

بررسی تاکسونومی عددی گونه‌های جنس *Aeluropus* TRIN. خانواده Poaceae (غلات) در ایران

فاطمه ایبوردی، کارشناس ارشد گروه زیست‌شناسی، دانشگاه الزهراء، تهران
مریم کشاورزی*، استادیار گروه زیست‌شناسی، دانشگاه الزهراء، تهران
مصطفی اسدی، استاد پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران
مهوش سیفعلی، مربی گروه زیست‌شناسی، دانشگاه الزهراء، تهران

چکیده

جنس *Aeluropus* از غلات چند ساله ریزوم‌دار، با ۵ گونه در جهان، تنها جنس از قبیله Aeluropodeae است. به علت وجود گونه‌های دو رگه و زیر گونه‌های احتمالی که تاکنون صفات مشخصی برای آنها ارائه نشده است، شناسایی گونه‌های *Aeluropus* دارای مشکلات فراوانی است. در این پژوهش ۲۳ واحد جمعیتی از گونه‌های مختلف *Aeluropus* در ایران از نظر ساختار ریختی با استفاده از ۲۶ صفت کمی و ۲۲ صفت کیفی بررسی شده‌اند. با بررسی صفات ریخت‌شناسی، جمعیت‌هایی که فرم‌های حد واسط دو گونه *A. littoralis* و *A. lagopoides* را نشان می‌دادند، مشخص گردیدند. بررسی‌های آماری چند متغیره شامل تجزیه خوشه‌ای و رسته بندی بر روی صفات ریختی با استفاده از نرم‌افزار SPSS Ver 9.1 انجام شد. با استفاده از صفات کمی و کیفی ریخت‌شناختی میزان نزدیکی گونه‌ها نسبت به یکدیگر مشخص گردید. نتایج تجزیه و تحلیل‌های آماری وجود ۴ گونه مجزا از *Aeluropus* و نیز جمعیت‌های حد واسط (از دو گونه *A. littoralis* و *A. lagopoides*) را در ایران تأیید می‌کنند. با استفاده از نتایج حاصل از مطالعات ریختی و صفات افتراقی به دست آمده، کلید شناسایی جدیدی برای گونه‌های این جنس در ایران تهیه گردید.

واژه‌های کلیدی: *Aeluropus*، ایران، تجزیه خوشه‌ای، تنوع ریختی، کلید شناسایی

مقدمه

(1998). علاوه بر آن، Khodashenas در سال ۲۰۰۸،

گونه *A. peterganicus* Khodashenas را برای ایران معرفی نمود. این جنس به علت تشابهات ریخت‌شناسی متعدد در فلورها و منابع مختلف گیاه‌شناسی، بر اساس

جنس *Aeluropus* با ۴ گونه در ایران و ۵ گونه در جهان (Chloridoideae, Poaceae) تنها جنس از قبیله Aeluropodeae است (Watson and Dallwitz,

حالات حد واسط از صفات ریختی باشد. در این تحقیق، به بررسی مجموعه صفات ریخت‌شناسی با روش‌های تاکسونومی عددی در گونه‌های این جنس پرداخته‌ایم تا با یافتن صفات افتراقی جدید، تفکیک بهتری از گونه‌های جنس *Aeluropus* که برای اولین بار در ایران مورد مطالعه ریختی قرار می‌گیرند فراهم آوریم.

مواد و روش‌ها

بررسی و سنجش بر روی واحدهای جمعیتی طبق جدول ۱ شامل نمونه‌های تازه جمع‌آوری شده از طبیعت و همچنین نمونه‌های هرباریومی صورت گرفت. مطالعات مورفومتریک بر روی ۲۳ واحد جمعیتی شامل ۴ گونه جنس *Aeluropus* و همچنین نمونه‌های حد واسط در ایران انجام گرفت. بررسی صفات با استفاده از استریومیکروسکوپ و کولیس دیجیتال صورت گرفت. برای به دست آوردن صفات کمی و کیفی، ابتدا به بررسی شرح گونه‌ها در فلورهای مختلف پرداخته شد (Bor, 1968, 1970; Boisser, 1880; Davis, 1985; Migahid, 1978; Nasir and Ali, 1972; Tzvelev, 1984; Tutin and Stace, 1980) تعدادی صفت نیز در هنگام مطالعات انجام شده و بر اساس مشاهدات شخصی انتخاب شد. از میان صفات، آنهایی که ارزش تاکسونومیک و افتراقی بیشتری داشتند، انتخاب شدند و برخی صفات که در میان گونه‌ها تنوع نشان نمی‌دادند و ثابت بودند مثل رنگ، بافت پوشه‌ها، تعداد لودیکول و گُرک پوش آن حذف

صفات متفاوت، با نام‌های مترادف زیادی معرفی شده است. محققانی، همچون Bor (۱۹۶۸ و ۱۹۷۰) Cope (۱۹۷۲)، Migahid (۱۹۷۸)، Tutin و Stace (۱۹۸۰)، Tzvelev (۱۹۸۴)، Boissier (۱۸۸۰) و Davis (۱۹۸۵) هر یک به شناسایی و معرفی چند گونه از جنس *Aeluropus* پرداخته و برای آن نام‌های مترادفی را ارائه نموده‌اند.

Khodashenas (۲۰۰۹) در مقالات خود به وجود *A. lagopoides var mesopotamica* (Nab.) Bor. و *A. pungens var hirtulus* Chen and Yang *A. lagopoides var repens* (Tzvel.) Khodashenas برای ایران اشاره می‌نماید. در خانواده‌هایی چون Poaceae که بخش‌های مختلف گل کاهش یافته‌اند، ساختارهایی چون محور گل‌آذین، پوشه (Glume)، پوشینه پایینی (Lemma)، پوشینه بالایی (Palea) و خصوصیات گندمه‌ها نقش اساسی در تعیین و شناسایی تاکسا ایفا می‌کند (Naik, 1991).

اعضای این جنس از گیاهان هالوفیت هستند که در آسیای میانه و نواحی گرمسیری آسیا، در اروپا و آفریقا رویش می‌یابند. گونه‌های این جنس، در نواحی جغرافیایی اروپا - سبیری، ناحیه مدیترانه‌ای، ایرانی - تورانی و صحرا - سندی گسترش دارند (Watson and Dallwitz, 1998). در ایران، این جنس در نواحی شمال، شمال غرب، مرکز، جنوب و جنوب شرقی یافت می‌شود (Bor, 1970).

یکی از اهداف اصلی این پژوهش، یافتن صفات ریختی بود که علاوه بر کمک به شناسایی گونه‌های جنس *Aeluropus* قادر به تشخیص جمعیت‌هایی با

شدند. پس از انجام بررسی‌های لازم تعداد ۴۸ صفت کمی و کیفی برای مطالعات بیومتری و ریخت‌شناسی انتخاب شد. با استفاده از نرم‌افزار SPSS Ver 9.1 بررسی‌های آماری مقدماتی با استفاده از صفات کمی و کیفی و سپس آنالیزهای آماری چند متغیره انجام گرفت.

جدول ۱ - مشخصات جمعیت‌های *Aeluropus* مورد بررسی در این پژوهش

نام تاکسون	مشخصات جمعیت و شماره هرباریومی
<i>A. littoralis</i>	جاده تبریز به اهر، کنار دریاچه نمک، زارع و ایوردی (AUH 8511)
	کرمان، جازموریان، خداشناس (AUH 859)
	گرمسار، صادقیان (TARI 10052)
	ساوه، کشاورزی و ایوردی (AUH 8512)
<i>A. lagopoides</i>	خراسان، قائن، اسدی و امیرآبادی (TARI 83739)
	کرمان، کهنوج، خداشناس (AUH 852)
	فارس، حاشیه دریاچه مهارلو، زهزاد و طاهری (AUH 66937)
	گرمسار، ایوردی (AUH 8513)
<i>A. pungens</i>	سیستان و بلوچستان، بور (TARI 3115)
	بندرعباس، وندلیو و فروغی (TARI 15591)
	قم، فروغی (TARI 1097)
	سمنان، منطقه حفاظت شده توران، فریتاگ (TARI 13152)
<i>A. macrostachyus</i>	مسیر سیرجان به بندرعباس، خداشناس (AUH 856)
	کرمان، کهنوج، خداشناس (AUH 851)
	کرمان، جازموریان، بصیری و نوروزی (TARI 1516)
	خراسان، ۱۵ کیلومتری شرق قائن، اسدی و امیرآبادی (TARI 66663)
جمعیت‌های <i>Aeluropus</i> حد واسط	خراسان جنوبی، زیر کوه قائن، خداشناس (AUH 853)
	خراسان جنوبی، زیر کوه قائن، دق اسفدن، خداشناس (AUH 858)
	کرمان، کهنوج، فاریاب، خداشناس (AUH 853)
	مسیرحاجی‌آباد بندرعباس، خداشناس (AUH 855)
	مسیر سیرجان به شیراز، خداشناس (AUH 857)
	مسیر سیرجان به بندرعباس، حاشیه کویر نمک، خداشناس (AUH 8510)
	اصفهان، ۷ کیلومتری ورزنه به سمت باتلاق گاوخونی، ایوردی (AUH 8513)

خوشه‌ای صفات ریخت‌شناسی استفاده شدند. تجزیه به عامل‌ها به منظور مشخص نمودن متنوع‌ترین صفات بین گونه‌ها و واحدهای جمعیتی بررسی گردید. اندازه‌گیری‌ها و بررسی‌های مربوط به سنبلک، از پایین‌ترین سنبلک و بررسی‌های مربوط به برگ از برگ پرچمی (نزدیک‌ترین برگ به گل آذین) صورت گرفت. در جدول‌های ۲ و ۳ به ترتیب فهرست صفات کمی و کیفی مورد استفاده در مطالعات ریخت‌شناسی آمده است.

به منظور تعیین روابط بین گونه‌ها از تجزیه خوشه‌ای با روش (WARD) و تجزیه به عامل‌ها PCA (Principal Component Analysis) بهره گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل چند متغیره میانگین صفات کمی استفاده شد، در حالی که صفات کیفی به صورت حالات صفتی دو تا چند تایی کد گذاری شدند. متغیرهای استاندارد شده در تجزیه و تحلیل چند متغیره بررسی شدند. متوسط فاصله تاکسونومیک و فاصله اقلیدسی در ارزیابی ضرایب عدم شباهت در تجزیه

جدول ۲- صفات کمی و کد گذاری آنها در مطالعات ریخت‌شناسی

کد اختصاصی	صفت	ردیف	کد اختصاصی	صفت	ردیف
up.g.w	عرض پوشه بالا	۱۴	st.l	طول ساقه	۱
up.g.v	تعداد رگه‌های پوشه بالا	۱۵	no.n	تعداد گره	۲
low.g.l	طول پوشه پائین	۱۶	l.inno.l	طول آخرین میانگره	۳
low.g.w	عرض پوشه پایین	۱۷	b.l	طول پهنک	۴
low.g.v	تعداد رگه‌های پوشه پایین	۱۸	b.w	عرض پهنک	۵
upg/lowg	نسبت طول پوشه بالا به طول پوشه پایین	۱۹	b.v	تعداد رگه‌های پهنک	۶
lem.l	طول پوشینه	۲۰	b.l/b.w	نسبت طول به عرض پهنک	۷
lem.w	عرض پوشینه	۲۱	Inflo.l	طول گل آذین	۸
lem.v	تعداد رگه‌های پوشینه	۲۲	Inflo.w	عرض گل آذین	۹
pa.l	طول پوشینک	۲۳	Inflo.b	تعداد انشعابات گل آذین	۱۰
pa.w	عرض پوشینک	۲۴	sp.l	طول سنبلک	۱۱
an.l	طول بساک	۲۵	sp.w	عرض سنبلک	۱۲
s.l	طول گندمه	۲۶	up.g.l	طول پوشه بالا	۱۳

جدول ۳- صفات کیفی و کد گذاری آنها در مطالعات ریخت‌شناسی

ردیف	صفت	کد اختصاصی	حالات صفت
۱	دوره رویشی گیاه	h.f	چندساله ۰، یک‌ساله ۱
۲	وضعیت ریشه	r.f	ریزوم‌دار ۰، استولون‌دار ۱، ریزوم‌دار و استولون‌دار ۲
۳	وضعیت ساقه	st.f	خوابیده ۰، افراشته ۱، خزنده ۲
۴	پوشش سطح برگ	le.s	بدون گُرک (زبر) ۰، گُرک‌دار ۱
۵	حاشیه برگ	le.m	بدون گُرک ۰، گُرک‌دار ۱، زبر ۲
۶	شکل پهنک برگ	le.b	نیزه‌ای - خطی ۰، مسطح ۱، نیزه‌ای - لوله‌شده ۲
۷	گُرک‌پوش غلاف برگ	le.bun	بدون گُرک ۰، گُرک‌دار ۱
۸	رأس برگ	le.a	نوک تیز ۰، غیر نوک تیز ۱
۹	گُرک‌پوش لیگول	lig	مودار ۰، بدون مو ۱
۱۰	وضعیت گل‌آذین	Inflo.sh	متراکم ۰، غیر متراکم ۱
۱۱	شکل سنبلک	sp.f	گِززی شکل ۰، تخم‌مرغی ۱، کشیده ۲
۱۲	شکل گل‌آذین	Inflo.f	یک ردیفی ۰، دو ردیفی ۱، چند ردیفی ۲
۱۳	وضعیت گلچه	fl.sh	گُرک‌دار ۰، بدون گُرک ۱
۱۴	راس پوشه	g.a	تیز ۰، دندان‌دار ۱
۱۵	گُرک‌پوش سطح پوشه	g.s	گُرک‌دار ۰، بدون گُرک ۱
۱۶	حاشیه پوشه	g.m	گُرک‌دار ۰، بدون گُرک ۱، زبر ۲
۱۷	شکل پوشه بالا	up.g.f	نیزه‌ای ۰، بیضی شکل ۱
۱۸	شکل پوشه پایین	low.g.f	نیزه‌ای ۰، بیضی شکل ۱
۱۹	گُرک‌پوش سطح پوشینه	lem.s	گُرک‌دار ۰، بدون گُرک ۱، با گُرک پراکنده (زبر) ۲
۲۰	حاشیه پوشینه	lem.m	گُرک‌دار ۰، بدون گُرک ۱، زبر ۲
۲۱	وضعیت پوشینک	pa.s	گُرک‌دار ۰، زبر ۱
۲۲	رأس پوشینک	pa.a	نوک تیز ۰، غیر نوک تیز ۱

نتایج

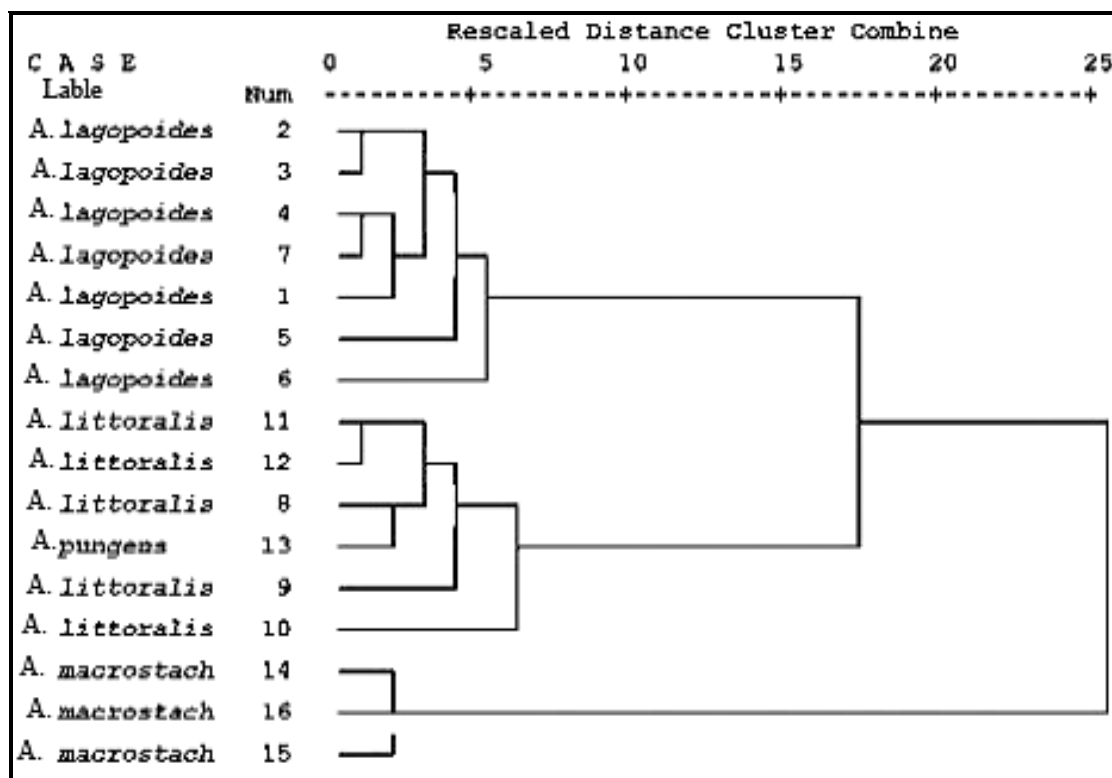
در بررسی روابط میان گونه‌ها، ابتدا روابط میان واحدهای جمعیتی متعلق به ۴ گونه از جنس *Aeluropus* بررسی شد و پس از وارد کردن ۷ واحد جمعیتی حد واسط، به بررسی روابط میان تمام واحدهای جمعیتی مطالعه شده در بخش ریخت‌شناسی پرداخته شد. به طور کلی، در این تحقیق در مطالعات

ریخت‌شناسی، در مورد ۴ گونه جنس *Aeluropus* ۱۶ واحد جمعیتی را به روش تاکسونومی عددی بررسی شد. به منظور تعیین میزان قرابت جمعیت‌های مطالعه شده، تجزیه خوشه‌ای به دو روش (WARD) و (UPGMA) بر اساس میانگین صفات ریختی انجام گرفت که نتایج مشابهی را نشان داد.

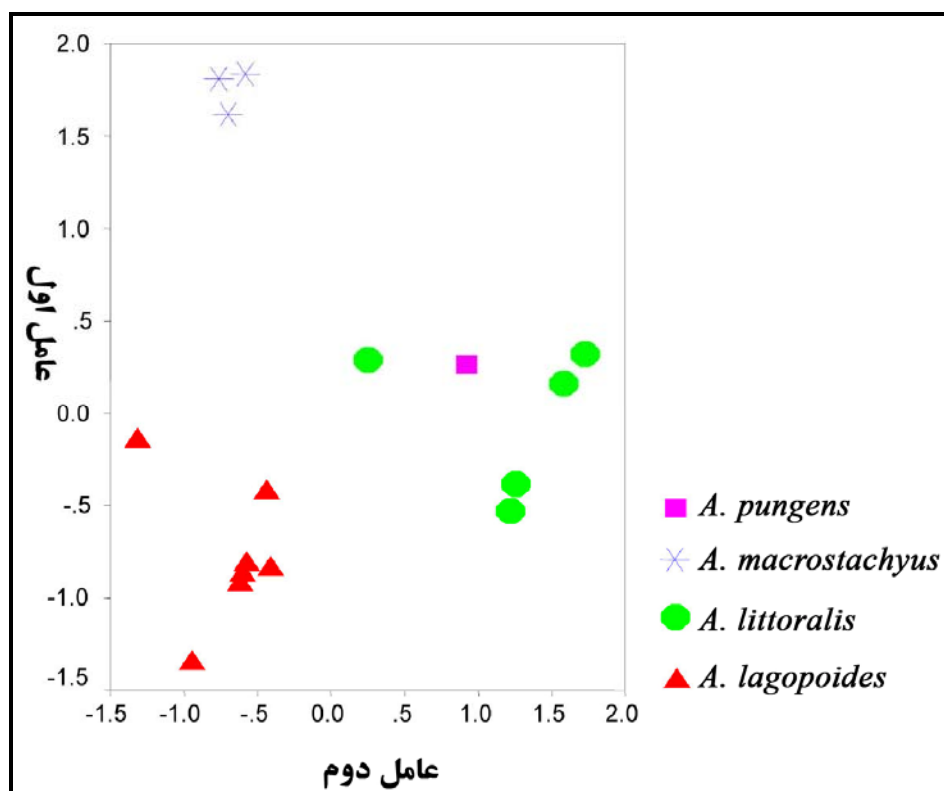
شامل دو گونه *A. littoralis* و *A. pungens* است که بیانگر نزدیکی و شباهت این دو گونه به هم است. در واقع، بررسی صفات ریختی این دو گونه نیز این نتیجه را به خوبی تأیید می‌کند و به همین علت است که در برخی منابع این دو گونه را مترادف یکدیگر نام برده‌اند. سپس، به منظور بررسی و شناسایی متغیرترین صفات در میان کل گونه‌های مطالعه شده، تجزیه به عامل‌ها صورت گرفت. نمودار رسته‌بندی رسم شده بر اساس دو مؤلفه اصلی اول در شکل ۲ بیانگر میزان نزدیکی یا واگرایی گونه‌های مطالعه شده است.

دندروگرام رسم شده بر اساس میانگین صفات ریختی به روش (WARD) شکل ۱ نشان‌دهنده وجود ۲ خوشه اصلی در سطح ۲۵ است که خوشه اصلی اول شامل ۳ گونه *A. lagopoides*، *A. littoralis* و *A. pungens* و خوشه اصلی دوم به تنهایی شامل جمعیت‌های گونه *A. macrostachyus* است.

در خوشه اصلی اول ۲ زیرخوشه در سطح ۱۸ وجود دارد. یک زیرخوشه در سطح ۱۸ تنها شامل گونه *A. lagopoides* است. زیرخوشه دوم در سطح ۱۸



شکل ۱- دندروگرام رسم شده به روش WARD بر اساس میانگین صفات ریختی در ۴ گونه جنس *Aeluropus*



شکل ۲- نمودار رسته‌بندی بر اساس دو مؤلفه اصلی PCA با استفاده از صفات ریختی در ۴ گونه جنس *Aeluropus*

خوشه اصلی دوم به تنهایی شامل جمعیت‌های متعلق به گونه *A. macrostachyus* است.

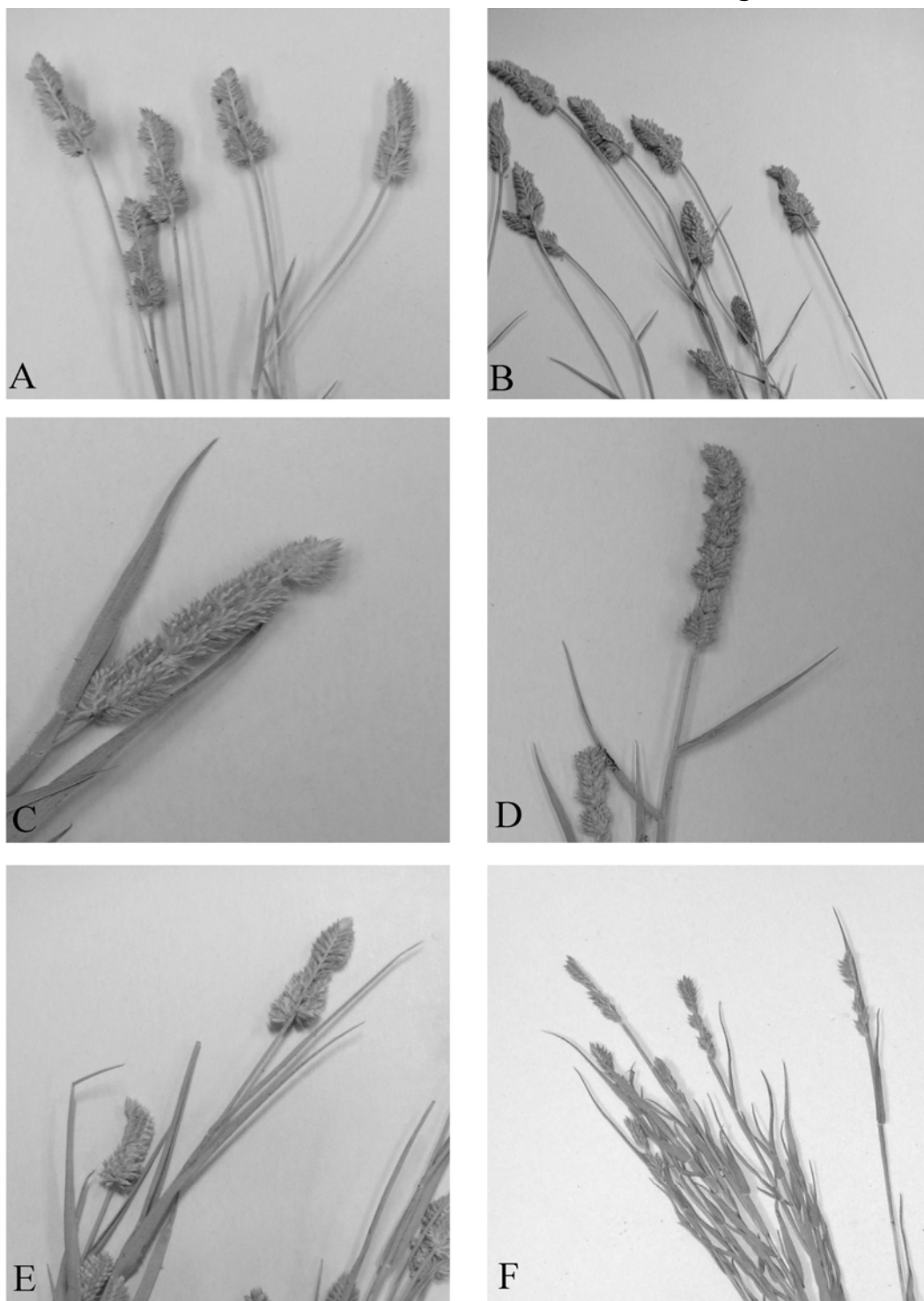
در خوشه اصلی اول در سطح ۱۳ دو زیر خوشه مشاهده می‌شود که در واقع، با توجه به زیر خوشه اول و زیر خوشه دوم، نزدیکی و قرابت جمعیت‌های متعلق به سه گونه *A. littoralis*، *A. lagopoides*، *A. pungens* و جمعیت‌های حد واسط به خوبی مشخص می‌شود. همان‌طور که در این دندروگرام مشخص است، جمعیت‌های حد واسط در میان دو گونه *A. littoralis* و *A. lagopoides* قرار می‌گیرند. البته همان‌طور که در دندروگرام رسم شده نیز مشخص است، گونه *A. pungens* نزدیکی بسیاری با گونه *A. littoralis* دارد. به منظور بررسی و شناسایی متغیرترین صفات در میان جمعیت‌های مطالعه شده،

پس از بررسی و تجزیه و تحلیل مشاهدات صفات ریختی در واحدهای جمعیتی متعلق به ۴ گونه شناسایی شده از جنس *Aeluropus* و تعیین میزان قرابت گونه‌های شناسایی شده با یکدیگر، به منظور مشخص نمودن جایگاه جمعیت‌های شناسایی شده به عنوان حد واسط در میان گونه‌ها، با وارد کردن صفات ریختی جمعیت‌های حد واسط (شکل‌های ۳ و ۴) در آنالیزهای آماری به بررسی جایگاه و میزان قرابت کل جمعیت‌های مطالعه شده نسبت به یکدیگر پرداختیم.

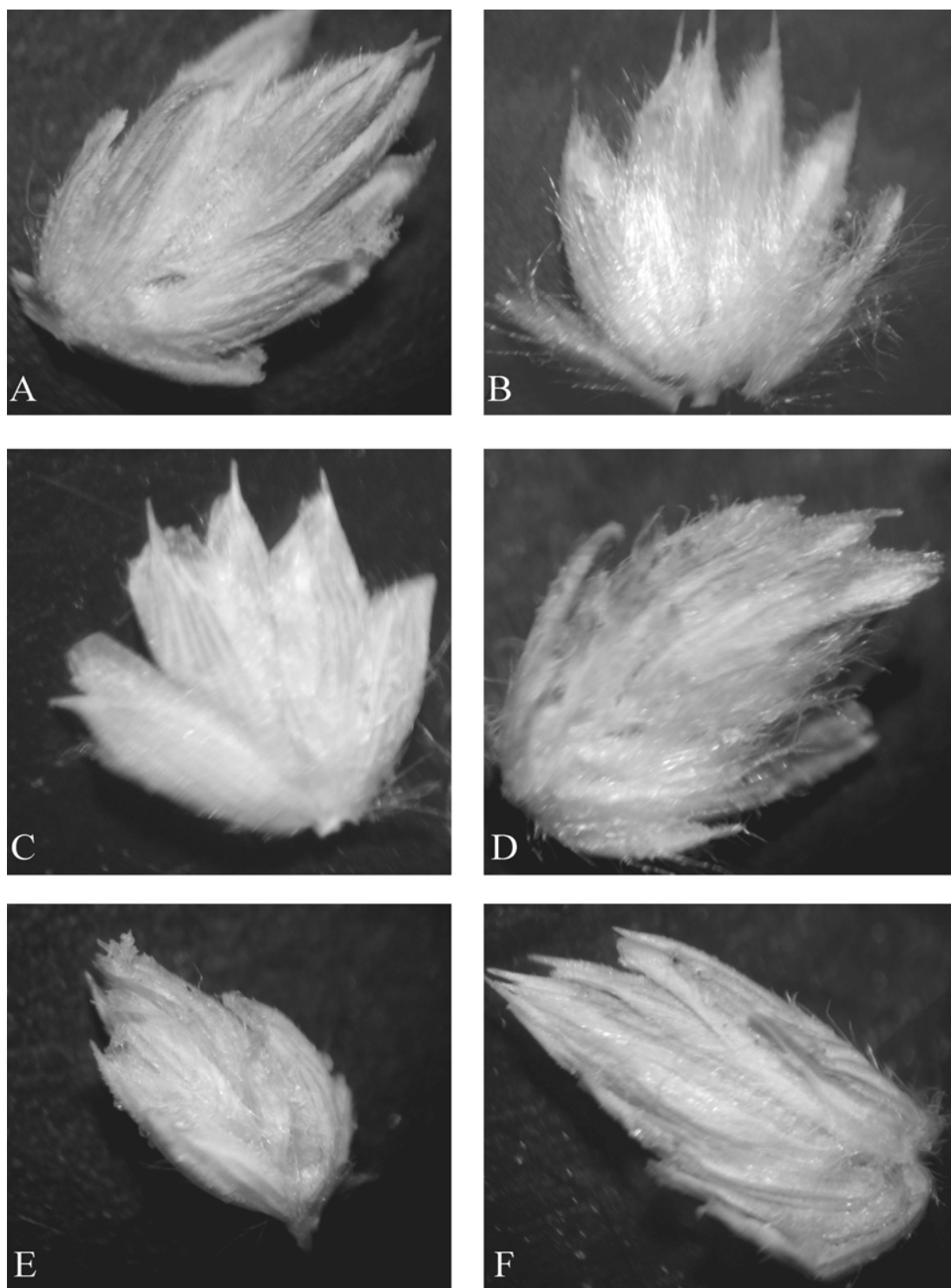
در دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش (WARD) دو خوشه اصلی در سطح ۲۵ مشاهده می‌شود (شکل ۵). خوشه اصلی اول شامل جمعیت‌های متعلق به سه گونه *A. littoralis*، *A. lagopoides*، *A. pungens* و تمامی جمعیت‌های حدواسط است و

بررسی‌های بعدی انتخاب گردیدند (جدول‌های ۴ و ۵).

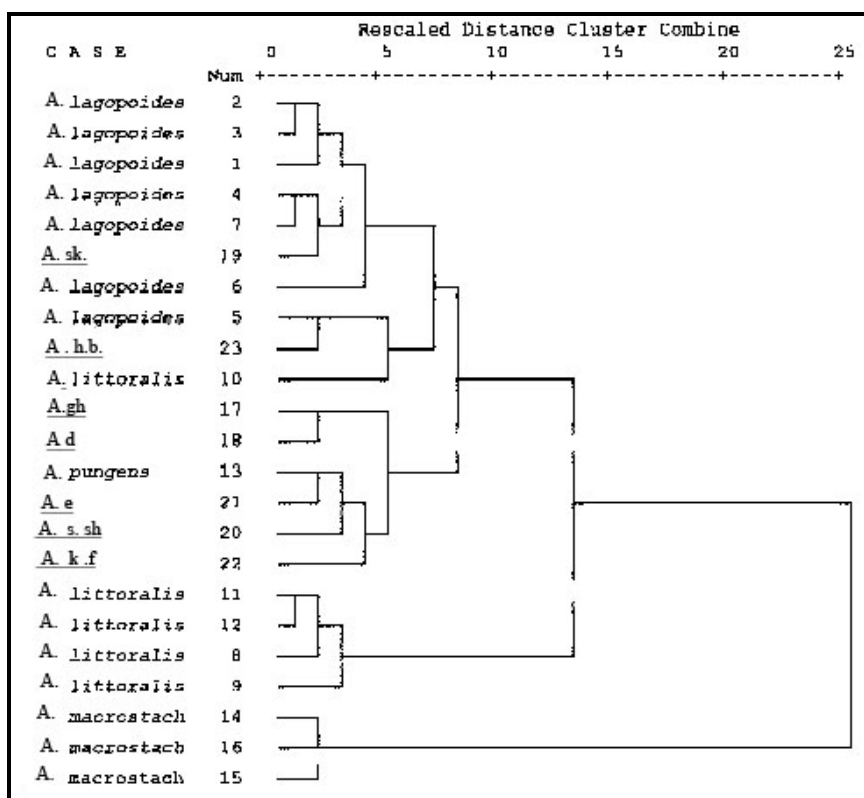
تجزیه به عامل‌ها صورت گرفت. سه فاکتور اولیه که حدود ۵۴/۵ درصد کل تنوع را بیان می‌کنند، برای



شکل ۳- گل‌آذین‌های جمعیت‌های حد واسط *Aeluropus*: A: سیرجان- کورنمک، B: حاجی آباد- بندرعباس، C: سیرجان- شیراز، D: اصفهان، E: خراسان جنوبی- زیر کوه قائن و F: کهنوج- فاریاب



شکل ۴ - سنبلک‌های جمعیت‌های حد واسط *Aeluropus* (A: حاجی آباد- بندرعباس، B: شیرجان- شیراز، C: خراسان جنوبی زیر کوه قائن، D: شیرجان- کویرنمک، E: اصفهان و F: خراسان جنوبی- دق اسفدن)



شکل ۵- دندروگرام رسم شده به روش WARD بر اساس میانگین صفات ریختی در *Aeluropus* (جمعیت‌های زیر خط دار حد واسط هستند)

جدول ۴- نتایج اولیه حاصل از تجزیه به عامل‌ها بر اساس صفات کمی و کیفی ریختی در ۴ گونه از جنس *Aeluropus* در ایران

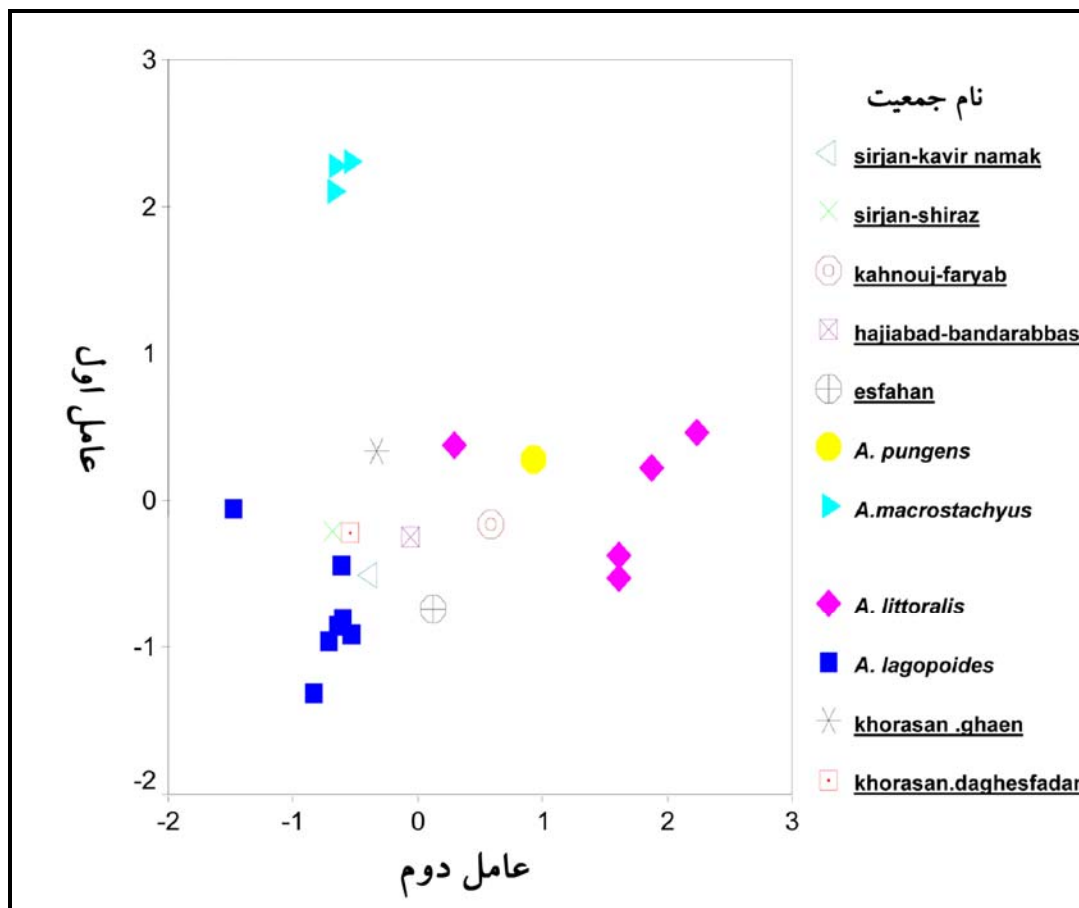
فاکتور	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۲۶/۴	۲۶/۴
۲	۱۸/۶	۴۵
۳	۹/۴	۵۴/۵

جدول ۵- مقادیر فاکتورهای اول، دوم و سوم حاصل از تجزیه به عامل‌ها در ۴ گونه از جنس *Aeluropus* در ایران

صفات	فاکتور ۱	فاکتور ۲	فاکتور ۳
طول گل آذین	۰/۹۲	-	-
تعداد انشعابات گل آذین	۰/۹۱	-	-
سطح پوشه	۰/۸۶	-	-
سطح پوشینک	۰/۸۶	-	-
شکل گل آذین	۰/۸	-	-
وضعیت گل آذین	۰/۷۵	-	-
طول ساقه	۰/۷	-	-
طول سنبلک	-	۰/۷۳	-
عرض سنبلک	-	۰/۷۱	-
طول پوشینک	-	۰/۷	-
تعداد گره	-	-	۰/۷

در فاکتور ۲ با حدود ۱۸/۶ درصد از تنوع مشاهده شده، صفات طول سنبلک، عرض سنبلک و طول پوشینک، بیشترین ضریب همبستگی (>0.7) را نشان می‌دهند. این صفات در نمودار رسته‌بندی سبب جدایی دو گونه *A. littoralis* و *A. pungens* از سایر گونه‌ها می‌گردند. در فاکتور ۳ با حدود ۹/۵ درصد از تنوع مشاهده شده، تنها صفت تعداد گره بیشترین ضریب همبستگی (>0.7) را نشان می‌دهد. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای به خوبی در نمودار رسته‌بندی بر اساس دو مؤلفه اصلی قابل مشاهده است (شکل ۶).

نمودار رسته‌بندی رسم شده بر اساس دو مؤلفه اصلی اول (شکل ۶) بیانگر میزان نزدیکی یا واگرایی گونه‌های مطالعه شده بر اساس این دو مؤلفه است. در جدول ۵ مشخص است که در فاکتور ۱ با حدود ۲۶/۴ درصد از تنوع مشاهده شده، طول گل آذین، تعداد انشعابات گل آذین، سطح پوشه، سطح پوشینک، شکل گل آذین، وضعیت گل آذین و طول ساقه بیشترین ضریب همبستگی (>0.7) را نشان می‌دهند. نمودار رسته‌بندی مؤید این است که فاکتور ۱ باعث جدایی گونه *A. macrostachyus* از سه گونه دیگر می‌گردد.



شکل ۶ - نمودار رسته‌بندی بر اساس دو مؤلفه اصلی با استفاده از صفات ریختی در جمعیت‌های *Aeluropus* (جمعیت‌های زیر خط‌دار حد واسط هستند)

بحث

نتایج به دست آمده از مشاهدات ریخت‌شناسی با بررسی صفات کمی و کیفی ریختی نشان داد که برخی صفات ریخت‌شناسی به عنوان صفات افتراقی می‌توانند ۴ گونه جنس *Aeluropus* را تا حد مناسبی از یکدیگر جدا کنند و باید در کلید شناسایی لحاظ شوند. از مهمترین این صفات، صفات مربوط به گل آذین است که تا حد زیادی ما را در شناخت گونه‌ها از یکدیگر

یاری می‌دهند. از جمله می‌توان به وضعیت گل آذین از لحاظ یک ردیفی یا چند ردیفی بودن، شکل و میزان تراکم گل آذین اشاره کرد، که در واقع همان طور که در نمودار رسته‌بندی نیز قابل مشاهده است، این صفات می‌تواند تا حد زیادی گونه *A. lagopoides* را از سایر گونه‌ها جدا کند.

کلید شناسایی زیر بر اساس مطالعه انجام شده برای گونه‌های مورد بررسی این جنس در ایران ارائه گردید:

- ۱ الف) گل آذین غیر متراکم، تخم‌مرغی یا بیضوی و کشیده، تشکیل شده از بیش از یک سنبله روی محور گل آذین ۲
- ب) گل آذین متراکم، کروی یا گریزی، تشکیل شده از یک سنبله بر روی محور گل آذین
A. lagopoides (L.) TRIN. ex THWAITES
- ۲ الف) سنبله گُرک‌دار، سنبلک و گلچه گُرک‌دار ۳
- ب) سنبله بدون گُرک، سنبلک و گلچه بدون گُرک
A. littoralis (GOUAN) PARL.
- ۳ الف) ساقه دارای بافتی ضخیم یا استولونی، پوشینه به طول حداقل ۳ میلی‌متر، در سطح گُرک‌دار، پوشه نوک تیز
A. macrostachyus HACK
- ب) ساقه دارای بافتی ظریف و شکننده و غیر استولونی پوشینه به طول حداکثر ۲ میلی‌متر، در سطح بدون گُرک، پوشه غیر نوک تیز (دنداندار)
A. pungens (M. B.) C. KOCH

در ایران است. در مورد سایر جمعیت‌های مطالعه شده از گونه *A. lagopoides* می‌توان با مطابقت با صفات ذکر شده در فلور عراق در مورد واریته دیگر این گونه بقیه جمعیت‌های مطالعه شده در این تحقیق را متعلق به *A. lagopoides* .var. *lagopoides* دانست. از سوی دیگر، شکل خاص گل آذین و همچنین برگ در گونه *A. macrostachyus* در شناسایی این گونه به وسیله صفات ریختی مؤثر است. در مورد دو گونه

البته، در این بررسی جمعیت کهنوج از *A. lagopoides* در نتایج تجزیه و تحلیل‌های آماری و نمودار رسته‌بندی دورتر از سایر جمعیت‌ها قرار گرفت. از طرفی، ریخت‌شناسی این جمعیت، خصوصاً از نظر اندازه ساقه و برگ بسیار کوتاه با یکی از ۲ واریته گونه *A. lagopoides* که در فلور عراق (Bor, 1968) ذکر شده، همخوانی دارد و احتمالاً این جمعیتی از *A. lagopoides* .var. *mesopotamicus* (Nab.) Bor

که از لحاظ این صفات حالات حد واسط و یا جدیدی را نشان می‌دهند. در هنگام بررسی صفات مربوط به گل آذین با جمعیت‌هایی روبه رو شدیم که گل آذینی نیمه متراکم و با اندازه متوسط داشتند و یا از نظر میزان گُرک پوش سنبلک و اجزای آن حالات حد واسطی از خصوصیات گونه‌های شناسایی شده جنس *Aeluropus* را به نمایش می‌گذاشتند. به این منظور، تصاویر ۷ تا ۱۰ را مورد توجه قرار دهید. پیش از این در برخی منابع (فلورا ایرانیکا و فلورا اروپا) در مورد حضور جمعیت‌های حد واسط دو گونه *A. littoralis* و *A. lagopoides* در منطقه غرب آسیا اشاراتی شده بود، اما خصوصیات این جمعیت‌ها به طور مشخص ذکر نشده بود. در این پژوهش ۷ جمعیت دارای خصوصیات ریختی حد واسط شناخته شدند. از آنجا که صفات ریختی به تنهایی دلیل محکمی برای اثبات حد واسط بودن این جمعیت‌ها نبود، مطالعات تشریحی شامل بررسی بشره پستی برگ (به وسیله میکروگراف‌های الکترونی و برش‌های دستی) و برش عرضی پهنک و تا حد امکان مطالعات سیتولوژی در ادامه مطالعات ریخت‌شناسی صورت گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد صفات تشریحی به خوبی می‌توانند به عنوان صفات افتراقی در میان گونه‌ها نقش ایفا نموده، برای شناسایی ۴ گونه جنس *Aeluropus* و حتی جمعیت‌های حد واسط بسیار مؤثر باشند. بررسی میکروگراف‌های الکترونی و برش‌های عرضی برگ مشخص ساخت که صفات مربوط به پایلاها و وضعیت قرارگیری آنها، وجود یا عدم وجود پریکل و گُرک کوتاه در بشره پستی برگ در تفکیک گونه‌ها و گیاهان حد واسط آنها

A. littoralis و *A. pungens* نیز بررسی‌ها حاکی از نزدیکی بالای ریختی دو گونه است زیرا *A. pungens* در بررسی‌های آماری در میان جمعیت‌های *A. littoralis* قرار گرفته است. یکی از دلایل این امر، شباهت در فرم گل آذین این دو گونه است، گل آذین این دو گونه از نظر تراکم و وضعیت قرارگیری سنبله‌ها بسیار شبیه به یکدیگر بوده، هر دو کشیده و غیر متراکم هستند. این شباهت تا حدی است که در فلور ترکیه این دو گونه مترادف یکدیگر ذکر شده‌اند، اما از صفات ریختی متفاوت و مهم گونه *A. pungens* می‌توان به فاصله‌دار بودن سنبله‌ها در گل آذین نسبت به یکدیگر و نیز میزان مقاومت ساقه آن اشاره کرد. ساقه *A. pungens* بسیار ظریف، نازک و شکننده‌تر از ساقه ضخیم گونه *A. littoralis* است. البته، در مورد *A. pungens* در ایران توزیع مشخصی در منابع ذکر نشده (Bor, 1970) و تنها گزارش موجود مربوط به ترمه در سال ۱۳۷۹ بود. در بررسی حاضر نیز تنها یک جمعیت از *A. pungens* از ناحیه سیرجان - بندرعباس جمع‌آوری شده بود. به نظر می‌رسد برای قضاوت بهتر، به مجموعه جمعیتی بزرگتری از این گونه نیاز است.

در مجموعه گیاهان تحت بررسی گونه *A. littoralis* جمعیت جازموریان دورتر از سایرین واقع شده است. علت این فاصله می‌تواند ساقه کوتاه این جمعیت در مقابل سایر جمعیت‌های این گونه باشد که به نظر می‌رسد متأثر از شرایط منطقه رویش و میزان شوری خاک منطقه باشد.

در شناسایی گونه‌ها توسط صفات ریختی، زمانی به مشکل بر می‌خوریم که با جمعیت‌هایی مواجه می‌شویم

رگه بودن جمعیت‌های حد واسط اقدام به بررسی میزان باروری دانه کرده نمودیم. نتایج حاصل از این بررسی‌ها و حضور توأمان گیاهان حد واسط با گونه‌های والدینی در محل، نتایج بررسی‌های ریخت‌شناسی و تشریحی را تأیید نمود.

مؤثر است. نتایج به دست آمده از بررسی صفات تشریحی در جمعیت‌های حد واسط نشان‌دهندهٔ مشابهت وضعیت آنها با دو گونهٔ *A. littoralis* و *A. lagopoides* بوده، نتایج بررسی‌های تاکسونومی عددی بر مبنای صفات ریختی را تأیید می‌نمود (کشاورزی و همکاران ۱۳۸۸). از طرفی، برای اثبات دو



شکل ۷ - تصویر جمعیت فارس گونهٔ *A. lagopoides* (AUH 66947)



شکل ۸ - تصویر جمعیت تبریز گونه *A. littoralis* (AUH 8511)



شکل ۹ - تصویر جمعیت کرمان (کهنوج) گونه *A. macrostachyus* (AUH 851)



شکل ۱۰ - تصویر جمعیت سیرجان - بندرعباس گونه *A. pungens* (AUH 856)

منابع

- ترمه، ف. (۱۳۷۹) گندمیان جدید ایران ۳. رُستنی ها ۱: ۴۸-۴۶.
- کشاورزی، م.، ایبوردی، ف.، اسدی، م. و سیفعلی، م. (۱۳۸۸) بررسی ساختار تشریحی برگ در گونه‌های *Aeluropus* Trin. از خانواده غلات در ایران. مجله علوم پایه دانشگاه شهید چمران ۲۳ (ب): ۱۰۰-۱۱۵.
- Boisser, E. (1880) *Aeluropus*. Flora Orientalis. Vol 5. Geneva-Basel.
- Bor, N. L. (1968) *Aeluropus*. In: Flora of Iraq (eds. Townsend, C. E., Guest, E. R. and A. Al-Rawi, A.) 9: 420- 425. Iraq Ministry of Agriculture, Baghdad.
- Bor, N. L. (1970) *Aeluropus*. In: Flora Iranica (ed. Rechinger, K. H.) 70:419-423. Akademische Druck- und Verlagsanstalt: Graz, Austria.
- Davis. P. H. (1985) *Aeluropus*. Flora of Turkey and the east Aegean Islands. Vol. 9. University Press, Edinburgh.
- Khodashenas, M. (2008) *Aeluropus petreganicus* (Poaceae), A new species from Iran. Iranian Journal of Botany 14 (1): 13-15.
- Khodashenas, M. (2009) Two new records and a new combination of the genus *Aeluropus* (Poaceae) for the flora of Iran. Iranian Journal of Botany 15(1):61-62.
- Migahid, A. M. (1978) *Aeluropus*. Flora of Saudi Arabia 2nd ed. Vol 2. 780-781. Riyadh University Publishing, Riyadh.
- Naik, V. N. (1991) Taxonomy of Angiosperms. Mc Graw Hill, New Dehli.
- Cope, T. A. (1972) *Aeluropus*. Flora of Pakistan. Retrieved from <http://www.efloras.org>.
- Tutin, T. G. and Stace. C. A. (1980) *Aeluropus*. Flora Europea. Vol 5: 255-256. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tzvelev, N. N. (1984) Grasses of the Soviet Union. Part 1: Nauka Publishers, Leningrad (English translation published by Amerind Publishing Co.), New Dehli.
- Watson, L. and Dallwitz, M. J. (1998) Grass genera of the world - *Aeluropus* TRIN. Retrieved from <http://biodiversity.uno.edu/delta/>. On: 18 August 1999.

Numerical Taxonomy of *Aeluropus* TRIN. Species (Poaceae) in Iran

Fatemeh Abivardi¹, Maryam Keshavarzi*¹, Mostafa Assadi² and Mahvash Seifali¹

¹ Department of Biology, Faculty of Science, Alzahra University, Tehran

² Range and forest research institute of Jahade Keshavarzi, Tehran

Abstract

Aeluropus as a perennial and rhizomatous grass with 5 species in the world is the only member of Aeluropodeae. Due to the presence of hybrids taxa and some subspecies, effective diagnostic features provided for their classification have been insufficient. *Aeluropus* identification has a lot of problems. In this project 23 accessions of *Aeluropus* from different localities of Iran have been studied using 26 qualitative and 22 quantitative morphological features. Some accessions with intermediate morphological characters were found between *A. littoralis* and *A. lagopoides*. Multivariate statistical analysis comprises Cluster analysis and Ordination was done by use of SPSS ver. 9.1. Software. Species relationships were evaluated by use of qualitative and quantitative morphological features. Results of statistical analysis showed that there were clearly four different species in this genus in Iran and some intermediate accessions too. An identification key based on studied morphological diagnostic characters was provided for members of this genus in Iran.

Key words: *Aeluropus*, Iran, Cluster analysis, Morphological variation, Identification key