشها با یکدیگر متفاوتند. هالت و رادسویچ (۱۳) نشان دادند که وزن

www.SID.ir

Archive of SID

خشک، ارتفاع بوته، تعداد و سطح برگ بیوتیپهای حساس پیرگیاه به علف‌کش تریازین بیش از بیوتیپهای مقاوم است. کلینگمن و الیور (۱٦) با جمع‌آوری بذور نیلوفر از مناطق مختلف آمریکا، نشان دادند که بین جمعیتهای این علف هرز تفاوتهای ریختی و فنولوژیکی متعددی وجود دارد و بهترین عامل برای تشخیص اکوتیپها در این جمعیت، زمان گلدهی است.

تفاوت در رشد و مورفولوژی یا حساسیت به علف‌کش در جمعیتهای پیچک صحرایی به وسیله محققان متعددی گزارش شده است. دگنارو و ویلر (۱۱) در پیچکهای جمع‌آوری شده از مزرعه، پنج بیوتیپ را شناسایی کردند. این گیاهان در محیط رشد یکسان، تفاوتهایی را در ریخت‌شناسی برگ، گل و وزن خشک، ریشه و ساقه نشان دادند. آنها 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. آنها با بررسی اثر علف‌کش توفوردی (2,4-D)، بنتازون و گلیفوزیت بر پنج بیوتیپ پیچک نشان دادند که این بیوتیپها از نظر حساسیت به گلیفوزیت متفاوتند. وایتورث و مازیک (۱۸) با به کارگیری ۰/۱، ۰/۵، و ۱۰ppm توفوردی در محیط آگار محتوی قطعاتی از ساقه پیچکهای بیوتیپهای مختلف، نتایج متفاوتی از کنترل پیچک را مشاهده کردند.

جدول ۱- صفات مورفوفیزیولوژیکی مورد بررسی در پیچک صحرایی.

ردیف	صفت	واحد (کد)
۱	تعداد اندام هوایی هر بوته	عدد
۲	وزن تر اندام هوایی (SFW)	گرم
۳	وزن خشک اندام هوایی (SDW)	گرم
٤	درصد آب اندام هوایی	درصد
٥	وزن خشک ساقه	گرم
٦	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	اسپَد (Spad)
۱۳	نسبت تاج به ریشه (S/R)	گرم بر گرم
۱٤	وزن ویژه برگ (ضخامت برگ)، (SLW)	گرم بر سانتیمتر مربع
۱٥	سطح ویژه برگ (SLA)	سانتیمتر مربع بر گرم
۱٦	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
۲٤	عرض گوشک برگ	سانتیمتر
۲٥	نسبت طول به عرض گوشک برگ	سانتیمتر بر سانتیمتر
۲٦	طول دمبرگ	سانتیمتر

www.SID.ir

Archive of SID

۲۷	زاویه رأس برگ	درجه
		۱- کرک کم (۱)
۲۸	تراکم کرک‌پوش برگ	۲- کرک متوسط (۲)
		۳- کرک زیاد (۳)
۲۹	رنگ برگ	۱- سبز روشن (۱)
		۲- سبز تیره (۲)
۳۰	ضریب رگرسیونی b برگ	عدد
		۱- سفید (۱)
۳۱	رنگ گل	۲- سفید صورتی کم رنگ (۲)
		۳- سفید صورتی متوسط (۳)
		٤- سفید صورتی پر رنگ (٤)
۳۲	قطر گل	سانتیمتر
		۱- سفید (۱)
۳۳	رنگ خطوط بیرون گل یا محل اتصال گلبرگها	۲- سفید صورتی کم رنگ (۲)
		۳- سفید صورتی متوسط (۳)
		٤- سفید صورتی پر رنگ (٤)
۳٤	وضعیت کلاله به بساک	۱- کلاله پایین‌تر از بساک (۱)
		۲- کلاله بالاتر از بساک (۲)
۳۵	طول کلاله	سانتیمتر
۳٦	طول بساک	سانتیمتر
		۱- وسط سفید، حاشیه سفید (۱)
۳۷	رنگ بساک	۲- وسط سفید، حاشیه قرمز (۲)
		۳- وسط قرمز، حاشیه قرمز پررنگ (۳)
۳۸	طول گل	سانتیمتر
۳۹	قطر کاسه گل	سانتیمتر
٤۰	طول دمگل	سانتیمتر
٤۱	گل تولیدشده در هر بوته	عدد
٤۲	مدت زمان گلدهی	روز
٤۳	مدت زمان کاشت تا آغاز گلدهی	روز

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.

هدف از تجزیه چندمتغیره (Multivariate analysis)، در نظرگرفتن چند متغیر تصادفی به صورت همزمان است که با یکدیگر ارتباط و هر یک از آنها در ابتدای تجزیه داده‌ها از نظر محقق اهمیت یکسانی دارند (٦). تکنیک تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نخستین بار توسط کارل پیرسون شرح داده شد (۲). این روش برای کاهش تعداد متغیرهای مورد نیاز به تعداد کمی از شاخصها طراحی شده است. این شاخصها، مؤلفه‌های اصلی (Principal Components) و ترکیب خطی (Linear combination) متغیرهای اولیه هستند (٦). تجزیه خوشه‌ای (Cluster analysis) برای یافتن گروه‌بندی طبیعی موارد مشابه بر اساس تعدادی از متغیرها به‌کار می‌رود. این روش برای تهیه نقشه یا طبقه‌بندی جوامع اکولوژیکی، کارآیی دارد (۱ و ۵). تجزیه خوشه‌ای اولاً در یافتن گروههای واقعی و ثانیاً برای کاهش داده‌ها مفید است (٦).

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به اینکه تاکنون در ایران بررسی جامعی درباره تنوع زیستی و معرفی بیوتیپهای پیچک صحرایی با استفاده از روشهای آنالیز چند متغیره انجام نشده، پژوهش حاضر با هدف رفع پیچیدگیهای مربوط به مدیریت پیچک طراحی و اجرا شد. برای نیل به این هدف، شناسایی و معرفی بیوتیپهای جمعیت پیچک صحرایی کرج، بررسی صفات مورفوفیزیولوژیکی بیوتیپها، استفاده از صفات ریخت‌شناسی در علم تاکسونومی عددی، شناسایی متغیرترین صفات ریختی در میان جمعیت و بررسی قرابت بیوتیپهای پیچک صحرایی انجام شد.

مواد و روشها

قبل از کشت بذرها، به علت پوسته سخت و غیر قابل نفوذ آنها در برابر رطوبت، نیاز به خراش دهی اسیدی بود. بنابراین، بذرها ۳۵ دقیقه با اسیدسولفوریک غلیظ (۹۸ درصد) تیمار شدند و پس از شستشو با آب مقطر، برای ضدعفونی ٤ دقیقه در محلول سدیم‌هیپوکلریت ۵ درصد قرارگرفتند (۳). بعد از شستشوی مجدد با آب مقطر، بذرها در پتریهای سترون و محتوی کاغذ صافی و ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر، برای آب گیری ۲٤ ساعت در ژرمیناتور قرارگرفتند. دمای ژرمیناتور برای جوانه‌زنی بذرها، ۲۵ درجه سانتی‌گراد با ۱٦ ساعت روشنایی و ۱۸ درجه سانتی‌گراد با هشت ساعت تاریکی بود (۱۱). پس از یک هفته، بذور جوانه‌زده (۸٤ درصد) در گلدانهای پلاستیکی محتوی مخلوط رس، ماسه، کود دامی پوسیده و پرلیت به نسبت به ترتیب ۱ : ۵ : ۵ : ۰/۵ کشت شدند. گلدانها در دمای روز و شب به ترتیب ۲۵ و ۱۸ درجه سانتی‌گراد با دوره نوری ۱٦ و ۸ ساعت و رطوبت نسبی ٤۵ درصد در گلخانه بخش تحقیقات علفهای هرز (مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور) نگهداری شدند (٤، ۷ و ۸).

۱٤۰ روز پس از کاشت بذر، ٦۰ بوته پیچک صحرایی جهت ارزیابی ٤۳ صفت مورفوفیزیولوژیکی (جدول۱) به طور تصادفی انتخاب و از محل طوقه در سطح خاک قطع شدند. اندام هوایی و زیرزمینی پس از تمیزشدن مورد استفاده قرارگرفت. آنالیز خوشه‌ای برای ٦۰ بوته پیچک - صحرایی، بر اساس اندازه‌گیری ٤۳ صفت ریختی (۳۰ صفت رویشی و ۱۳ صفت زایشی)، کمی و کیفی (۳۷ صفت کمی و ٦ صفت کیفی) انجام گرفت (جدول ۱). برای آنکه بتوان صفات کیفی را در مورد تحلیل خوشه‌ای قرارداد، به آنها "شماره" داده شد (٤).

رسته‌بندی جمعیت پیچک صحرایی و تجزیه صفات ریخت‌شناسی و فیزیولوژیکی به مؤلفه‌های اصلی 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 مؤلفه‌های اصلی (Principal component analysis) استفاده شد. با استفاده از نرم‌افزار SPSS (Ver.15) ضمن استاندارد کردن اعداد مربوط به صفات ریختی و فیزیولوژیکی، ماتریس تشابه برای تجزیه صفات به مؤلفه‌های اصلی محاسبه 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.

جدول ۲- ماتریس مؤلفه‌های اصلی پیچک کرج، معرف مقادیر بارهای عاملی حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی. Component Matrix (a)

	Component											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Shoot Number	.495	-.081	-.285	-.162	.071	.315	-.023	-.253	.186	-.137	.080	.250
Shoot Fresh Weight	.856	.170	.261	-.149	.210	-.084	-.135	-.004	-.078	.153	-.062	.047
Shoot Dry Weight	.958	.112	.153	-.106	.082	.055	.035	-.041	-.089	.004	-.037	-.011
Shoot Water Contant	-.304	.119	.189	-.092	.342	-.252	-.395	.078	.051	.414	-.098	.141

www.SID.ir

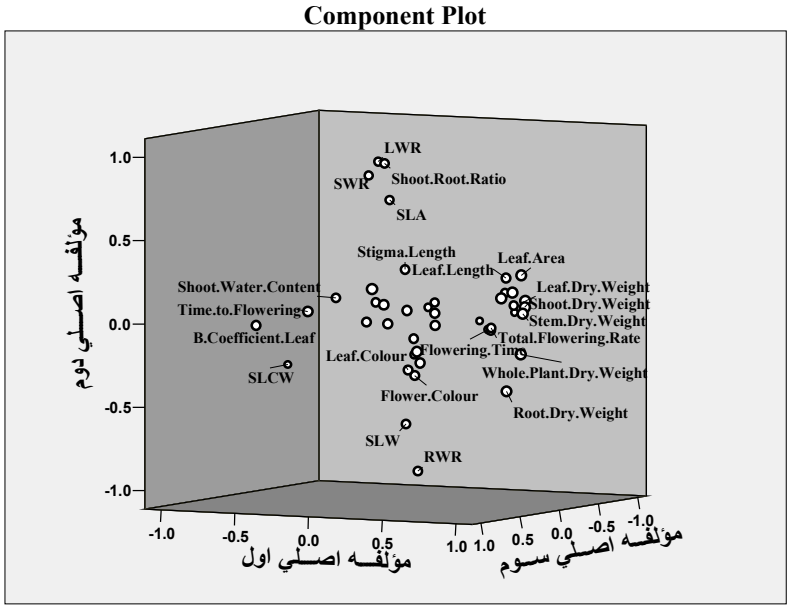
Archive of SID

Stem Dry Weight	.950	.073	.164	-.095	.091	.081	.046	-.032	-.115	.008	-.044	-.016
Leaf Dry Weight	.955	.149	.141	-.116	.072	.028	.023	-.049	-.063	.000	-.030	-.007
Root Dry Weight	.854	-.394	.189	-.015	.110	-.124	-.063	-.091	-.051	.033	-.026	-.041
Whole Plant Dry Weight - Biomass	.945	-.170	.181	-.060	.102	-.044	-.019	-.071	-.072	.021	-.033	-.029
Collar (Crown) Diameter	.318	-.028	.094	.422	.096	.336	-.455	-.142	-.223	.166	.205	-.020
Leaf Number	.897	.200	.196	-.107	.083	.067	-.048	-.047	-.129	-.013	-.058	-.014
Leaf Area	.920	.299	.126	-.040	.089	-.032	-.050	-.113	-.035	.004	-.014	-.026
Chlorophyll Concentration	.314	-.169	.318	-.066	.037	.185	.060	.259	.174	.396	.217	.473
Shoot Root Ratio	-.091	.918	-.031	-.062	-.003	.258	.047	.123	-.062	.041	.057	.028
Specific Leaf Weight	.102	-.631	.059	-.375	-.066	.285	.307	.308	-.132	.033	-.089	.051
Specific Leaf Area	-.073	.696	-.061	.317	.065	-.240	-.300	-.305	.111	.014	.071	-.053
Specific Leaf Chlorophyll Weight	-.830	-.331	-.184	.052	-.096	.070	-.023	.077	.071	.084	.085	.115
Leaf Weight Ratio	-.156	.922	-.072	-.080	-.049	.219	.064	.115	-.018	-.017	.054	.055
Stem Weight Ratio	-.204	.839	-.040	-.038	-.006	.347	.154	.141	-.127	.037	.008	.034
Root Weight Ratio	.183	-.911	.059	.063	.030	-.286	-.108	-.131	.070	-.008	-.034	-.047
Leaf Length	.675	.253	-.139	-.108	-.367	-.071	.107	.126	.280	-.170	-.099	.043
Leaf Width	.362	-.020	-.838	.006	.297	.044	-.057	-.031	.010	-.097	.052	.011
Leaf Length Width Ratio	.184	.227	.647	-.054	-.581	-.050	.081	.114	.225	-.031	-.121	.028
Basal Lobe Length	.541	.139	-.378	-.130	-.181	-.352	-.047	.172	.354	-.055	.182	-.096
Basal Lobe Width	-.085	-.016	.211	.016	.449	.180	.270	-.341	.469	-.149	-.182	-.065
Basal Lobe Length Width Ratio	.178	.084	-.165	-.089	-.470	-.433	-.318	.338	.054	.020	.326	.077
Petiole Length	.648	.075	-.290	-.006	-.155	-.032	-.188	.065	.227	-.220	.116	-.117
Leaf Tip Angle, Leaf Apex Degree	.175	-.072	-.744	.040	.432	.038	-.139	.023	-.157	-.049	.121	.039
Trichome Density	.147	.114	.426	-.140	-.061	.003	.236	-.225	-.033	.256	.489	-.374
Leaf Colour	.163	-.297	.148	-.077	.262	.305	.050	.035	.518	.078	.408	.156
B Coefficient Leaf	-.653	-.032	.553	.135	.022	-.036	-.041	-.185	-.034	.160	.028	-.087
Flower (Petal) Colour	.187	-.333	.107	.142	-.270	.443	-.398	.250	-.079	-.176	-.087	.062
Flower Diameter	.199	.067	.229	.420	.342	-.304	.298	.492	-.017	-.036	-.041	-.118
Corolla Nerve Colour (Flower Line Outer Colour)	.300	-.242	.250	.369	-.248	.334	-.383	.180	.002	-.138	-.135	.007
Stigma - Anther arrangement	.025	.033	-.369	-.130	.249	.240	-.125	.402	.050	.285	-.268	-.276
Stigma Length	.074	.291	.017	.202	.215	-.397	.193	-.098	.024	-.089	-.189	.562
Anther Length	.015	-.239	-.210	-.314	.092	.051	.459	.189	-.104	-.052	.120	-.075
Anther Colour	.071	-.019	.232	.692	-.111	.237	.225	-.123	.075	-.269	.076	.046
Flower Length	.329	.047	.118	.550	.275	-.173	.137	.477	-.011	.087	-.038	-.013
Calyx (Corolla) Diameter	.139	-.120	.030	.438	.165	-.049	.215	.150	-.359	-.255	.399	.056
Pedicel Length	-.093	.092	.079	.272	.345	.142	-.142	.232	.585	-.004	-.035	-.240
Total Flowering Rate	.507	-.064	-.266	.358	-.353	-.014	.347	-.073	.042	.244	-.129	-.120
Flowering Time	.401	-.090	-.430	.403	-.295	.086	.246	-.150	.074	.486	-.039	.046
Time to Flowering	-.264	.072	.624	-.340	.328	-.090	-.134	.208	-.017	-.290	.097	-.023

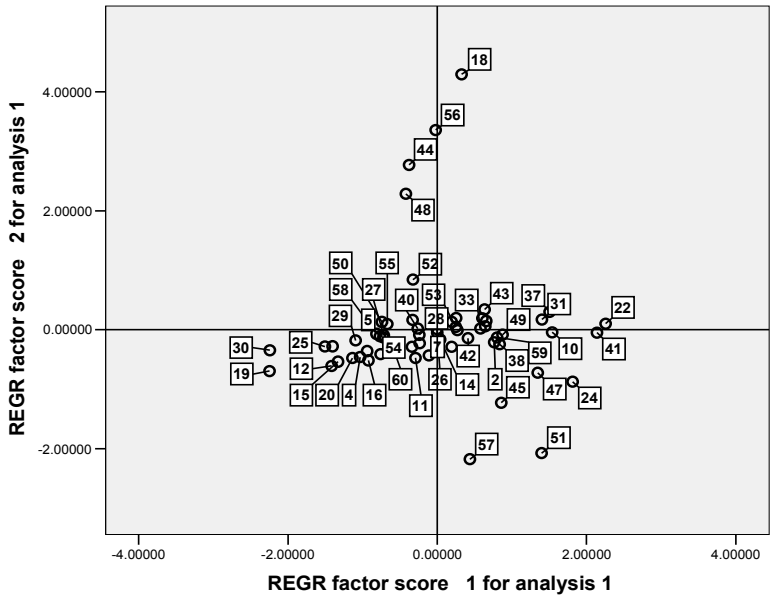
Extraction Method: Principal Component Analysis.
a 12 components extracted.

www.SID.ir

Archive of SID



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



شکل ۲- پراکنش بوته‌های پیچک کرج نسبت به هم بر اساس مجموعه صفات دو مؤلفه اصلی اول و دوم.

نتایج و بحث

۱۲ مؤلفه اول حدود ۸۳ درصد کل تنوع را شامل می‌شود (جدول ۲). در مؤلفه اول با حدود ۲۵ درصد کل تنوع صفات وزن خشک اندام هوایی، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک کل بوته، سطح برگ، تعداد برگ، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک ریشه و مقدار ویژه کلروفیل برگ (با ضریب منفی)، بیشترین ضریب همبستگی (>۰/۸ و <-۰/۸) را نشان می‌دهند و متغیرترین صفات مورفوفیزیولوژیکی در مؤلفه اول هستند (جدول ۳). در مؤلفه دوم با حدود ۱۲ درصد کل تنوع، صفات نسبت وزن خشک برگ به کل بوته، نسبت تاج به ریشه، نسبت وزن

www.SID.ir

Archive of SID

خشک ریشه به کل بوته (با ضریب منفی) و نسبت وزن خشک ساقه به کل بوته بیشترین ضریب همبستگی (۰/۸< و ۰/۸-<) را نشان می‌دهند و بنابراین، متغیرترین صفات در مؤلفه دوم هستند. صفات تأثیرگذار در این مؤلفه بیشتر از نوع صفات آلومتریک است. مؤلفه سوم نیز حدود ۹ درصد کل تنوع را شامل می‌شود (شکل ۱). صفات آلومتریک، مناسب ترین صفت برای سنجش اکولوژیکی جمعیتها محسوب می‌شوند. از میان صفات به‌دست‌آمده از آنالیز PCA پیچکهای صحرایی کرج، مهم ترین آن یعنی وزن خشک اندام هوایی را می‌توان در شرح بیوتیپها استفاده نمود. به‌عبارت دیگر، این ویژگی، متنوع‌ترین صفت مورفوفیزیولوژیکی بیوتیپهای پیچک صحرایی کرج محسوب می‌شود (جدول ۲ و ۳).

جدول ۳- مهم ترین صفات مورفوفیزیولوژیکی متمایزکننده بیوتیپهای جمعیت پیچک صحرایی کرج به ترتیب ضریب رتبه.

مهم ترین صفات متمایزکننده بیوتیپها	بار عاملی (ضریب رتبه)	حداقل	حداکثر	میانگین	واحد
وزن خشک بخش هوایی	۰/۹۵۸	۵/۷۱	۳٤/٤۰	۱۹/۹۵	گرم
وزن خشک برگ	۰/۹۵۵	۲/۹۱	۱۷/۵۱	۱۰/۱۹	گرم
وزن خشک ساقه	۰/۹۵۰	۲/۸۰	۱٦/۸۹	۹/۷٦	گرم
وزن خشک کل بوته (وزن خشک کل)	۰/۹٤۵	۱۰/۵٦	۷۳/۰۸	۳٦/۹۱	گرم
سطح برگ	۰/۹۲۰	۵۵۷/۵٦	۳۳۵۹/۰٦	۱۹٤۸/۳٤	سانتی‌متر مربع
تعداد برگ	۰/۸۹۷	۲٦۰	۱٦۲۹	۹۰۹/٤۸	عدد
وزن تر اندام هوایی	۰/۸۵٦	۳۰/۸۰	۱٤۹/۳٤	۸۳/۱۰	گرم
وزن خشک ریشه	۰/۸۵٤	٤/۸۵	٤۲/۳۳	۱٦/۹٦	گرم
مقدار ویژه کلروفیل برگ	-۰/۸۳۰	۰/۰۱۰۵	۰/۰۵۷۹	۰/۰۲۳۵	اِسپد برسانتی‌متر مربع
طول برگ	۰/٦۷۵	۳/٤٦	۷/۵۰	۵/٤۷	سانتی‌متر
ضریب رگرسیونی b برگ	-۰/٦۵۳	۰/۰۷٤	۰/۳۳۸	۰/۱۸٤	عدد
طول دمبرگ	۰/٦٤۸	۱/۱۰۰	۳/۳۳۰	۲/۰۲۵	سانتی‌متر

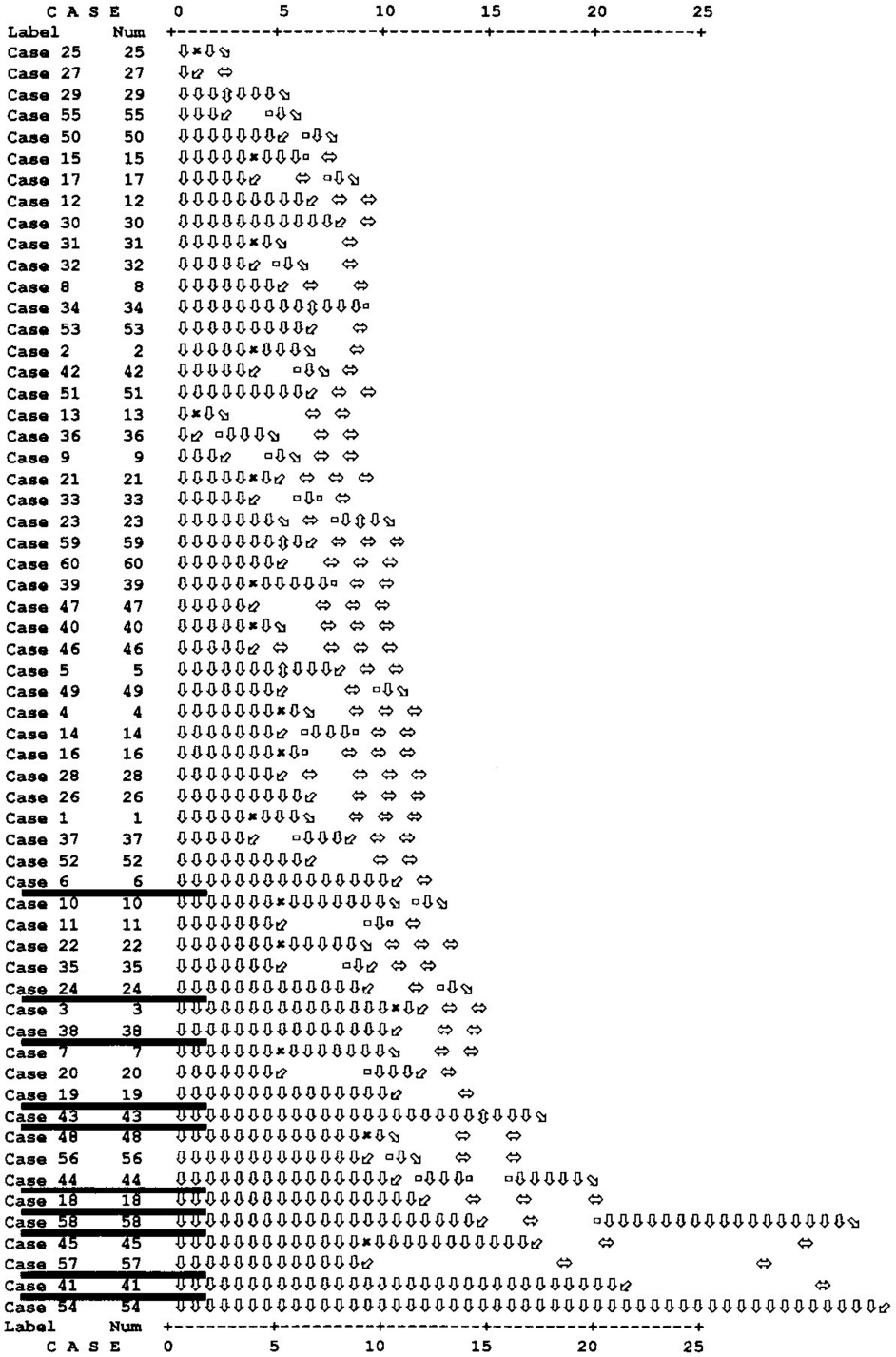
نتایج رسته‌بندی نیز مؤید تجزیه خوشه‌ای است (شکل ۳). نتایج حاصل از رسته‌بندی جمعیت پیچک صحرایی کرج بر اساس دو مؤلفه اصلی اول و دوم در شکل ۲ نشان داده شده است. در این شکل با در نظر گرفتن شعاع و وسعت پراکنش (تنوع) و میزان هم پوشانی (تعداد) افراد مشاهده می‌شود که اکثر افراد جمعیت پیچک در گستره کوچکی پراکنده‌اند و از سوی دیگر، عده‌ای از افراد جمعیت با تعداد کمتر، در گستره دورتری نسبت به بقیه واقع شده‌اند، این موضوع بیانگر روند رو به کاهش تنوع بیوتیپی یا افزایش فشار انتخاب (Selection pressure) ژنوتیپی در اثر شرایط محیطی و افزایش شدت مدیریت علف هرز در اکوسیستم زراعی کرج است.

تنوع مورفولوژیکی در پیچک صحرایی به وسیله محققان متعددی گزارش شده است. صمدانی و مین‌باشی (۱۳۸۳)، براساس ۲٤ صفت، ۲۱ اکوتیپ مختلف در نمونه‌های پیچک مشخص کردند. آنها با رشد اکوتیپهای پیچک در شرایط یکسان، تفاوتهای بارزی در مورفولوژی برگ و گل مشاهده کردند (٤). به گزارش براون (۹) و کیس (۱۵) در گیاهچه‌های بذری پیچکهایی که از مناطق مختلف جمع‌آوری شده بودند، تفاوتهای پایداری در مشخصات

www.SID.ir

Archive of SID

برگ و گل آنها وجود دارد. وایت‌ورث و مازیک (۱۸) نظر تعداد روزنه‌ها و کرک‌پوش برگ، وجود دارد. نشان دادند که بین جمعیتهای پیچک صحرایی تفاوتهایی از



شکل ۳- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای سلسله مراتبی بر اساس تمام صفات برای جمعیتهای پیچک کرج به روش پیوند متوسط بین گروهی.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه تجزیه خوشه‌ای پیچکهای صحرایی کرج نشان‌دهنده ۱۱ بیوتیپ بود (شکل ۳). وزن خشک اندام هوایی، با بیشترین بار عاملی (۰/۹۰٦) در بین ۲۲ صفت متمایزکننده، به عنوان مهم ترین صفت متمایزکننده بیوتیپهای پیچک صحرایی کرج معرفی می‌شود. تنوع وزن خشک اندام هوایی (۳٤/٤۰ – ۵/۷۱ گرم) کرج ممکن است ناشی از انتخاب بیوتیپهایی با توانایی رقابت بیشتر اندام هوایی در این اکوسیستم باشد. جمعیت پیچک صحرایی کرج دارای تنوع زیادی در صفات آلومتریک است که علت آن می‌تواند فشارها و تخریبهای زیاد در اکوسیستم باشد. با توجه به فشار متوالی اکوسیستم زراعی کرج و مقایسه بارهای عاملی صفات رویشی و زایشی جمعیت به‌طور مجزا و توأم و نیز دامنه تغییرات ریخت‌شناختی هر صفت، می‌توان نتیجه گرفت که جمعیت پیچک صحرایی کرج دارای پتانسیل بالای نگهداری آب، توانایی توسعه سریع اندام‌هوایی، کارآیی مناسب فتوسنتزی با داشتن مقدار ویژه کلروفیل زیاد، اندام زیرزمینی ضعیف و گلهای روشن می‌باشد (شکل ۱).

در چین، ٦ رقم به وسیله *جاسیو* و همکاران (۱٤) به نامهای *Convolvulus arvensis* var *angustatus Ledebour, C. arvensis* var *crassifolius Choisy, C. arvensis* var *linearifolius Choisy, C. arvensis* var. *sagittatus Ledebour, C. arvensis* var *sagittifol ius Turczaninow, C. arvensis* var *Chinensis Ker Gawler,* شناسایی و معرفی شده است. سال ۱۹۷۰، دو شکل از پیچک صحرایی به نامهای *C. arvensis f. cardifolius* Lasch، با برگهای پهن قلبی شکل با لوب (گوشکهای پهن و عریض و *C. arvensis f. auriculatus* Descr ، با برگهای نیزه‌ای دراز و کشیده با لوب (گوشکهای نوک‌تیز در قاعده برگ، شناسایی شد. در اروپا نیز بیش از ٦ رقم پیچک صحرایی معرفی شده است (۱۷).

گونه‌ای مانند پیچک صحرایی با گسترش جغرافیایی وسیع، به علت وقوع تفاوتهای ژنتیکی که ناشی از عملیات مختلف زراعی، عوامل محیطی و علف‌کشهاست، دارای اکوتیپ یا بیوتیپهای مختلفی است. با این تفاوتها، بیوتیپهای پیچک صحرایی خصوصیات منحصر به فردی دارند که به آنها امکان می‌دهد ضمن تغییر شرایط محیطی و عملیات مدیریت علفهای هرز باقی بمانند و تولیدمثل نمایند (٤). با اینکه پیچک صحرایی، بیشترین خسارت را توسط اندام زیرزمینی خود به محصول وارد می‌کند، اما در قیاس با سایر اکوسیستمهای زراعی استان تهران مانند ورامین (۷) و دماوند (۸) این گیاه در اکوسیستم زراعی کرج، برای بقاء ابتدا نیاز به افزایش توانایی رقابت اندام هوایی را دارد. در مجموع بخش زیرزمینی پیچک صدمه بیشتری به زراعت وارد می‌کند، اما می‌توان گفت که خاک‌ورزی زیاد و شدت مکانیزاسیون در اکوسیستم زراعی کرج باعث انتخاب پیچکهایی با توانایی سریع ایجاد بخش هوایی شده است. به عبارتی دیگر، این پیچکها سرعت بیشتری در توسعه اندام هوایی و گسترش برگ دارند و این نیاز به مصرف مواد و تولید انرژی توسط بخش زیرزمینی دارد.

به طور کلی بررسی تغییرات ریخت‌شناسی و فیزیولوژیکی علفهای هرز چندساله مانند پیچک صحرایی باعث شناخت بهتر و بیشتری نسبت به مدیریت آنها می‌شود. علل موفقیت پیچک صحرایی به عنوان یک علف هرز چندساله و مشکل‌ساز از یک سو گسترش و استقرار سریع و از سوی دیگر تنوع زیستی گسترده و چندشکلی بالای آن است که سبب گسترش جغرافیایی وسیع آن می‌شود (۳). تنوع ریخت‌شناسی و فیزیولوژیکی بیوتیپها و اکوتیپهای پیچک می‌تواند قدرت سازگاری آنها به روشهای مختلف مدیریت را توجیه کند. بنابراین، ترکیب جمعیتی پیچک صحرایی طی زمان نتیجه تأثیرهای مرکب همه جنبه‌های نظام تولید اعم از عملیات زراعی، عملیات خاک‌ورزی و عمل انتخابی علف‌کشها به همراه اثرات محیطی است. تناوب در روشهای مدیریتی از جمله علف‌کشها، تناوب در کشت، استفاده از ارقام زودرس و ارقامی که تاج‌پوش خود را به سرعت کامل می‌کنند، کشت متراکم‌تر با آرایش

www.SID.ir

Archive of SID

مناسب و آیش می‌تواند این ترکیب جمعیتی را تغییر دهد و سبب کاهش خسارت به اکوسیستم زراعی شود.

سپاسگزاری

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

منابع

۱- بازوبندی، م.، ر. صدرآبادی و م. بهشتیان‌مسگران. ۱۳۸۵. اکولوژی علف‌های‌هرز در سیستم‌های کشاورزی و طبیعی. (ترجمه). نشر سخن‌گستر و معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد.

۲- خلقانی، ج. ۱۳۸٤. روش‌های آماری چندمتغیره و کاربرد آنها در تحقیقات علف‌های‌هرز. اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران. ٦ – ٥ بهمن ۱۳۸٤. مؤسسه آفات و بیماریهای گیاهی. ٦۲٤ – ٦۲۰.

۳- راشدمحصل، م. ح. ۱۳۷۷. پیچک از مجموعه شناسایی و کنترل علفهای‌هرز مهم ایران-۱. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

٤- صمدانی، ب.، م. مین‌باشی. ۱۳۸۳. بررسی امکان وجود اکوتیپ-هایی در میان جمعیت‌های پیچک صحرایی. مجله رستنیها. جلد ٥، ۳٦ – ۲٥.

٥- محمدزاده، ز. ۱۳۸٤. بررسی بیوسیستماتیکی جنس (*Amaranthus* L.) در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم، دانشگاه شهید بهشتی. تهران.

٦- مقدم، م.، س. ا. محمدی و م. آقایی‌سربرزه. ۱۳۷۳. آشنایی با روشهای آماری چندمتغیره. (ترجمه). انتشارات پیشتاز علم.

۷- مهرآفرین، ع.، ف. میقانی، م.ع. باغستانی و م.ج. میرهادی. ۱۳۸۷. بررسی تنوع زیستی و مورفوفیزیولوژیکی جمعیت پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) ورامین. مجله رستنیها. شماره ۹، (۱).

۸- مهرآفرین، ع.، ف. میقانی، م.ع. باغستانی، م.ج. میرهادی و م.ر. لبافی. ۱۳۸۸. بررسی صفات مورفوفیزیولوژیکی و معرفی بیوتیپهای جمعیت پیچک‌صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) دماوند. مجله آفات و بیماریهای گیاهی. جلد ۷۷، شماره ۲، زیر چاپ.

9- Brown, E. O. 1946. Notes on some variation in field bindweed (Convolvulus arvensis). Iowa State J. Sci. 20:269-276.

10- Degnnaro, F. P. and Weller, S. C. 1984a. Differential susceptibility of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) biotypes to glyphosate. Weed Sci. 32 (4):472-476.

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

12- Duncan Yerkes, C. N. and Weller, S. C. 1996. Diluent volume influences susceptibility of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) biotypes to glyphosate. Weed Technol. 10:565-569.

13- Holt, J. S. and Radosevich, S. R. 1983. Differential growth of two common groundsel (*Senesio vulgaris*) biotypes. Weed Sci. 31:112-120.

14- Jussieu, A. L., Xuan Hua, K., Fang, R. and Staples, G. 2005. Convolvulaceae (Flora of China). FOC Vol. 16, P. 271.

15- Kiss, A. 1973. Morphological variation and herbicide sensitivity of (*Convolvulus arvensis*) in the wine district of Mor. Act. Agron. Acad. Sci. Hung. 22:222-225.

16- Klingman, T. E. and Oliver, L. R. 1996. Exsistence of ecotypes among population of entire leaf morning glory (*Ipomoea hederacea*). Weed Sci. 44:540-544.

17- Lyons, K. E. 2003. *Convolvulus arvensis.* Http: //hncweeds.Ucdavis /esadocs / convarae.htm/, University of California.

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

www.SID.ir

Archive of SID

Study of morphophysiological characteristics of Field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) population biotypes in Karaj using multivariate analysis methods

Mehrafarin A. [1], Meighani F.[2], Baghestani M.A.[2], Mirhadi M.J.[3] and Labbafi M.R.[2]

[1]**Iranian Academic Center for Education, Culture & Research (ACECR), Institute of Medicinal Plants Research, Tehran, I.R. of IRAN**

[2]**Weed Research Dept., Iranian Crop Protection Research Institute, Tehran, I.R. of IRAN**

[3] **Weed Science Dept., Faculty of Agriculture, Science and Research Campus, Islamic Azad University, Tehran, I.R. of IRAN**

Abstract

This research was accomplished during 2005 to 2006 at Weed Resaerch Department, Iranian Plant Protection of Research Institute for identification of morphophysiological variation of field bindweed population, and introduction of this weed biotypes in Karaj. The study was done by Principal Component Analysis (PCA) and Cluster Analysis (CA) based upon 43 morphological and physiological variables. Due to Karaj climate, The most important variables were shoot dry weight (SDW),(5.71-34.40 g) total biomass (10.56-36.91 g) and leaf area (557.56-1948.34 cm^2), respectively. The results of this experience showed 11 biotypes in Karaj. 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.

Keywords: Field bindweed**,** Morphophysiology**,** Biotype**,** Principal component analysis**,** Cluster analysis**.**

www.SID.ir