

## بررسی صفات افتراقی ساختار تشریحی برگ در تاکسونومی هفت گونه *Alopecurus* (Poaceae) در ایران

\*محبوبه خطابخش<sup>۱</sup>، مصطفی اسدی<sup>۲</sup>، مجتبی خیام نکویی<sup>۳</sup>

۱. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
۲. عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع تهران
۳. ریاست پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی اصفهان

### چکیده

این مطالعه امکان بررسی دسته بندیهای طبیعی گونه‌های *Alopecurus* را بر اساس ویژگیهای تشریحی برگ فراهم می‌کند. در ایران تاکسونومی این جنس بسیار اندک بوده و ساختار تشریحی برگ در تاکسونومی آن استفاده نشده است. نمونه‌های ۷ گونه شناسایی شده از لحاظ ریختی بررسی شدند و صفات ریختی افتراقی مشخص شدند. همچنین نمونه‌ها از لحاظ ساختار تشریحی برگ در برش عرضی و اپیدرمها مورد بررسی قرار گرفتند و صفات تشریحی برگ مشخص شدند. صفات تشریحی افتراقی متمایز شدند. ۳۸ صفت ریختی و ۱۸ صفت تشریحی به عنوان صفات افتراقی بین گونه‌ای از لحاظ تاکسونومی عددی بطور جداگانه و مجموعاً بصورت ۵۶ صفت بررسی شدند. نتایج این تحقیق دسته بندیهای طبیعی را تایید کردند.

کلمات کلیدی: ساختار تشریحی برگ، *Alopecurus*

### مقدمه

جنس *Alopecurus* L. یا دم روباهی عضوی از طایفه *Agrostideae* است و شامل ۲۹ گونه در دنیا است که عمدتاً در نواحی غیرگرمسیری پراکنده‌اند (Dogan, 1999). گونه‌های این جنس از لحاظ مرتعی اهمیت داشته و در برخی کشورها به عنوان علوفه کشت می‌شوند. همچنین برخی گونه‌ها به

عنوان زینتی پرورش می‌یابند (Dogan 1999; Hubbard, 1954).

جنس *Alopecurus* L. به صورت علفی یکساله یا چندساله، با یا بدون ساقه‌های زیرزمینی خزننده، ساقه‌ها راست یا خمیده-برخاسته، دسته‌ای یا منفرد؛ پهنک برگ خطی-نوک تیز یا گاه نخعی شکل و پیچ خورده؛ غلافهای

برگ در تاکسونومی گونه‌ها، صفات افتراقی تشریحی برگ در مقایسه با صفات افتراقی ریختی ارزیابی شدند و همخوانی طبقه‌بندی انجام شده بر اساس ویژگیهای تشریحی با دسته‌بندی‌های طبیعی بر اساس صفات ریختی مطالعه شدند.

### روش تحقیق

نمونه‌های ۷ گونه شناسایی شده از جنس *Alopecurus* در ایران موجود در هرباریوم‌های موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع (هرباریوم مرکزی ایران)، موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی اوین، دانشگاه اصفهان، دانشگاه تهران، دانشگاه شیراز، دانشگاه تبریز و باغ گیاهشناسی آذربایجان شرقی از نظر صفات کمی و کیفی ریختی مورد بررسی قرار گرفتند. ۳۸ صفت ریختی از ۱۴۴ جمعیت به عنوان صفات افتراقی ریختی مشخص و کدهمی شدند (تصویر ۱). ۶۲ جمعیت از نمونه‌ها برای بررسی‌های ساختار تشریحی برگ استفاده شدند. برگ‌های مورد بررسی بر اساس بیشترین تراکم آنها در روی یک گیاه منفرد، از برگ‌های ساقه‌ای و برگ‌های قاعده‌ای پهن و باریک انتخاب و در فیکساتور FAA بمدت حداقل ۲۴ ساعت قرار داده شدند. تهیه اپیدرم‌ها و برشهای عرضی برگ به روش متکالف (Metcalf, 1960) و برش گیری دستی و رنگ آمیزی با کارمن و سبز متیل انجام گرفت. برگها پس از خارج کردن از فیکساتور جهت برشهای عرضی از نیمه پهنک، بین نوک و قاعده پهنک و تقریبا به فاصله یک سوم از این دو انتها، بصورت قطعاتی بریده شدند. قطعات بریده شده در آب مقطر قرار داده شدند و پس از برش گیری دستی و رنگ بری در آب ژاول با کارمن و سبز متیل رنگ آمیز شدند و در زیر میکروسکپ مورد بررسی قرار گرفتند. برای بررسی‌های تشریحی اپیدرم‌های برگ، قطعات بریده شده بر روی یک سطح صاف و محکم، با توجه به سطح بالا یا پایین برگ جهت تهیه اپیدرم‌های سطح بالا یا پایین برگ قرار گرفتند و بافت‌های بالای اپیدرم بوسیله تیغ ریش تراشی

برگ معمولا در قاعده متراکم و اغلب پژمرده؛ گل آذین پانیکول بسیار متراکم و سنبله مانند؛ سنبلك با يك گل دو جنسی، بطور جانبی فشرده؛ گلوها جفت و برابر و هم طول سنبلك، اغلب در پایین پیوسته، در جوانب فشرده و ناوی شکل؛ لما هم طول یا کمی کوتاهتر از گلوها، ناوی شکل، اغلب در حاشیه‌ها پیوسته و سیخکدار؛ پاله آ وجود دارد یا ندارد. لودیکول وجود ندارد (Tzvelev 1983; Clayton & Renvoize, 1986; Bor, 1970).

مطالعات سنبلك در تیره *Gramineae* نشان داده است که اختلافات ساختار گل با تمایزات تشریحی ارتباط دارند (Hubbard, 1954). در این تیره ساختار تشریحی برگ در تاکسونومی آن بکار می‌رود و از متداولترین صفات تشریحی در حل مشکل تاکسونومی این تیره است (Naik, 1984). ثابت شده است که با کمک صفات تشریحی برگ اختلافات بین گونه‌ای اغلب مشخص می‌شوند (Stancik, 2004; Vieira et al. 2002).

Metcalf (۱۹۶۰) بر اساس ساختار تشریحی برگ دو گروه *Panicoid* و *Festucoid* را مطرح کرد. در تیپ *Festucoid* دستجات آوندی گوشه دار نیستند و بطور وسیع فضا را اشغال می‌کنند. رگبرگ میانی یا ناو، در صورت برجسته بودن، تعداد محدود دستجات آوندی را داراست. مزوفیل با کلرانسیم غیرشعاعی است. غلاف آوندی دو لایه‌ای است که لایه داخلی با سلول‌های نسبتا کشیده با دیواره ضخیم و غلاف خارجی با دیواره نازک و بدون کلروپلاست است.

پراکنش این جنس در ایران عمدتا در شمال و غرب کشور بخصوص استان‌های مازندران، آذربایجان غربی و شرقی می‌باشد و گونه‌های آن به عنوان نمونه‌های وحشی و علف هرز شناخته می‌شوند. تاکسونومی این جنس در ایران اندک بوده و تنها از لحاظ ریختی بطور محدود بررسی شده‌اند و بررسی‌های بیوسیستماتیک بویژه تشریح برگ بر روی آن انجام نگرفته است. به منظور بررسی ارزش صفات تشریحی

بررسی شدند. ۱۸ صفت تشریحی به عنوان صفات افتراقی مشخص و کددهی شدند (تصویر ۲). صفات افتراقی ریختی و تشریحی توسط نرم‌افزار Ntsys (version 2.00) بطور جداگانه و مجموعاً بر اساس ماتریس تشابه آنالیز شدند.

و قلموی ریز به آرامی و بتدریج ساییده شدند. در طول کار اپیدرم‌ها با آب مقطر مرطوب نگاه داشته شدند. اپیدرم‌های تهیه شده پس از رنگ بری با آب ژاول، با کارمن و سبزی متیل رنگ‌آمیزی شدند و با گلیسرین بدون آب در زیر میکروسکپ

شکل ۱: فهرست صفات ریختی محاسبه شده

- ۱- وضعیت رویش: یکساله (۰)، چندساله (۱)
- ۲- تعداد گره‌های ساقه: ۲-۱ (۰)، بیش از ۲ (۱)
- ۳- حداکثر برگ‌ها: قاعده‌ای (۰)، قاعده‌ای و ساقه‌ای (۱)
- ۴- شکل پهنک: سرنیزه‌ای (۰)، سرنیزه‌ای و باریک (۱)
- ۵- وضعیت پهنک: تخت (۰)، تخت و پیچ خورده (۱)، عمدتاً پیچ خورده (۲)
- ۶- پوشش غلاف: برهنه (۰)، مودار (۱)
- ۷- تورم غلاف: کمی متورم (۰)، متورم (۱)
- ۸- وضعیت غلاف قاعده: غیر فیبری تا فیبری (۰)، فیبری (۱)
- ۹- پوشش زبانک: کرکدار (۰)، برهنه تا کرکدار (۱)
- ۱۰- شکل پانیکول: استوانه‌ای باریک (۰)، غیر استوانه‌ای باریک (۱)
- ۱۱- شکل سنبلک: کوزه‌ای (۰)، کوزه‌ای - کشیده (۱)، بیضوی (۲)
- ۱۲- پیوستگی گلوها: پیوسته (۰)، آزاد (۱)، پیوسته یا آزاد (۲)
- ۱۳- بال ناو گلوم: بالدار (۰)، بی بال (۱)
- ۱۴- نوک گلوم: واگرا (۰)، همگرا (۱)
- ۱۵- پوشش گلوم: کم مو (۰)، مودار (۱)، تقریباً پر مو (۲)
- ۱۶- سیخک گلوم: بدون سیخک (۰)، با سیخک (۱)
- ۱۷- پیوستگی حاشیه‌ها: پیوسته (۰)، آزاد (۱)
- ۱۸- پوشش‌ها: برهنه (۰)، مودار (۱)
- ۱۹- بیرون زدگی سیخک‌ها از سنبلک: خیلی کم (۰)، کم تا متوسط (۱)، کم تا زیاد (۲)
- ۲۰- پاله آ: دارد (۰)، ندارد (۱)
- ۲۱- طول گیاه (سانتیمتر)
- ۲۲- طول برگ (سانتیمتر)
- ۲۳- عرض برگ (میلیمتر)
- ۲۴- طول زبانک (میلیمتر)
- ۲۵- طول پانیکول (سانتیمتر)
- ۲۶- عرض پانیکول (میلیمتر)
- ۲۷- طول سنبلک (میلیمتر)
- ۲۸- طول گلوها (میلیمتر)
- ۲۹- طول پیوستگی گلوها (میلیمتر)
- ۳۰- طول سیخک گلوم (میلیمتر)

شکل ۱: فهرست صفات ریختی محاسبه شده
۳۱- طول سیخک لهما (میلیمتر)
۳۲- طول لهما (میلیمتر)
۳۳- طول بیرون زدگی سیخک لهما از سنبلک (میلیمتر)
۳۴- فاصله سیخک از قاعده لهما (میلیمتر)
۳۵- طول پیوستگی حاشیه لهما: ۰-۱ میلیمتر (۰)، ۱-۲/۵ میلیمتر (۱)
۳۶- طول بساک: ۱-۸/ میلیمتر (۰)، ۱-۴ میلیمتر (۱)
۳۷- طول پاله آ: ۰ (۰)، ۰-۴ میلیمتر (۱)
۳۸- حداکثر طول کرک ناو: ۵/۸-۸/ میلیمتر (۰)، ۸/۲-۲/۸ میلیمتر (۱)

شکل ۲: فهرست صفات تشریحی محاسبه شده
۱- وضعیت ناو: مشخص (۰)، نامشخص (۱)
۲- شکل ناو: دایره یا نیم دایره ای (۰)، گوشه دار (۱)
۳- وضعیت اسکلرانسیم: بدون طناب و شاه تیر (۰)، طناب و حاشیه ای (۱)، انواع اسکلرانسیم (۲)، شاه تیر و دو تکه (۳)
۴- نوع اسکلرانسیم: اول، عمدتا شامل طناب و دو تکه (۰)، دوم، عمدتا شامل شاه تیر و طناب (۱)
۵- شکل رگه: دایره (۰)، نیم دایره (۱)، گوشه دار (۲)
۶- تراکم سلول کوتاه رگه در سطح شکمی: کم (۰)، متوسط (۱)، زیاد (۲)
۷- تراکم سلول کوتاه رگه در سطح پشتی: متوسط (۰)، زیاد (۱)
۸- تراکم سلول کوتاه بین رگه در سطح شکمی: کم (۰)، متوسط (۱)، زیاد (۲)
۹- تراکم سلول کوتاه بین رگه در سطح پشتی: متوسط (۰)، زیاد (۱)
۱۰- تراکم خار در سطح شکمی: کم (۰)، متوسط (۱)، کم تا زیاد (۲)، زیاد (۳)
۱۱- تراکم خار در سطح پشتی: بدون خار (۰)، متوسط (۱)، زیاد (۲)
۱۲- نوع خار در سطح شکمی: چنگالی، نوک کند و گوشه دار (۰)، چنگالی، نوک کند یا گوشه دار (۱)، انواع خار (۲)
۱۳- نوع خار در سطح پشتی: بدون خار (۰)، چنگالی، نوک کند و گوشه دار (۱)، چنگالی، نوک کند یا گوشه دار (۲)
۱۴- سلولهای بلند بین روزنه ای: کوتاه (۰)، کوتاه تا بسیار کوتاه (۱)
۱۵- سلولهای پایلا: بدون پایلا (۰)، پایلایی شکل (۱)، پایلایی گریزی شکل (۲)
۱۶- بیشترین تراکم جسم سیلیسی شده در: سلول بلند، کوتاه و خار (۰)، بلند و پایلا (۱)، تراکم کم (۲)
۱۷- شکل جسم سیلیسی شده: افقی با انتهای صاف (۰)، افقی با انتهای صاف و مربعی شکل (۱)
۱۸- قطع شدگی غلاف بیرونی: در دو سطح (۰)، در یک سطح (۱)، بدون قطع شدگی (۲)

## نتایج

مزوفیل با آرایش نامنظم، همچنین در اپیدرمها ماهیت سلولهای مختلف اپیدرمی، تیپ روزنه با سلولهای دمبلی شکل و سلولهای همراه کناره موازی، تراکم روزنه‌ای، وضعیت خارها و سلولهای سیلیسی شده در گونه‌ها تقریباً مشابه است.

بررسی‌های ساختار تشریحی برگ تیپ Festuroid را در گونه‌های مورد مطالعه نشان دادند. در برش عرضی برگ وضعیت دستجات آوندی بزرگ متاگزایلم دار و دستجات کوچک بدون متاگزایلم، ماهیت اسکلرانسیم، غلاف‌های آوندی دو لایه، سلولهای حبابی شکل با آرایش بادبزنی و وضعیت

پشتی و *A. vaginatus* با تراکم نسبی زیاد سلول‌های کوتاه رگه و کمترین تراکم خارها بارزند (شکل ب- ۱، ۲). *A. textilis* در سطح شکمی با داشتن خارهای گوشه‌دار با نوک کشیده و خوابیده و قاعده متورم در رگه حاشیه‌ای، ماکروکرک‌های خاری شکل با قاعده متورم و بلورهای مربعی شکل چسبیده به سلول‌های کوتاه رگه بارز است (شکل ب- ۳، ۴).

*A. myosuroides* با وجود سلول‌های بلند پایلایی شکل با دیواره انتهایی برآمده و ضخیم در رگه بویژه در سطح شکمی و عدم وجود سلول‌های کوتاه رگه در این سطح متمایز می‌شود (شکل ب- ۵). *A. aequalis* با وجود سلول‌های پایلایی گریزی شکل در رگه‌ها در دو سطح بارز است (شکل ب- ۶). به طور کلی به استثنای *A. pratensis* L. و *A. arundinaceus* Poir. نظر صفات افتراقی تشریحی قابل تمیز هستند. دو گونه اخیر از نظر ساختار تشریحی برگ بسیار شبیه می‌باشند (شکل الف- ۹ و ۱۰). به طور کلی صفات افتراقی مذکور در اپیدرم برگها در تاکسونومی گونه‌های مختلف استفاده شده‌اند (Metcalf, 1963; Parry & Smithson, 1964; Whang et al. ) (1998; Davila & Clark, 1990; Blinnikov, 2002).

**تاکسونومی عددی:** در فنوگرام حاصل از صفات ریختی (تصویر ۳) در خط فنون ۲۹، در سطح تشابه دو گروه جدا می‌شوند. گروه *A. arundinaceus* *A. myosuroides* *A. pratensis* و *A. vaginatus* *A. textilis* از گروه *A. aequalis* و *A. aucheri* متمایز می‌شود.

در فنوگرام حاصل از صفات تشریحی (تصویر ۴) در خط فنون ۲۸، در سطح تشابه دو گروه جدا می‌شوند. گروه *A. arundinaceus* *A. myosuroides* *A. pratensis* و *A. vaginatus* *A. textilis* *A. aucheri* متمایز می‌شود.

صفات افتراقی در برش عرضی برگ از لحاظ شکل شیارها و برآمدگیهای رگه‌ای (رگبرگها)، ماهیت اسکلرانشیم و وضعیت برگ‌های باریک در گونه‌های دارای این نوع برگها قابل توجه‌اند.

در *A. aucheri* Boiss. ناو در برگ باریک بر خلاف برگ پهن از سایر رگه‌ها مشخص است و سایر خصوصیات آن تا حد زیادی به برگ‌های پهن شبیه است (شکل الف- ۱، ۲). در *A. vaginatus* Pall. برگ باریک بر خلاف برگ پهن بدون شاه تیر و طناب‌های اسکلرانشیمی است (شکل الف- ۳، ۴). اغلب برش عرضی برگهای باریک صفات دارای ارزش تاکسونومیکی را ارائه می‌دهند، زیرا در گندمیان خویشاوند این برگها از لحاظ شیارها، آرایش آوندی و بافت مکانیکی متفاوتند (Metcalf, 1960). در این دو گونه رگه‌ها در سطح شکمی بصورت برآمدگی‌های گنبدی تا مربعی شکل هستند و انواع بافت‌های اسکلرانشیمی بویژه در برگهای پهن وجود دارند. در *A. textilis* Boiss. برگهای باریک با ناو مشخص و شاه تیرهای اسکلرانشیمی در دستجات بزرگ آوندی بطور متناوب با دستجات کوچک، ماکروکرک‌های خاری شکل در سطح شکمی و عدم برجستگی رگه‌ها در دو سطح بسیار بارزند. برگ پهن در این گونه با برآمدگی‌های گنبدی تا مربعی شکل بویژه در سطح شکمی، ناو نامشخص و کم بودن شاه تیرهای اسکلرانشیمی در مقایسه با برگ‌های باریک متمایز می‌شود (شکل الف- ۵، ۶). در *A. myosuroides* Hud. برگها با رگه‌های نیم دایره‌ای شکل در سطح شکمی و وجود طناب اسکلرانشیمی یک طرفه در سطح شکمی و عدم وجود شاه تیرهای اسکلرانشیمی مشخص می‌شوند (شکل الف- ۷). در *A. aequalis* Sobol. رگه‌ها مثلثی شکل بوده و فاقد طناب و شاه تیرهای اسکلرانشیمی می‌باشند و سلولهای پایلایی گریزی شکل در دو سطح بطور برجسته بارزند (شکل الف- ۸). صفات افتراقی در اپیدرمها قابل تشخیص هستند. *A. aucheri* با تراکم زیاد سلول‌های کوتاه رگه بویژه در سطح

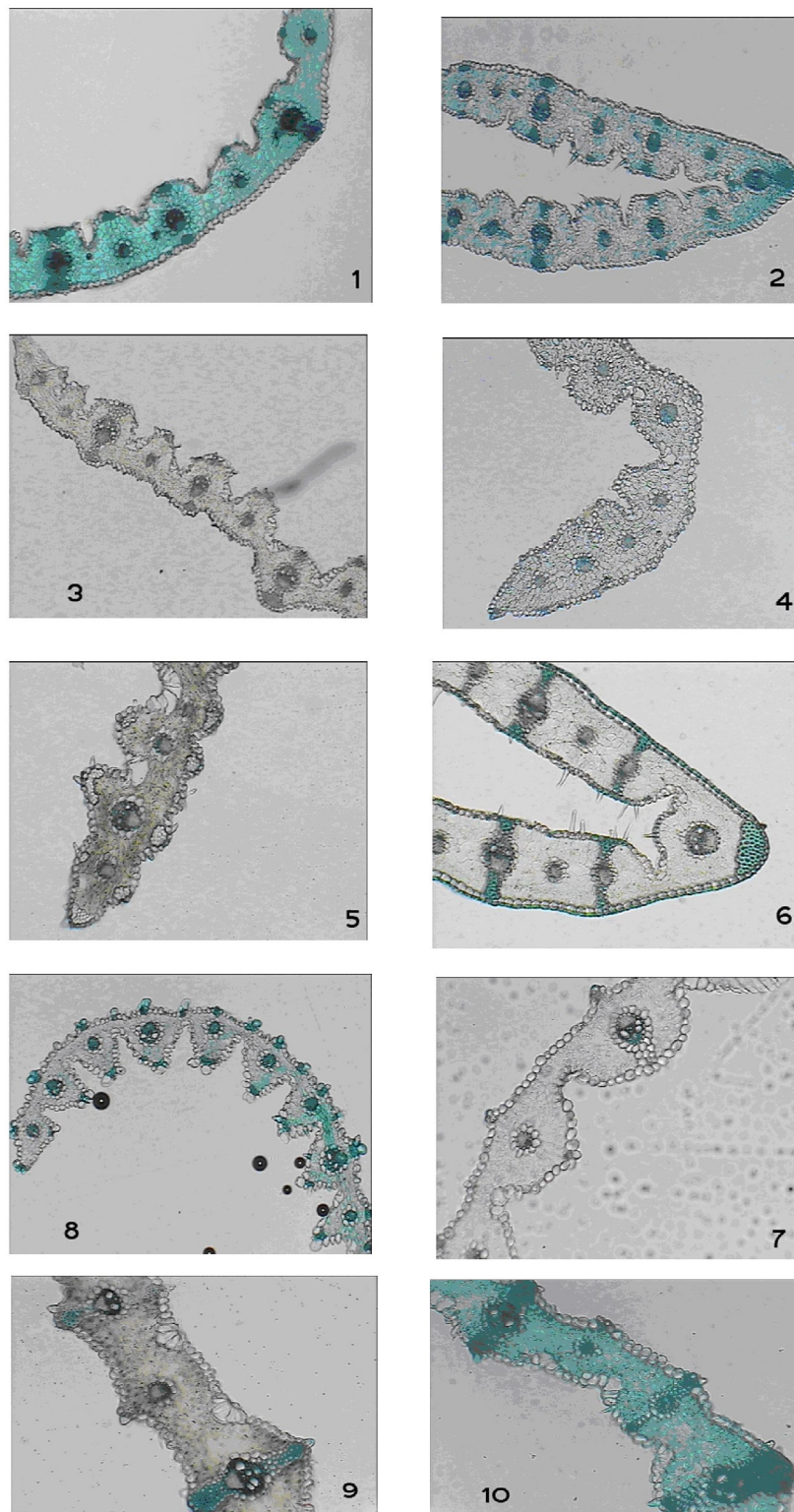
زیر بخش *Acuti* با صفات چندساله بودن و گلومهای نوک تیز و در فلورهای گندمیان شوروی (Tzvelev, 1983) و ترکیه (Davis et al. 1985) از لحاظ وضعیت گلومها در بخش *Alopecurus* قرار می‌گیرند. در نمونه‌های ایرانی این دو گونه بسیار به هم شبیه بوده و همبستگی آنها در فنوگرام‌ها طبقه‌بندی‌های موجود را تایید می‌کند.

گونه‌های *A. vaginatus*، *A. textilis* و *A. aucheri* از لحاظ ریختی و تشریحی به هم شبیه می‌باشند. *A. textilis* و *A. vaginatus* از لحاظ صفات کمی ریختی به هم نزدیک‌ترند. *A. aucheri* و *A. vaginatus* از لحاظ تشریحی به هم شبیه‌ترند. *A. textilis* با وجود صفات افتراقی در برش عرضی برگهای باریک و به دلیل داشتن ویژگی‌های بارز نظیر ماکروکرکهای خاری شکل و بلورهای مربعی شکل در سطح شکمی اپیدرم از دو گونه نزدیک جدا می‌شود. همبستگی ریختی و تشریحی این گونه‌ها با دسته بندیهای انجام گرفته در فلورها همخوانی دارد. در فلورا ایرانیکا (Bor, 1970) این گونه‌ها در بخش *Perennes* و زیربخش *Aristati* و در فلورهای گندمیان شوروی (Tzvelev, 1983) و ترکیه (Davis et al. 1985) در بخش *Colobachne* Griseb. قرار می‌گیرند که در صفات چندساله بودن و گلومهای سیخکدار بارزند. این دسته‌بندی‌ها برای نمونه‌های ایرانی صدق می‌کند.

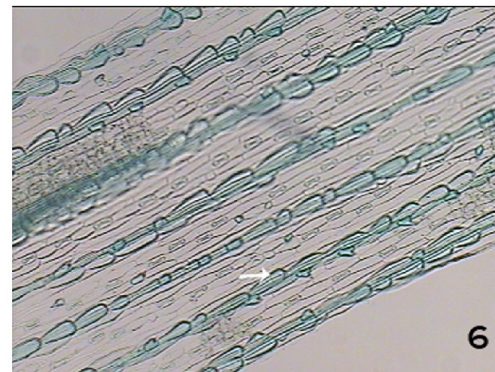
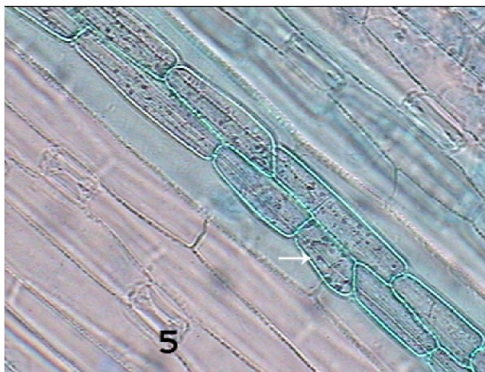
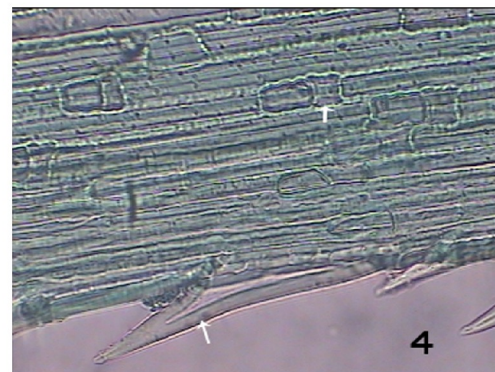
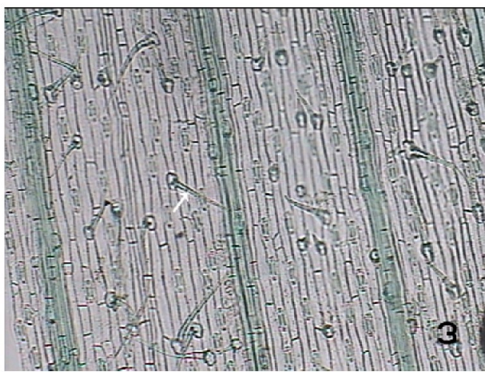
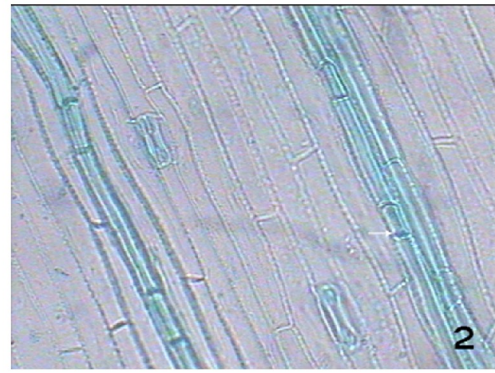
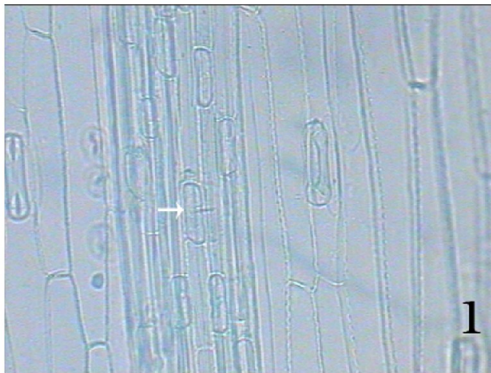
به طور کلی مطالعه تشریحی مکمل دسته‌بندی‌های انجام گرفته بر اساس صفات ریختی می‌باشد. فنوگرام منتج از مجموعه صفات ریختی و تشریحی (تصویر ۵) هر چند با گروه‌بندی حاصل از صفات ریختی مطابقت بیشتری دارد، اما بجز *A. aequalis* با سایر همبستگی‌های گونه‌ای در فنوگرام تشریحی مطابق است به علاوه همبستگی *A. textilis*، *A. aucheri* و *A. vaginatus* با همبستگی حاصل از صفات تشریحی مطابقت بیشتری نشان می‌دهد. در مجموع طبقه‌بندی بدست آمده از این مطالعه بر اساس صفات تشریحی برای نمونه‌های ایرانی با طبقه‌بندی‌های موجود تا حد زیادی همخوانی دارد.

گونه *A. aequalis* با صفات افتراقی تشریحی بسیار بارز از سایر گونه‌ها مشخص می‌شود و بنابراین جدایی آن در ابتدای فنوگرام تشریحی قابل انتظار است. این گونه و گونه *A. myosuroides* در فلورا ایرانیکا (Bor, 1970) به عنوان گونه‌های یکساله در بخش *Annui* و در فلور شوروی (Rozhevits & Shishkin, 1963) در سری *Annuae* Ovcz. قرار می‌گیرند در حالیکه در فلورهای گندمیان شوروی (Tzvelev, 1983) و ترکیه (Davis et al. 1985) از نظر وضعیت بال ناو گلوم در بخشهای جداگانه قرار می‌گیرند. شباهت‌های ریختی مانند وضعیت رویش و شکل پانیکول و تفاوت‌های ریختی مانند وضعیت سنبلک و گلومها بین این دو گونه در طبقه بندیهای ریختی دخیل اند. در فنوگرام ریختی جدایی آنها در خط فنون ۴۹٪ با توجه به تفاوت‌های بارز نظیر طول سنبلک، طول بساک، طول سیخک لَمَا، شکل سنبلک و وضعیت گلومها معنی دار است. شباهت تشریحی این دو گونه در داشتن سلول‌های پایلایی قابل ذکر است، ولی وضعیت سلول‌های پایلایی، شکل رگه‌ها و وضعیت بافت اسکلرانشیمی بطور بارز آنها را متمایز می‌کنند. بنابراین جدایی آنها در دو بخش جداگانه مطلوب می‌باشد.

برخی شباهت‌های ریختی و تشریحی بین *A. myosuroides* با *A. arundinaceus* و *A. pratensis* وجود دارند. برای مثال وضعیت ساقه، برگها، غلافها و زبانک، طول پیوستگی و طول گلومها و وضعیت بساکها، همچنین وضعیت تشریحی در برش عرضی برگ و بخصوص ساختار اپیدرمها شباهت دارند. بنابراین در دو فنوگرام جدایی آنها تقریباً یکسان است. در فنوگرام ریختی در خط فنون ۵۸٪ و در فنوگرام تشریحی در خط فنون ۵۱٪ از یکدیگر جدا می‌شوند. دو گونه *A. arundinaceus* و *A. pratensis* با وجود صفات افتراقی شکل سنبلک و وضعیت نوک گلومها در فنوگرام ریختی از یکدیگر جدا نمی‌شوند. این دو گونه از لحاظ صفات تشریحی تقریباً غیرقابل تمیز می‌باشند. این گونه‌ها در فلورا ایرانیکا (Bor, 1970) در بخش *Perennes*

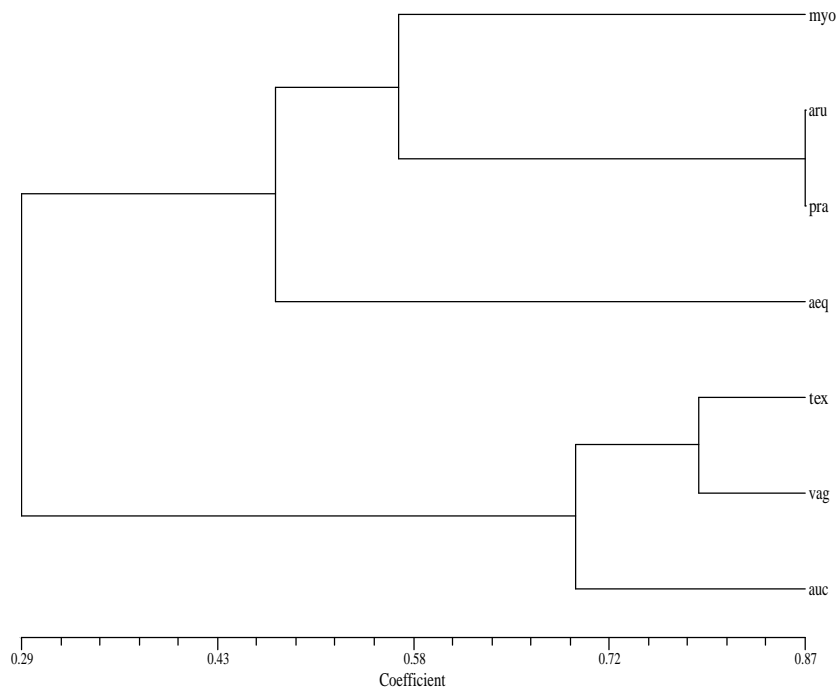


شکل الف) برش عرضی در (۱) برگ پهن و (۲) برگ باریک *A. aucheri*، (۳) برگ پهن و (۴) برگ باریک *A. vaginatus*، (۵) برگ پهن و (۶) برگ باریک *A. textilis*، (۷) برگ *A. myosuroides*، (۸) برگ *A. aequalis*، (۹) برگ *A. arundinaceus*، (۱۰) برگ *A. pratensis* (×۱۰۰)



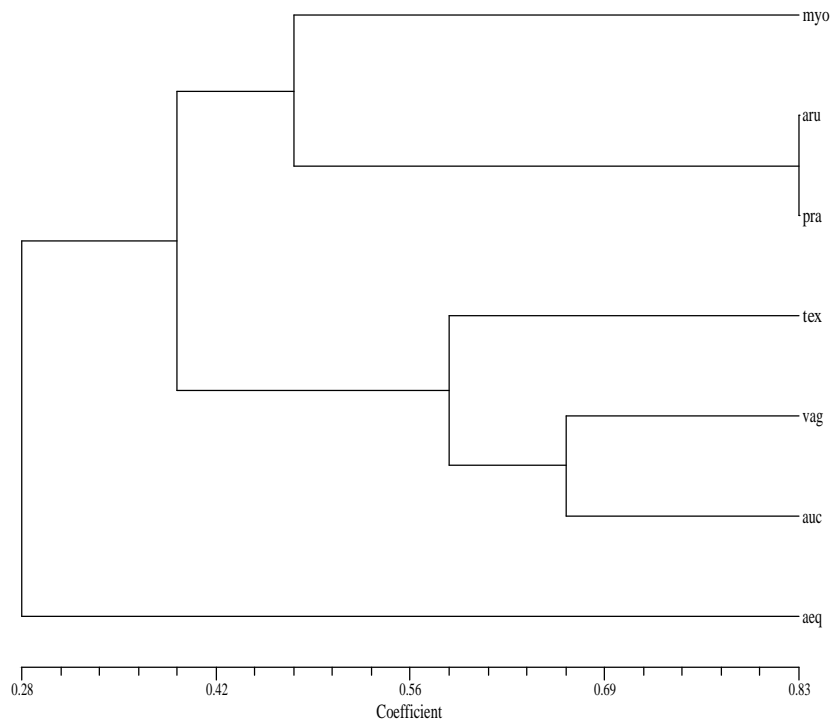
شکل ب) اپیدرم در (۱) سطح پشتی *A. aucheri* با تراکم زیاد سلول کوتاه رگه  $\times 400$ ، (۲) سطح پشتی *A. vaginatus* با تراکم نسبی زیاد سلول کوتاه رگه  $\times 400$ ، (۳) سطح شکمی *A. textilis* با ماکروکرک‌های خاری شکل  $\times 100$  و (۴) سطح شکمی با خارهای گوشه دار و بلورهای مربعی  $\times 400$ ، (۵) سطح شکمی *A. myosuroides* با سلولهای پایبلا شکل  $\times 400$ ، (۶) سطح پشتی *A. aequalis* با سلولهای پایبلائی گریزی شکل  $\times 100$





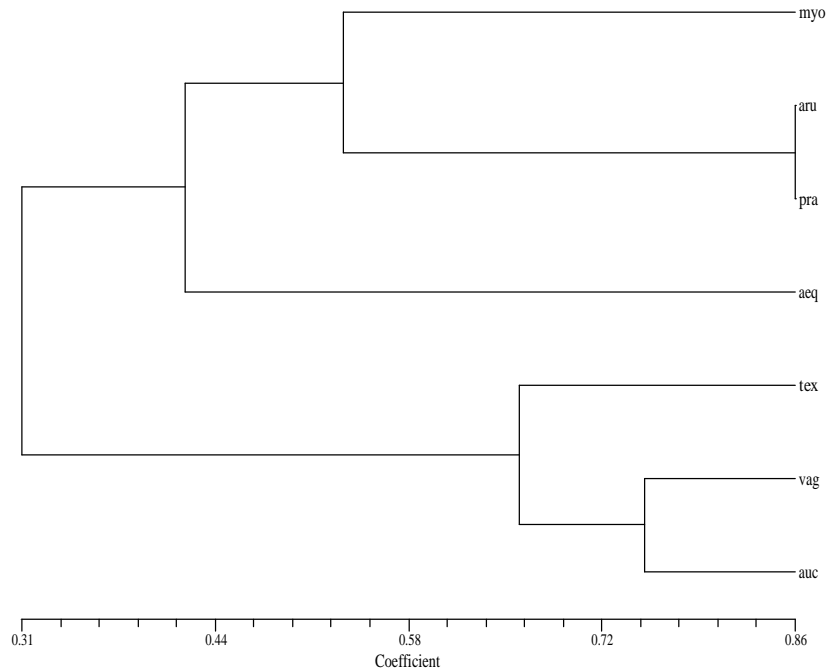
شکل ۳: فنوگرام حاصل از صفات ریختی برای ۷ گونه بر اساس ضرایب تشابه

(*A. myosuroides*, *A. arundinaceus*, *A. pratensis*, *A. textilis*, *A. vaginatus*, *A. aucheri*, *A. aequalis* به ترتیب myo, aru, pra, tex, vag, auc, aeq)



شکل ۴: فنوگرام حاصل از صفات تشریحی برای ۷ گونه بر اساس ضرایب تشابه

(*A. myosuroides*, *A. arundinaceus*, *A. pratensis*, *A. textilis*, *A. vaginatus*, *A. aucheri*, *A. aequalis* به ترتیب myo, aru, pra, tex, vag, auc, aeq)



شکل ۵: فنوگرام حاصل از مجموع صفات ریختی و تشریحی برای ۷ گونه بر اساس ضرایب تشابه

(*A. myosuroides*, *A. arundinaceus*, *A. pratensis*, *A. textilis*, *A. vaginatus*, *A. aucheri*, *A. aequalis* به ترتیب myo, aru, pra, tex, vag, auc, aeq)

#### References

- Blinnikov, M., 2002.** Phytolith Studies in Western North America. Botanical electronic News 282: 1188-1193.
- Bor, N.L., 1970.** *Gramineae*, In: Rechinger, K. H., Flora Iranica, No.70. Akademische Druech-u, Verlagsanstalt, Graz, Austria, P: 275-285.
- Bor, N.L., 1968.** *Graminae*, In flora of Iraq, Vol. 9. Mministry of Agriculture of the Republic of Iraq, Baghdad, P: 282-295.
- Clayton, W.D. and S.A. Renvoize, 1986.** Genera Graminum Grasses of the Word. HER Majesty's Stationery Office, London.
- Davila, P. and L.G. Clark, 1990.** Scanning Electron Microscopy Survey of Leaf Epidermis of *Sorghastrum* (*Poaceae*). Amer. J. Bot. 77(4): 499-511.
- Davis, P.H., R.R. Mill and K. Tan, 1985.** Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol.9. Edinburgh, P: 373-387.
- Dogan, M., 1999.** A Concise Taxonomic Revision of the Genus *Alopecurus*. Tr. J. Bot. 23: 245-262.
- Hubbard, C.E., 1954.** Grasses, A guide to their Structure, Identification, Uses, and Distribution in the British Isles. Penguin Books.
- Metcalf, C.R., 1960.** Anatomy of the Monocotyledons I. *Gramineae*. Oxford, P: 18-21.
- Metcalf, C.R., 1963.** Comparative Anatomy as a Modern Botanical Discipline with Special Reference to Recent Advances in the Systematic of Monocotyledons. Adv. Bot. Res. 1: 101-147.
- Naik, V.N., 1984.** Taxonomy of Angiosperms. TATA Mcgraw-Hill, Delhi, P: 128-156.
- Parry, D. W. and F. Smithson, 1964.** Type of Opalin Silica Depositions in the Leaves of British Grasses. Annales of Bot. N. S. 28(109): 169-185.
- Rozhevits, R. Yu. and B. K. Shishkin, 1963.** Flora of the U.S.S.R., Vol. II (*Gramineae*). The National Science Foundation, Washington, P: 111-129.
- Stancik, D., 2004.** *F. dinirica* and *F. guaramacalana* (*Poaceae*), Tow New Species from the Venezuelan Andes. Novon(14) 3: 341-344.
- Tzvelev, N. N., 1983.** Grasses of the Soviet Union, Part,I. Oxonian Press, PVT. LTD, P: 548-566.
- Vieira, R.C., D.M.S. Gomes, L.S. Sarahyba and R.C.O. Arruda, 2002.** Leaf Anatomy of three Herbaceous Bamboo Species. Braz. J. Biol. Vol.62 no 4b, 1519-6984.
- Whang, S.S., K. Kim and W.M. Hess, 1998.** Variation of Silica Bodies in Leaf Epidermal Long Cells Within and Among Seventeen Species of *Oryza* (*Poaceae*). Amer. J. Bot. 85(4): 461-466.