

مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک، سال دوم، شماره اول (پیاپی ۲)، بهار ۱۳۸۹، صفحه ۲۶-۱۵

اهمیت تاکسونومیکی ریخت‌شناسی و تشریح اپیدرم برگچه و دمگل آذین گونه *Trigonella disperma* Bornm. ex Vassilcz.

مسعود رنجبر*، استادیار علوم گیاهی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
زهرا حاج مرادی، دانشجوی دکتری علوم گیاهی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
رؤیا کریمان، دانشیار علوم گیاهی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

چکیده

در این تحقیق، ویژگی‌های تشریحی دمگل آذین و اپیدرمی برگچه در ۸ جمعیت از گونه *Trigonella disperma* در ایران مطالعه گردید. برخی صفات مطالعه شده از این قرار است: تعداد لایه کلانشیم، پارانشیم، فیبر اسکلرانسیم، تعداد دستجات آوندی، تراکم و اندازه روزنه در دو سطح برگچه، نوع روزنه، شکل سلول‌های اپیدرمی و غیره. جمعیت‌های مطالعه شده تنوع درخور توجهی را در صفات مطالعه شده نشان دادند. نتایج به دست آمده، به منظور نشان دادن تنوع مذکور با استفاده از نرم‌افزار MVSP ver3.1 آنالیز شدند که با توجه به گروه‌های فنتیکی، وجود تنوع درون گونه‌ای تأیید شد.

واژه‌های کلیدی: ایران، تشریح، روزنه، *Trigonella disperma*

مقدمه

گوشوارک‌های ناپیوسته به دمبرگ هستند (قهرمان، ۱۳۷۷). در فلور ایرانیکا، این جنس با نزدیک به ۲۷ گونه معرفی شده است که بیشتر آن‌ها اندمیک هستند (Rechinger, 1984) هفت گونه چندساله این جنس که در ایران می‌رویند در بخش *Ellipticae* قرار می‌گیرند.

گونه *Trigonella disperma*، یکی از گونه‌های چندساله این جنس است که در این بررسی هشت جمعیت از آن بر اساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی اپیدرم برگچه و تشریح دم گل آذین مطالعه شدند. با توجه به این که هر قسمت و هر اندام گیاه در تمام مراحل رشد و نمو خود می‌تواند خصوصیات تاکسونومیک ویژه‌ای داشته باشد،

جنس *Trigonella* L. متعلق به خانواده Fabaceae است. Fabaceae خانواده بزرگی از گیاهان گلدار در جهان با ۶۵۰ جنس و ۱۸۰۰ گونه است (Rakhee et al., 2004). این جنس، با حدود ۱۰۰ گونه در جهان حضور داشته (Secmen et al., 1998)، به تبار Trifolieae تعلق دارد. بیشتر گیاهان این جنس، در نواحی خشک اطراف شرق مدیترانه، غرب آسیا، جنوب اروپا، شمال و جنوب آفریقا، با تنها یک گونه در جنوب استرالیا حضور دارند (Kawshty et al., 1998). گیاهان این جنس علفی، یکساله یا چندساله، با برگ‌های سه برگچه‌ای و

تفسیر کرد، زیرا اجزای درونی یک گیاه (از نظر ژنتیکی و فنتیکی)، کمتر از اجزای سطحی تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند (استیس، ۱۳۷۵). در نهایت، آنالیز آماری داده‌های در دسترس و فراهم آوردن سیستمی از همه داده‌ها (تاکسومتری) و نیز آنالیز داده‌های فیلوژنتیک به منظور ارایه دیگرام‌های روابط فیلوژنتیک (کلادیستیک) بسیار سودمند است (Singh, 2001).

مواد و روش‌ها

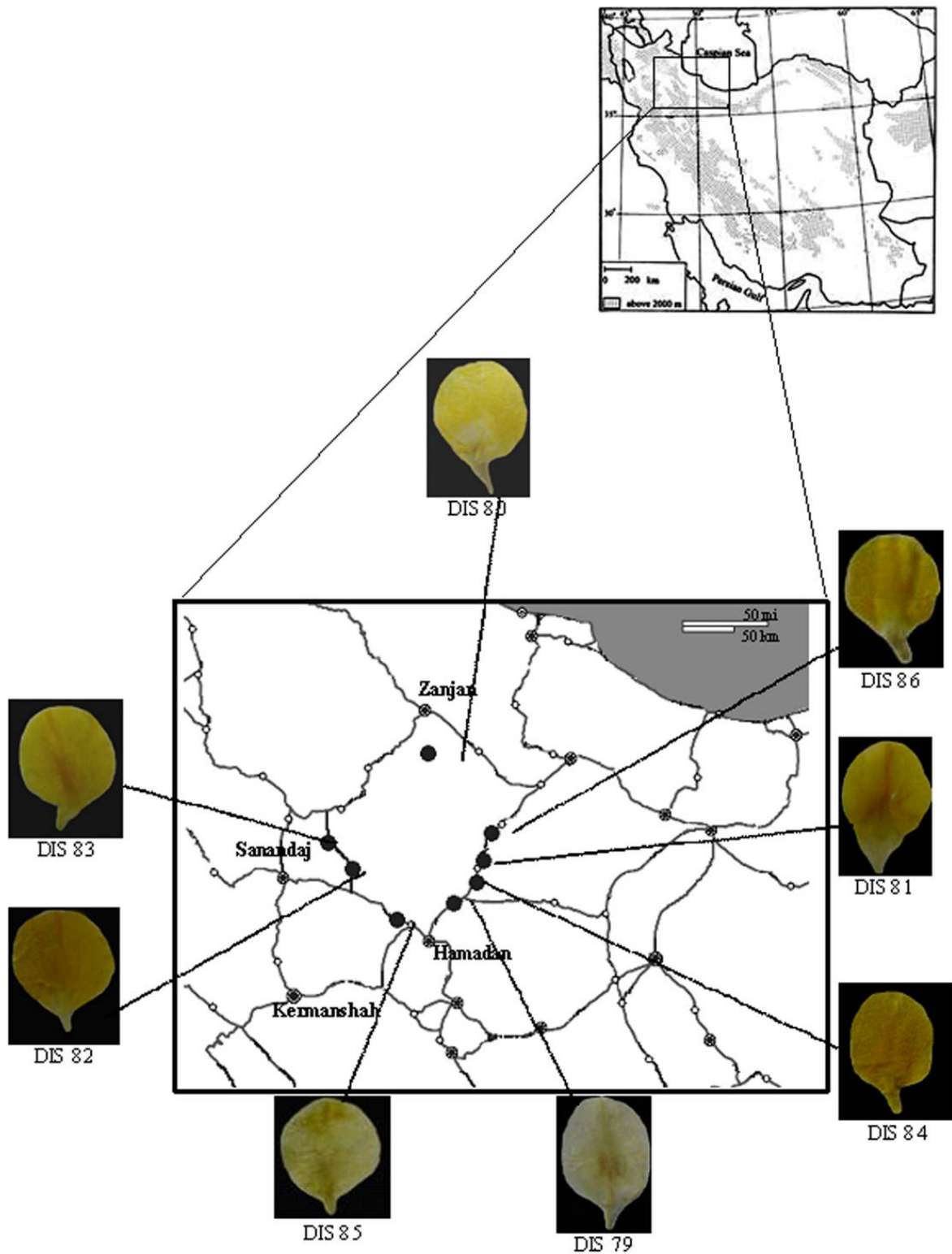
نمونه‌های مورد استفاده در این مطالعه، از مناطق غرب و شمال غرب ایران جمع‌آوری شده، در هرباریوم دانشگاه بوعلی سینا (BASU) نگهداری می‌شود. اطلاعات مربوط به نمونه‌های مورد مطالعه، در جدول ۱ ارایه شده است. نقشه پراکنش گونه‌های مطالعه شده نیز در شکل ۱ نشان داده شده است.

بنابراین، به‌دست آوردن اطلاعات از منابع متنوع در تاکسونومی ارزشمند است. کاربرد اطلاعات حاصل از مطالعات ریخت‌شناسی، تشریح مقایسه‌ای، جنین‌شناسی، گرده‌شناسی، سیتوژنتیک، فیتوشیمی و... به صورتی بنیادی باعث ارتقای سیستم رده‌بندی‌های جدید گیاهی شده است. در حال حاضر، علم ریخت‌شناسی، بیشترین شواهد تاکسونومیک را برای تدوین سیستم‌های رده‌بندی به دست می‌دهد (جونز و لوچ‌سینگر، ۱۳۸۴).

استفاده از ویژگی‌های تشریحی در تاکسونومی منحصر به یکصد سال گذشته است. هم‌اکنون، ویژگی‌های تشریحی، مانند: ویژگی‌های ریختی به عنوان ویژگی‌های ارزشمند شناخته شده‌اند و نباید از آن‌ها چشم‌پوشی کرد. باوری وجود دارد که به کارگیری ویژگی‌های تشریحی را آشکارکننده‌تر از ویژگی‌های ریختی می‌داند. اغلب، از راه مطالعه آوندزایی می‌توان تحلیل و یا تغییر اجزای گل‌ها را

جدول ۱- مشخصات جمعیت‌های مورد مطالعه از گونه *T. disperma* از بخش *Ellipticae*

| محل جمع‌آوری، ارتفاع (متر)، تاریخ جمع‌آوری، جمع‌آوری کننده و شماره هرباریومی | جمعیت مورد مطالعه |
|--|-------------------|
| کردستان: سریش آباد، ۱۷۵۰ متر، ۱۳۸۷/۲/۱۲، رنجبر و حاج‌مرادی، ۱۴۴۸۲ | DIS82 |
| کردستان: اولین روستا بعد از سریش آباد، ۱۷۵۰ متر، ۱۳۸۷/۲/۱۲، رنجبر و حاج‌مرادی، ۱۴۴۸۳ | DIS83 |
| همدان: ماهنجان به آوج، ۲۰۶۲ متر، ۱۳۸۷/۳/۱۱، رنجبر و حاج‌مرادی، ۱۴۴۸۴ | DIS84 |
| کردستان: همه کسی، ۲۰۳۵ متر، ۱۳۸۷/۲/۱۸، رنجبر و حاج‌مرادی، ۱۴۴۸۵ | DIS85 |
| همدان: آوج به آبگرم، آبگرم، ۱۷۳۲ متر، ۱۳۸۷/۳/۸، رنجبر و حاج‌مرادی، ۱۴۴۸۶ | DIS86 |
| همدان: کبودرآهنگ، روستای کندتپه، ۲۲۰۰ متر، ۱۳۸۵/۲/۲۸، رنجبر و حاج‌مرادی، ۱۴۴۷۹ | DIS79 |
| زنجان: ابهر به قیدار، ۱۷۰۰ متر، ۱۳۸۶/۳/۳، رنجبر و حاج‌مرادی، ۱۴۴۸۰ | DIS80 |
| همدان: ۱۶ کیلومتر قبل از آوج، ۱۹۰۰ متر، ۱۳۸۶/۲/۲۷، رنجبر و حاج‌مرادی، ۱۴۴۸۱ | DIS81 |



شکل ۱- پراکنش هشت جمعیت مطالعه شده از گونه *Trigonella disperma* در ایران

۱۵ تا ۲۰ دقیقه در این رنگ قرار گرفتند. پس از انجام مراحل فوق بر روی برش‌ها، بهترین برش انتخاب شد و اسلاید موقت با گذاشتن یک قطره گلیسرین بر روی لام تهیه گردید. شایان ذکر است که می‌توان برش‌ها را در گلیسرین خالص به مدت طولانی نگهداری کرد. ویژگی‌های تشریحی هر گونه، بعد از مطالعه برش‌های زیادی از هر نمونه ثبت شده است.

مطالعه اپیدرمی برگچه

به منظور مطالعه سلول‌های روزنه و اپیدرمی، برگچه‌های مورد نظر ابتدا جوشانده و سپس با استفاده از اسکالپل اپیدرم هر دو سطح آن‌ها جدا شد. به منظور مشاهده بهتر، اپیدرم جدا شده با استفاده از آبی متیل رنگ آمیزی شد. سپس اندازه گیری ویژگی‌های مورد مطالعه، در بیست منطقه از اپیدرم هر گونه صورت گرفت.

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از مطالعه تشریحی دمگل آذین و اپیدرم برگچه

به منظور آنالیز فنتیکی ویژگی‌های تشریحی جمعیت‌های گونه *T. disperma*، از ویژگی‌های مختلف کیفی و کمی استفاده گردید. در این بررسی، برش عرضی از دمگل آذین نمونه‌ها تهیه شد و نه ویژگی مختلف کیفی و کمی در آن‌ها بررسی گردید که شرح کامل این ویژگی‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. به منظور مطالعه روزنه، یازده ویژگی متفاوت از اپیدرم برگچه بررسی گردید (جدول ۳). در این مطالعه سعی شد، تا در حد امکان برش‌ها از محل مشابهی تهیه شوند.

مطالعه تشریحی دمگل آذین

در این مطالعه، از دمگل آذین کاملاً رشد یافته از نمونه‌های هرباریومی استفاده شد.

الف): نرم کردن بافت‌ها: در این مرحله، نمونه‌ها به منظور نرم شدن یا در محلولی متشکل از آب: گلیسرین: الکل ۷۰ درصد به نسبت ۱:۱:۱ به مدت چند هفته قرار داده شدند و یا از همان ابتدا در آب مقطر و یا الکل ۷۰ درصد به مدت ۳ تا ۵ دقیقه، بسته به نوع نمونه به حالت سنگ جوش جوشانده شدند. سپس، نمونه‌ها در محلول تثبیت کننده حاوی الکل اتیلیک ۷۰ درصد: گلیسرین به نسبت ۱:۱:۱ قرار داده شدند. این بافت‌ها، به مدت طولانی در این تثبیت کننده قابل نگهداری‌اند.

ب) برش گیری: برای تهیه برش‌های نازک برای مطالعه بافت‌های گیاهی با بزرگنمایی $\times 10$ ، $\times 40$ ، یا $\times 100$ می‌توان از تیغ معمولی استفاده کرد. برش‌ها، از بخش ابتدایی اندام مورد نظر برای تهیه اسلاید موقت تهیه شدند. برای این منظور، نمونه‌های گیاهی به صورت قطعات کوچک و مناسب بریده و سپس با لبه تیز تیغ، برش‌های نازک از آن‌ها تهیه شد.

ج) رنگ آمیزی: برش‌های به دست آمده، ابتدا در آب ژاول به منظور تخلیه محتویات سلولی به مدت ۳ دقیقه قرار داده شدند. بعد از شستشوی کامل با آب مقطر، به منظور خنثی کردن اثر آب ژاول، از اسید استیک ۱۰ درصد به مدت ۳۰ تا ۶۰ ثانیه مورد استفاده قرار گرفت. در مرحله سوم، بعد از شستشوی کامل توسط آب مقطر، برش‌ها در آبی متیل به مدت چند ثانیه قرار گرفتند. این رنگ، باعث رنگ آمیزی دیواره‌های ثانویه می‌گردد. بعد از شستشو در مرحله نهایی، از کارمن زاجی به منظور رنگ آمیزی سلول‌ها با دیواره سلولزی استفاده شد که برش‌ها به مدت

جدول ۲- ویژگی‌های تشریحی دمگل آذین (وجود بلور: ۰، ۱ تا ۲ عدد در لایه شبه آندودرمی، ۱: به تعداد تقریبی ۴ تا ۶ عدد در لایه، ۲: در تمام سلول‌های لایه مذکور. وجود تانن: ۰: بدون تانن، ۱: تانن دار).

| تاکسون | تعداد لایه‌های پارانشیم پوست | تعداد لایه‌های کلانشیم | تعداد لایه‌های فیبر اسکلرانشیم | تعداد دستجات چوب و آبکش | وجود یا عدم بلور | وجود یا عدم تانن | شکل سطح مقطع |
|--------|------------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------|------------------|----------------|
| DIS82 | ۲-۳ | ۱-۳ | ۲-۳ | ۱۳ | ۰ | ۰ | مضرس تا بیضوی |
| DIS83 | ۴-۵ | ۱-۲ | ۴-۵ | ۱۱ | ۰ | ۱ | تقریباً ۵ ضلعی |
| DIS80 | ۲-۳ | ۱-۲ | ۳-۴ | ۱۲ | ۱ | ۰ | ۴ تا ۵ ضلعی |
| DIS81 | ۲-۴ | ۱-۳ | ۳-۴ | ۱۴ | ۰ | ۰ | مضرس تا بیضوی |
| DIS86 | ۲-۳ | ۱-۲ | ۲-۴ | ۹ | ۲ | ۰ | گرد |
| DIS84 | ۳-۴ | ۱-۲ | ۳-۵ | ۱۲ | ۱ | ۱ | مضرس |
| DIS79 | ۲-۴ | ۱-۳ | ۲-۳ | ۸ | ۱ | ۰ | مضرس تا بیضوی |
| DIS85 | ۲-۳ | ۱-۲ | ۳-۴ | ۱۱ | ۲ | ۰ | مضرس تا بیضوی |

جدول ۳- ویژگی‌های سلول اپیدرمی، adx: سطح تحتانی برگچه، abx: سطح فوقانی برگچه، (شکل سلول در سطح فوقانی: چندضلعی ساده، ۱: حدواسط مضرس و ساده، شکل سلول در سطح تحتانی، ۰: حدواسط مضرس و ساده، ۱: مضرس، ۲: بسیار مضرس)

| | تراکم روزنه. adx | تراکم روزنه. abx | اندازه روزنه. adx | اندازه روزنه. abx | % روزنه آنموسیتیک | % روزنه آنیزوسیتیک | % روزنه آنموسیتیک با ۴ سلول پیرامونی | % روزنه آنموسیتیک با ۵ سلول پیرامونی | % روزنه آنموسیتیک با ۶ سلول پیرامونی | شکل سلول اپیدرمی. adx | شکل سلول اپیدرمی. abx |
|-------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| DIS82 | ۱۹/۲۷ | ۱۴/۲۰ | ۲۳/۴*۱۸/۴ | ۲۱*۱۷/۷ | ۴۹/۰۶ | ۵۰/۹ | ۴۶/۲۹ | ۲/۷۷ | ۰ | ۲ | ۰ |
| DIS83 | ۱۸/۳۵ | ۱۶/۳۱ | ۲۲/۴*۱۵/۹ | ۲۰/۷*۱۴/۷ | ۴۹/۹۹ | ۵۰ | ۴۶/۹۳ | ۳/۰۶ | ۰ | ۲ | ۱ |
| DIS80 | ۱۸/۵۳ | ۱۳/۱۸ | ۲۴/۶*۱۷/۴ | ۱۹/۵*۱۵ | ۷۲/۸۵ | ۲۷/۱۳ | ۵۶/۵۸ | ۱۳/۹۵ | ۲/۳۲ | ۲ | ۰ |
| DIS81 | ۲۹/۶۱ | ۱۳/۱۴ | ۲۲/۲*۱۸ | ۱۹/۲*۱۷/۷ | ۷۰/۹۲ | ۲۰/۹۶ | ۵۴/۰۳ | ۱۲/۰۹ | ۴/۸ | ۰ | ۰ |
| DIS86 | ۱۶/۶۳ | ۱۴/۲۸ | ۲۱/۶*۱۸/۳ | ۲۱*۱۸/۶ | ۸۰/۴۹ | ۱۹/۴ | ۶۲/۲۶ | ۱۸/۲۳ | ۰ | ۱ | ۰ |
| DIS84 | ۱۴/۳۱ | ۱۱/۳۱ | ۲۱*۱۷/۷ | ۱۸/۶*۱۷/۱ | ۶۷/۸۲ | ۳۲/۱۶ | ۶۰/۱۳ | ۷/۶۹ | ۰ | ۰ | ۰ |
| DIS79 | ۱۸/۹ | ۱۳/۸۰ | ۲۱/۹*۱۷/۷ | ۲۲/۵*۱۸/۳ | ۸۶/۰۳ | ۱۳/۹۵ | ۵۴/۰۶ | ۳۰/۸۱ | ۱/۱۶ | ۲ | ۱ |
| DIS85 | ۱۶/۸۷ | ۱۳/۴۷ | ۲۱/۶*۱۷/۴ | ۲۰/۷*۱۸ | ۷۹/۲۲ | ۲۰/۷۵ | ۵۰/۹۴ | ۲۵/۷۸ | ۲/۵ | ۱ | ۰ |

دستجات آوندی قرار دارد، به تعداد ۲ یا ۳ لایه مشاهده می‌شود. بلورها در لایه شبه آندودرمی (لایه احاطه کننده دستجات آوندی) به تعداد خیلی کم (۱ یا ۲ عدد در هر برش) حضور دارند و تعداد دستجات آوندی ۱۳ است (شکل A ۲). در سطح فوقانی برگچه، سلول‌های اپیدرمی

شکل سطح مقطع در جمعیت DIS82 مضرس تا بیضوی، تعداد لایه‌های پارانشیم پوستی ۲ یا ۳ و شکل یاخته‌های آن گرد و فاقد تانن است. تعداد لایه‌های کلانشیم ۱ تا ۳ لایه، از نوع مماسی بوده، محل قرارگیری آن زیر اپیدرم است. فیبر اسکلرانشیم که ما بین پارانشیم و

است. یک یا ۲ لایه کلانشیم مماسی، ۳ یا ۴ لایه فیبر اسکلرانشیم، لایه شبه آندودرمی با بلورهای زیاد کاملاً مشهود است. تعداد دستجات آوندی ۱۱ است (شکل D ۲).

در این جمعیت شکل سلول‌های اپیدرمی در سطح فوقانی و تحتانی بر گچ به ترتیب چندضلعی ساده و مضرس است. سلول‌های پیرامونی روزنه آنموستیک نیز، بین ۴ تا ۶ عدد است. تراکم روزنه در سطح تحتانی ۱۶/۸۷٪ است (شکل C ۳). شکل سطح مقطع در جمعیت DIS81 مضرس تا بیضوی، تعداد لایه‌های پارانشیم پوستی ۲ تا ۴ و شکل یاخته‌های آن گرد و فاقد تانن است. یک تا ۳ لایه کلانشیم مماسی زیر اپیدرم قرار گرفته است. بین لایه‌های پارانشیم و دستجات آوندی ۳ تا ۴ لایه فیبر اسکلرانشیم وجود دارد. لایه شبه آندودرمی مشخص و بلورها در این گونه به تعداد خیلی کم (۱ یا ۲ عدد در هر برش) است. تعداد دستجات آوندی ۱۴ است (شکل E ۲).

شکل سلول‌های اپیدرمی در سطح تحتانی مضرس و در سطح فوقانی چندضلعی ساده است. در هر میلی متر مربع سطح تحتانی بر گچ، تراکم بالایی از روزنه (۲۹/۶۱) را می‌توان مشاهده کرد و تعداد سلول‌های پیرامونی روزنه آنموستیک ۴ تا ۶ است (شکل D ۳). شکل سطح مقطع در جمعیت DIS86 گرد است. دو یا ۳ لایه پارانشیم پوستی، با یاخته‌های گرد و ۱ یا ۲ لایه کلانشیم مماسی وجود دارد. ۹ یا ۱۰ دسته آوندی وجود دارد که در قسمت بالای آن، به ترتیب ۲ تا ۴ لایه فیبر اسکلرانشیم و لایه شبه آندودرمی قرار گرفته است. بلور، در تمام سلول‌های لایه شبه آندودرمی وجود دارد (شکل F ۲).

شکل سلول‌های اپیدرمی در سطح فوقانی چندضلعی ساده و در سطح تحتانی از نوع حدواسط مضرس و چندضلعی ساده است. روزنه آنموستیک در این جمعیت

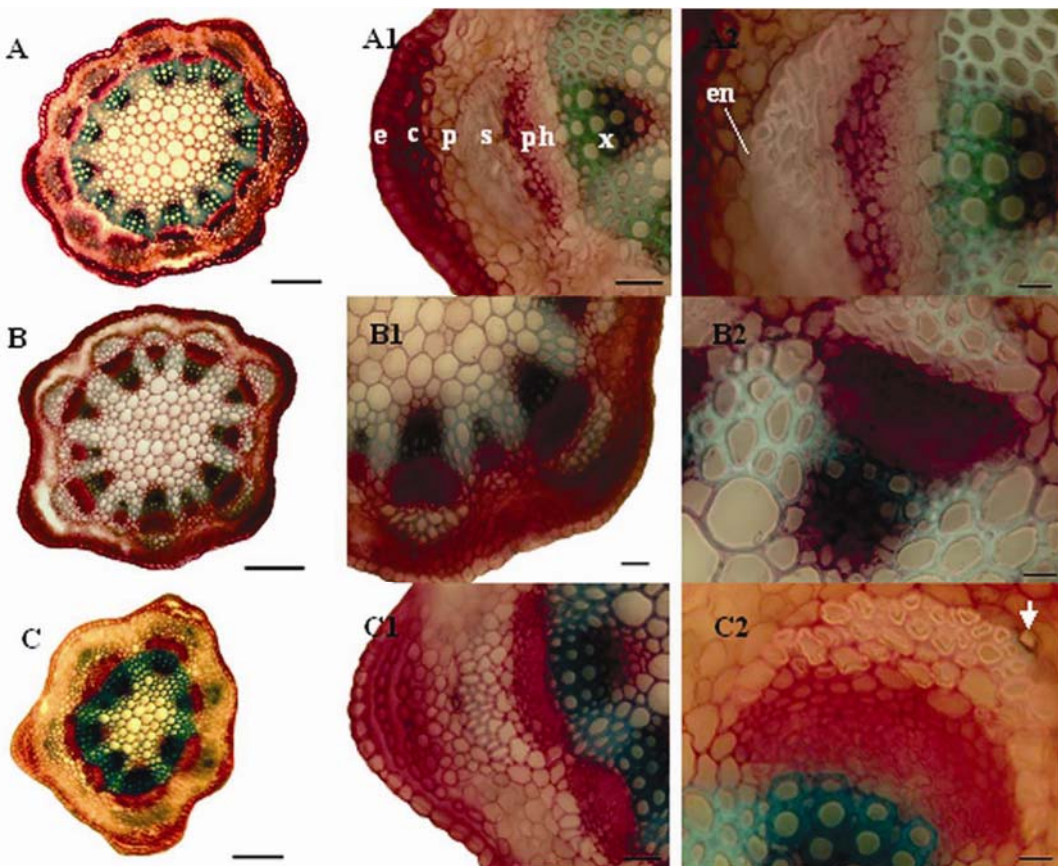
از نوع چندضلعی ساده و در سطح تحتانی به شدت مضرس است. سلول‌های پیرامونی روزنه آنموستیک به تعداد ۴ یا ۵ عدد وجود دارد و تراکم روزنه در سطح تحتانی ۱۹/۲۷ است (شکل A ۳).

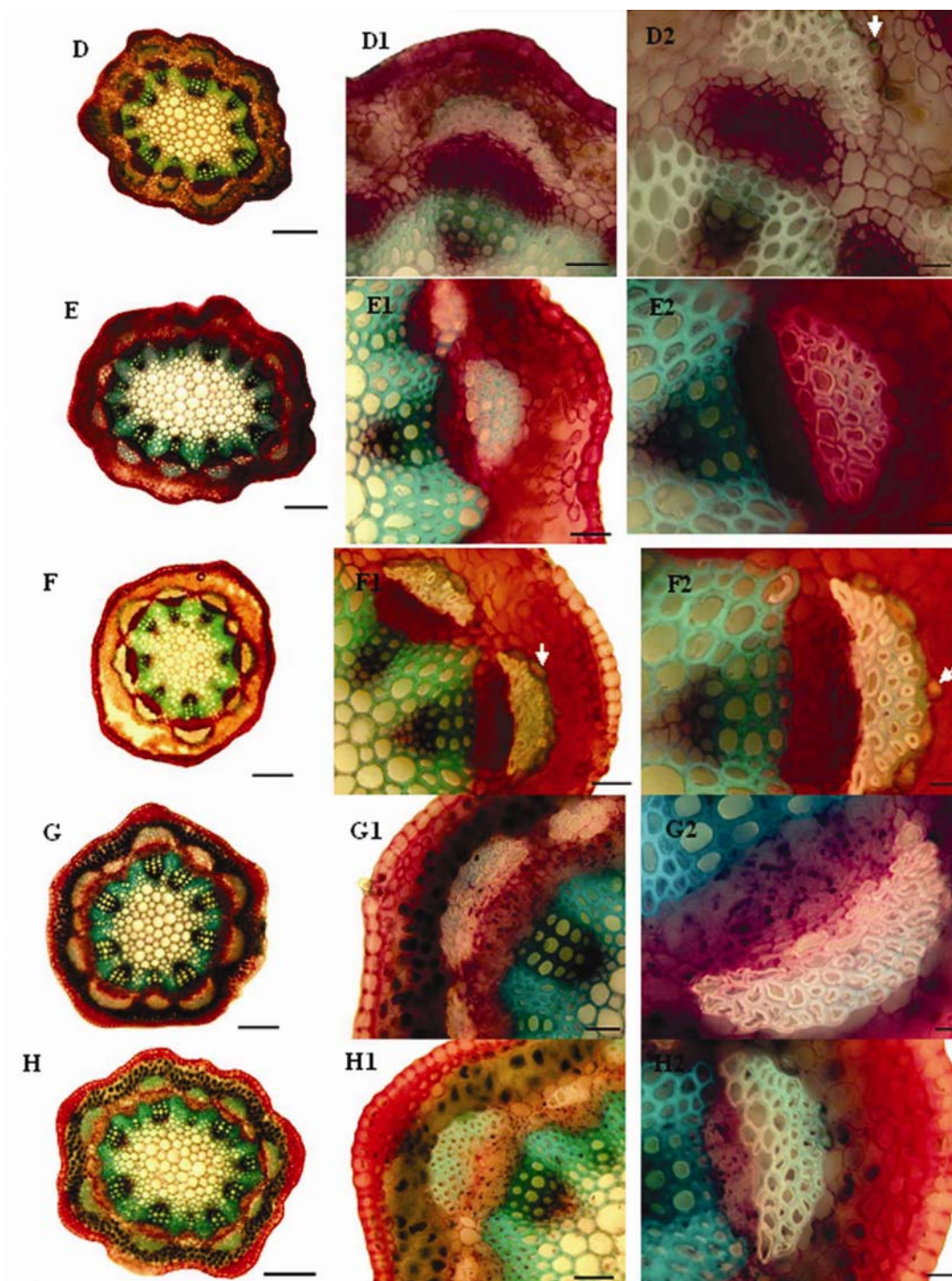
سطح مقطع در جمعیت DIS80 چند ضلعی (۴ یا ۵ ضلعی) نامنظم، تعداد لایه‌های پارانشیم پوستی ۲ یا ۳ و دارای یاخته‌های گرد و فاقد تانن است. یک یا دو لایه کلانشیم از نوع مماسی زیر اپیدرم قرار گرفته است. بین دستجات و لایه‌های پارانشیم ۳ یا ۴ لایه فیبر اسکلرانشیم وجود دارد. وجود لایه شبه آندودرمی مشهود است که بلور در آن به تعداد کم دیده می‌شود و دارای ۱۲ دسته آوندی است. (شکل B ۲). در این جمعیت، سلول‌های اپیدرمی در سطوح تحتانی و فوقانی به ترتیب چندضلعی ساده و فوق العاده مضرس است. تعداد سلول‌های پیرامونی روزنه آنموستیک ۴ تا ۶ بوده، تراکم روزنه در سطح تحتانی ۱۸/۵۳ است (شکل F ۳). در جمعیت DIS79، شکل سطح مقطع مضرس تا بیضوی، تعداد لایه‌های پارانشیم پوستی ۲ تا ۴، شکل یاخته‌های پارانشیمی گرد و فاقد تانن هستند. تعداد لایه‌های کلانشیم ۱ تا ۳، نوع کلانشیم مماسی است و زیر اپیدرم قرار دارد. دارای ۲ یا ۳ لایه فیبر اسکلرانشیم، لایه شبه آندودرمی همراه با تعداد کمی بلور قابل مشاهده است. تعداد دستجات آوندی ۸ است (شکل C ۲).

سلول‌های اپیدرمی، در سطح فوقانی بر گچ حد واسط مضرس و چندوجهی ساده، در سطح تحتانی فوق العاده مضرس است. روزنه، از نوع آنیزوستیک و آنموستیک است که در این جمعیت تعداد سلول‌های پیرامونی روزنه آنموستیک ۴ یا ۵ است. تراکم روزنه در سطح تحتانی ۱۸/۹۰ است (شکل E ۳). شکل سطح مقطع در جمعیت DIS85 مضرس تا بیضوی است. تعداد لایه‌های پارانشیم پوستی ۲ یا ۳ لایه بوده، دارای یاخته‌های گرد و فاقد تانن

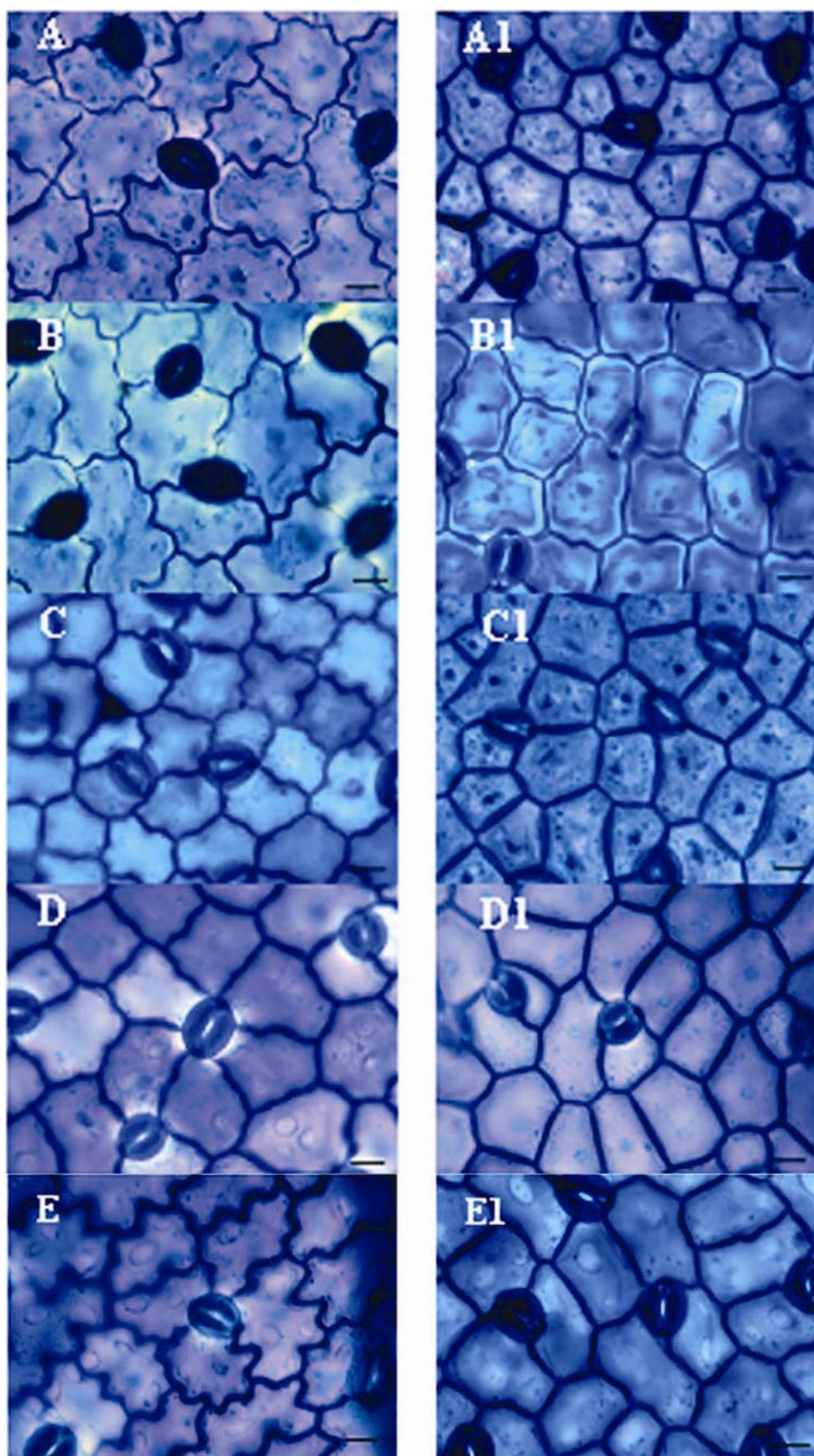
شکل سطح مقطع در جمعیت DIS84 مضرس، تعداد لایه‌های پارانشیم پوستی ۳ یا ۴ لایه بوده، دارای یاخته‌های گرد و تانن دار است. تعداد لایه‌های کلانشیم ۱ یا ۲ لایه، از نوع مماسی است. ۳ تا ۵ لایه فیبر اسکلرانشیم و لایه شبه آندودرمی مشخص وجود دارد که تعداد بلورها در آن کم است و دارای ۱۲ دسته آوندی است (شکل H ۲). این جمعیت، در سطح فوقانی برگچه دارای سلول‌های اپیدرمی از نوع چندضلعی ساده است و در سطح تحتانی، این سلول‌ها به شکل حدواسط مضرس و چند ضلعی ساده دیده می‌شوند. تعداد سلول‌های پیرامونی روزنه‌های آنموستیک ۴ یا ۵ عدد است. در هر میلی‌متر مربع از سطح تحتانی برگچه تراکم پایینی از روزنه مشاهده شد (۱۴/۱۳٪) (شکل G ۳).

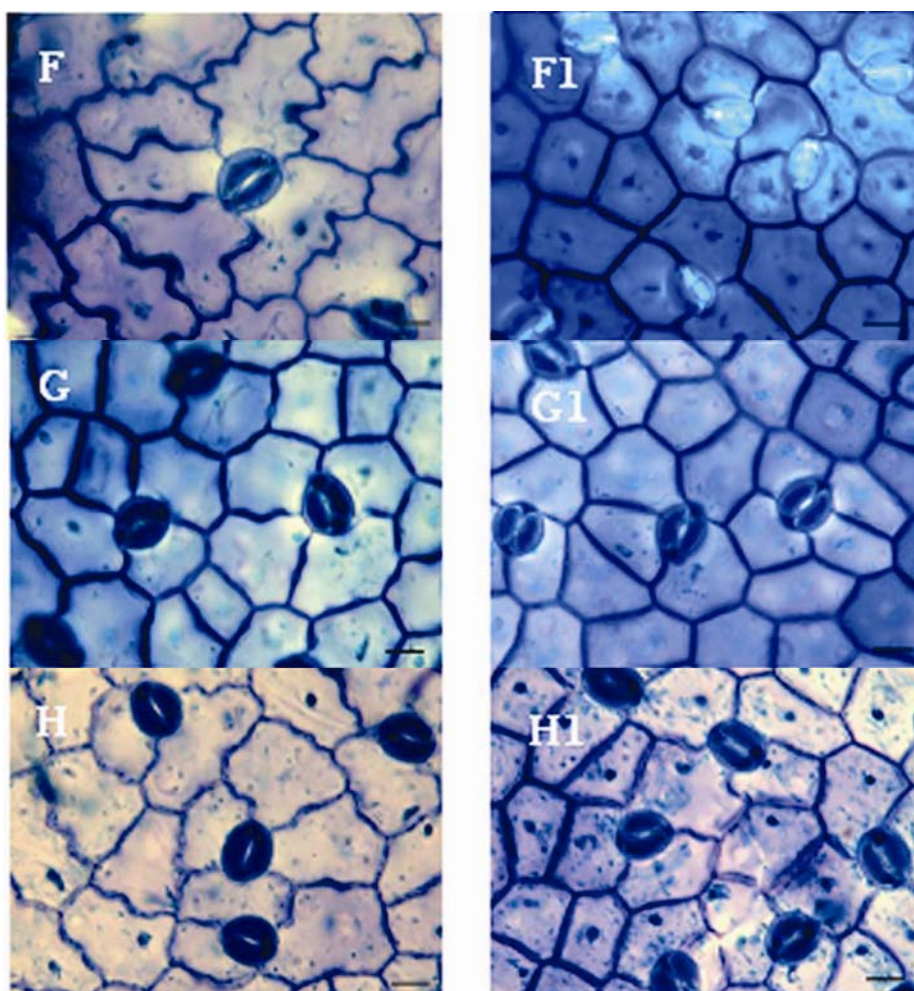
توسط ۴ یا ۵ سلول احاطه می‌شود و تراکم روزنه در سطح تحتانی برگچه برابر ۱۶/۶۳٪ است (شکل H ۳). در جمعیت DIS83، شکل سطح مقطع چند ضلعی (تقریباً پنج ضلعی) تا گرد است. ۴ یا ۵ لایه پارانشیم پوستی با یاخته‌های گرد و واجد تانن، ۱ یا ۲ لایه کلانشیم مماسی که محل قرارگیری لایه‌های کلانشیمی زیر اپیدرم است و مابین پارانشیم و دستجات آوندی ۴ یا ۵ لایه فیبر اسکلرانشیم قرار دارد. لایه شبه آندودرمی مشخص بوده، بلورها در این لایه، تنها به تعداد ۱ یا ۲ عدد در هر برش وجود دارد. تعداد دستجات آوندی ۱۱ است (شکل G ۲). سلول‌های اپیدرمی در هر دو سطح برگچه حدواسط مضرس و چند ضلعی ساده هستند. روزنه آنموستیک، از نوع شش سلولی در این جمعیت وجود ندارد و تراکم روزنه در سطح تحتانی ۱۸/۳۵ است (شکل B ۳).





شکل ۲- تصاویر سطح مقطع دمگل آذین در جمعیت‌های مختلف *T. disperma* (A: DIS82، B: DIS80، C: DIS79)، (D: DIS85، E: DIS81، F: DIS86، G: DIS83، H: DIS84). e: لایه اپیدرم، c: لایه کلانشیم، p: لایه پارانشیم، en: لایه شبه آندودرمی، s: فیبر اسکلرانشیم، ph: بافت فلوئم، x: بافت گزلیلم. پیکان‌ها در تصاویر اشاره به بلور در لایه شبه آندودرمی دارند. در هر ردیف، تصاویر از چپ به راست به ترتیب دارای بزرگنمایی ۱۰×، ۴۰× و ۱۰۰× هستند (مقیاس = ۱۲ میکرومتر).

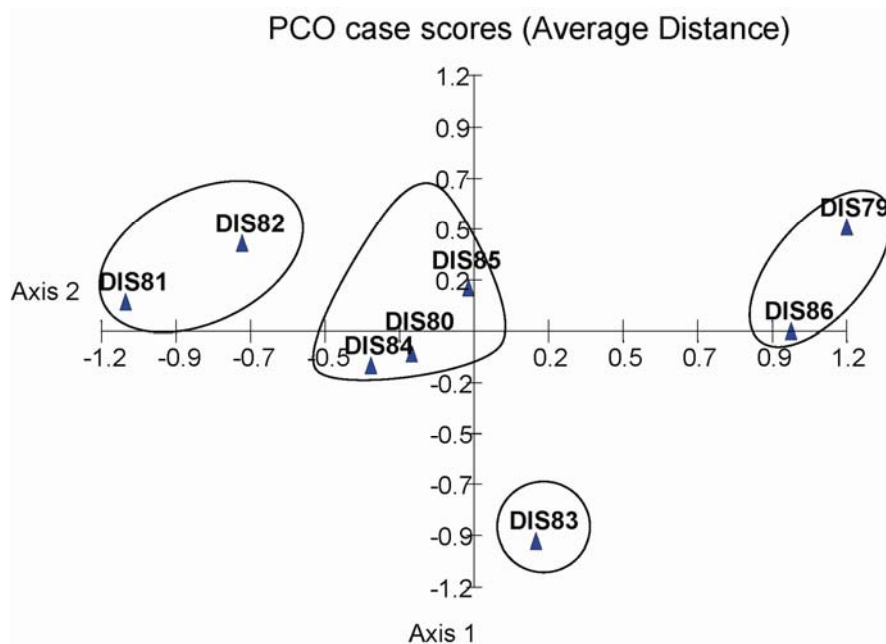




شکل ۳- تصاویر روزنه و سلول‌های اپیدرمی در جمعیت‌های مختلف *T. disperma* (A: DIS82، B: DIS83، C: DIS85، D: DIS81، E: DIS79، F: DIS80، G: DIS84، H: DIS86). تصاویر ستون اول مربوط به سطح تحتانی و ستون دوم مربوط به سطح فوقانی برگچه در هر جمعیت است (مقیاس = ۱۲ میکرومتر).

تعداد دستجات آوندی (۱۳ تا ۱۴) و تعداد بلور کم در لایه شبه آندودرمی از سایر گونه‌ها متمایز می‌شوند. تعداد دستجات آوندی کم و شکل سطح مقطع در جمعیت‌های DIS79 و DIS86 باعث تشکیل گروه سوم می‌شود؛ ضمن اینکه DIS86 واجد بلور فراوان در لایه شبه آندودرمی و شکل سطح مقطع گرد است. وجود تانن فراوان در لایه‌های پارانشیمی و شکل سطح مقطع مژرس، جمعیت DIS83 را از سایر جمعیت‌ها متمایز می‌کند. نتایج حاصل شده، در مجموع بیانگر تنوع درون گونه‌ای قابل توجه در گونه *T. disperma* است.

نتایج حاصل از مطالعات تشریح دمگل آذین، با استفاده از نرم‌افزار MVSP آنالیز گردید که گروه‌های حاصل از آنالیز PCO در شکل ۴ نشان داده شده است. در مجموع، چهار گروه فنیتیکی قابل تشخیص است: گروه اول، شامل: جمعیت‌های DIS80، DIS84، DIS85، گروه دوم DIS81 و DIS82، گروه سوم DIS79 و DIS86 و جمعیت DIS86 در گروهی مجزا از سایر افراد این جمعیت قرار می‌گیرند. جمعیت‌های تشکیل دهنده گروه اول، با داشتن شکل مقطع مشابه و فقدان تانن در پارانشیم قابل تشخیص هستند. اعضای گروه دوم، به علت زیاد بودن

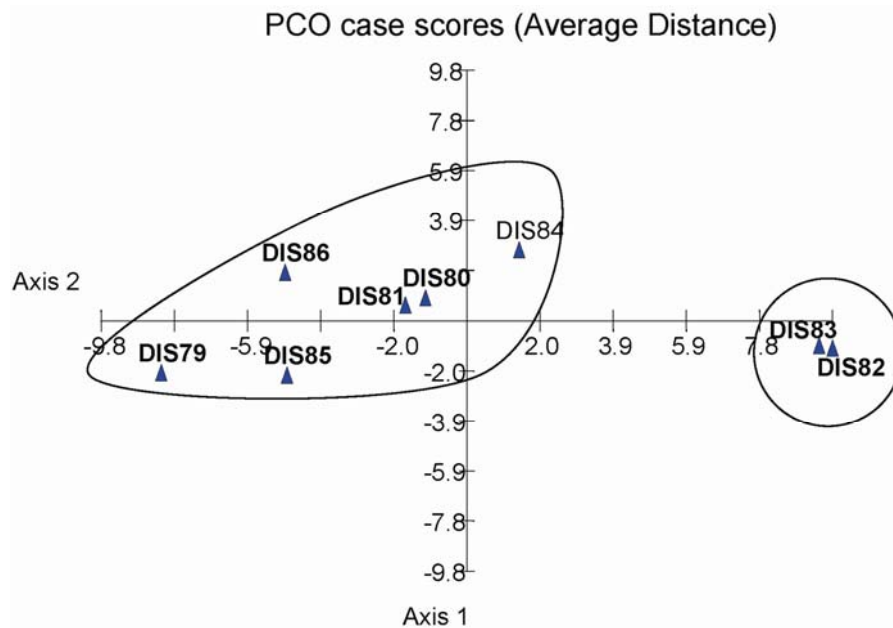


شکل ۴- گروه‌های فنتیکی حاصل از آنالیز داده‌های تشریحی دمگل آذین

جمعیت‌های (14482) *T. disperma* و (14483) *T. disperma*، با دارا بودن نسبت تقریباً مساوی از روزنه‌های آنموستیک و آنیزوستیک از سایر جمعیت‌ها متمایز شده و گروه مجزایی را تشکیل می‌دهند؛ ضمن اینکه جمعیت (14483) *T. disperma*، دارای بیشترین تراکم روزنه در سطح فوقانی (۱۶/۳) و کمترین عرض روزنه در سطح تحتانی است (۱۵/۹).

در نهایت، وجود شکل‌های متنوع سلول‌های اپیدرمی در سطح فوقانی و تحتانی برگچه، تراکم متفاوت روزنه در دو سطح برگچه و نسبت‌های متفاوت روزنه‌های آنیزوستیک و آنموستیک در جمعیت‌های گونه *T. disperma*، مؤید وجود تنوع درون گونه‌ای است.

گروه‌های فنتیکی حاصل از آنالیز داده‌های اپیدرم برگچه در شکل ۵ نشان داده شده است. این نتایج نیز، وجود تنوع درون گونه‌ای را مشابه نتایج حاصل از مطالعه تشریح دمگل آذین تأیید می‌کند. در مجموع دو گروه اصلی را می‌توان در جمعیت‌های مطالعه شده مشخص نمود. گروه اول، شامل: جمعیت‌های (14479) *T. disperma*، (14480) *T. disperma*، (14481) *T. disperma* و (14484) *T. disperma*، (14485) *T. disperma* و (14486) *T. disperma* است. جمعیت‌های (14482) *T. disperma* و (14483) *T. disperma* گروه دوم را تشکیل می‌دهند.



شکل ۵- گروه‌های فتیکی حاصل از آنالیز ویژگی‌های تشریحی اپیدرم برگچه

ریخت‌شناسی در این جمعیت‌ها تطابق بیشتری داشته، بهتر از داده‌های حاصل از مطالعه تشریح اپیدرم برگچه، تنوع درون گونه‌ای *T. disperma* را نشان می‌دهد.

در مجموع، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، که گروه‌بندی جمعیت‌های *T. disperma* با استفاده از داده‌های حاصل از مطالعه تشریح دم گل آذین با نتایج حاصل از مطالعه

منابع

- استیس، سی. ای. (۱۳۷۵) تاکسونومی گیاهی و سیستماتیک زیستی، ترجمه خسروی، الف.، انتشارات دانشگاه شیراز، شیراز.
- جونز، اس. بی. و لوچ سینگر، آ. ای. (۱۳۸۴) سیستماتیک گیاهی، ترجمه رحیمی‌نژاد، م. ر.، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- قهرمان، الف. (۱۳۷۷) کورموفیت‌های ایران (سیستماتیک گیاهی). جلد دوم، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- Kawshty, S. A., Abdalla, M. F., Gamal El Din, N. E. M. and Saleh, N. A. M. (1998) The chemosystematics of Egyptian *Trigonella* species. *Biochemical Systematics and Ecology* 26: 851-856.
- Rakhee, S. D., Meena, D. L., Lal, B. C., Prabhakar, K. R. and Vidya, S. G. (2004) Assessment of genetic diversity in *Trigonella foenum-graecum* and *Trigonella caerulea* using ISSR and RAPD markers. *BMC Plant Biology* 4:13.
- Rechinger, K. H. (1984) *Trigonella*. In: *Flora Iranica* (ed. Rechinger, K. H.), Akademische Druck-u.-Verlagsanstalt, Graz, 157: 207-253.
- Seçmen, Ö., Gemicı, Y., Görk, G., Bekat, L. and Leblebıcı, E. (1998) *Tohumlu Bitkiler Sistematigi*. Bornova- İzmir 238-240.
- Singh, G. (2001) *Plant systematics*. 2nd Ed, Science Publish, New Hampshire, USA.