

بررسی ساختار تشریحی برگ در گونه های *Aegilops sp. L.* در ایران

مریم کشاورزی^۱، محمد رضا رحیمی نژاد^۲ و علی اصغر معصومی^۳

^۱ گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه الزهرا

^۲ گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان

^۳ موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع جهاد کشاورزی

چکیده

تفاوت تشریحی بین گونه های *Aegilops* در جداسازی گونه هایی با شباهت ریختی زیاد، بدلیل دشواریهای موجود در تشخیص آنها از یکدیگر، کارآیسی دارد. این زوج گونه ها عبارتند از *A. caudata*، *A. cylindrica* و *A. umbellulata*، *A. geniculata* صفات تشریحی چون شکل سلولهای همراه روزنه، وضعیت تمایز یافتگی مزوفیل، حضور کرکهای خاری، فراوانی سلولهای کوتاه در نواحی رگبرگی و بین رگبرگی، تعداد ردیف روزنه، فراوانی روزنه، سلول کوتاه در واحد سطح برگ و پاره ای دیگر از صفات در تشخیص گروه گونه های نزدیک بهم مانند برگ از اهمیت زیادی در رده بندی سرده (جنس) *Aegilops* برخوردار بوده و با کمک آن می توان به حل مشکلات رده بندی در گونه های این سرده پرداخت.

واژه های کلیدی: *Aegilops*، ساختار تشریحی غلات، کلید شناسایی، ایران.

مقدمه

اعلام نمودند که ساختار تشریحی، پوشه (Glume) و بشره برگ کمک زیادی به رده بندی در این گروه می نماید (۸).

در سال ۱۹۹۲ Olatunji و Ogundipe از طرح و شکل پهنک در برش عرضی، سلولهای کوتاه در نواحی مختلف، شکل سلولهای همراه و ضمام پوستی در بررسیهای خود استفاده نمودند (۱۰). گروهی دیگر از محققان وضعیت تشریحی برگ گونه های *Aegilops* و *Triticum* را در ارتباط با فتوستز بررسی کرده و دریافتند که این گیاهان با توجه به سطح پلونیدی از نظر تشریحی تفاوتهایی را نشان می دهند. خصوصاً گیاهان دیپلونید با گیاهانی دارای سایر سطوح پلونیدی تفاوتهای بارز تشریحی دارند. در مطالعه ساختار

بر اساس ساختار تشریحی برگ، گروههای بزرگ و مشخصی مانند Panicoid و Festucoid را در غلات می توان از یکدیگر تفکیک نمود (۹). بشره پشتی برگ (شکل و توزیع اجزای این بافت) و ساختار درونی برگ واجد صفاتی است که کاربردهای آرایه شناختی (تاکسونومیک) دارد (۲ و ۴). Aiken و همکاران در سال ۱۹۸۵ تعداد رگبرگ و توزیع اسکلرانسیم را در پهنک صفتی مهم ارزیابی نمودند (۵). Morisset و Dube (۱۹۸۷) از صفات متعددی چون تعداد دستجات آوندی، تعداد نوارهای شکمی، ضخامت اسکلرانسیم در ناو (Keel) و تعداد کرکها در سطح شکمی استفاده نمودند (۷). Barkworth و Jarvie (۱۹۹۲) ضمن بررسی تنوع تشریحی در آرایه هایی (تاکسونهایی) از Triticeae

برای هر جمعیت تعداد روزنه و سلول کوتاه در واحد سطح (میلیمتر مربع)، تعداد سلولهای حبابی در برش عرضی پهنک، تعداد ردیف روزنه، تعداد کرک و دستجات آوندی در سطح شکمی و نسبت دستجات آوندی بزرگ به کوچک ارزیابی شد. از طرفی صفات کیفی متعددی چون منفرد یا دوتایی بودن سلولهای کوتاه، وجود یا فقدان کرک بلند، تمایز در مزوفیل، کرک خاری، شکل برآمدگی (کوژ) ها در برش عرضی پهنک، فراوانی سلولهای کوتاه در ناحیه رگبرگی و بین رگبرگی، نوع دیواره سلولهای بلند، شکل سلولهای همراه و برجستگی یا صاف بودن رگبرگ وسطی در این بررسی مورد توجه قرار گرفت.

نتایج

بررسی بشره پستی برگ نشان می‌دهد که در منطقه بین رگبرگی تمام گونه‌ها سلولهای بلند، مستطیلی شکل و دیواره آنها کمابیش نازک می‌باشند (شکل‌های ۱ و ۲). دیواره سلولی در جمعیت‌های *A. caudata* شکل c - ۱ تنها بصورت سینوسی و در جمعیت‌های *A. crassa* (شکل B - ۲) و *A. triuncialis* (شکل B - ۳) هر دو حالت صاف و سینوسی مشاهده شد و سایر گونه‌ها تنها دارای دیواره‌های صاف در سلولهای بلند خود هستند.

سلولهای کوتاه در جمعیت‌های *A. kotschyii*, *A. biuncilais*, *A. geniculata*, *A. speltoides*, *A. umbellulata*, *A. columnaris* می‌شود. در جمعیت‌های *A. caudata*, *A. triuncialis*, *A. cylindrica* و *A. crassa*, *A. neglecta* کوتاه به هر دو صورت منفرد و دوتایی دیده می‌شود. تنها در گونه *A. tauschii* (شکل E - ۲) سلولهای کوتاه در ناحیه بین رگبرگی بصورت جفت دیده می‌شود (جدول ۲).

تشریحی بشره و غلاف *Aegilops* صفایی پور و قهرمان (۱۳۷۶) دریافتند که ساختار بشره غلاف مشابه ولی بشره برگ تفاوت‌های زیادی را نشان می‌دهد. این تفاوتها در تعداد و نوع سلولهای کوتاه، روزنه‌ها و شکل سلولهای همراه روزنه، وجود یا فقدان کرک در گونه‌ها می‌باشد (۱).

فراوانی روزنه در سطح برگ ارتباط معنی داری با سطح پلونیدی در غلاتی چون گندم دارد (۶). بررسی صفات بشره برگ و کرکهای روی پهنک در تفکیک گونه‌های کمپلکس *Agropyron - Elymus* نیز کارآمد است (۱۱).

سرده *Aegilops* با ۱۳ گونه در نواحی مختلف ایران حضور دارد (۳). بمنظور مطالعه تنوع تشریحی در گونه‌های *Aegilops* ساختار درونی برگ و بشره پستی مورد بررسی قرار گرفت. امکان تدوین کلید شناسایی بر اساس صفات تشریحی گونه‌های این سرده مورد ارزیابی واقع شد.

مواد و روشها

جهت بررسی ساختار تشریحی درونی و بیرونی برگ (بشره پستی برگ) تعداد ۷۴ واحد جمعیتی متعلق به ۱۲ گونه از سرده *Aegilops* در ایران جمع آوری شد (جدول ۱). کلیه نمونه‌ها در هر بار یوم دانشگاه اصفهان نگهداری می‌شوند. از گونه *A. juvenalis* (Thell.)Eig نمونه کافی جهت بررسی تشریحی در دست نبود. مطالعه بشره و ساختار درونی برگ در کلیه مطالعات بر اساس برگ سوم از بالا صورت گرفت. از هر جمعیت ۳ فرد (تکرار) مورد مطالعه قرار گرفت. از بشره پستی با روش زدودن بافت لام دائمی تهیه شد. ساختار تشریحی پهنک در میانه برگ و تهیه لامهای دائمی با تهیه برشهای عرضی با دست به کمک تیغ صورت گرفت. رنگ آمیزی مضاعف برشها با سبز متیل و کارمن زاجی انجام شد.

جدول شماره ۱ - جمعیت‌های مورد مطالعه از نظر ساختار تشریحی گونه های *Aegilops L.* در ایران.

نام جمع آوری کننده و شماره هربراریومی	محل جمع آوری	آرایه
کشاورزی ۳۶۲	تهران، الهیه	<i>Aegilops biuncialis Vis.</i>
کشاورزی ۳۶۳	زنجان، اطراف شهر زنجان	
طباطبایی ۲۲۴	لرستان: ملاوی به خرم آباد،	<i>A. caudate L.</i>
طباطبایی ۲۶۰	کردستان: نزدیک سردشت،	
کشاورزی ۳۲۴	تهران: کردان - ورده،	<i>A. columnaris Zhuk.</i>
صاحبی ۳۴۱	فارس: نیریز،	
طباطبایی ۲۶۵	کردستان: دیواندره به سقر، نزدیک ملان آباد،	
رحیمی نژاد و صاحبی ۱۱۶	کهکیلویه و بویر احمد: ۷۰ کیلومتری غرب سمیرم،	<i>A. crassa Boiss.</i>
رحیمی نژاد صاحبی ۱۱۹	کهکیلویه و بویر احمد: پل کتا میمند،	
رحیمی نژاد و صاحبی ۲۷۴	ایلام: روستای تلخ آب،	
رحیمی نژاد ۲۹۳	لرستان: الیگودرز،	
رحیمی نژاد ۳۰۸	فارس: پرسپولیس،	
طباطبایی ۱۸۳	کرمانشاه: بین جوانرود به اسلام آباد،	
طباطبایی ۲۶۶	کردستان: سنندج، دژ شاهپور،	
رحیمی نژاد ۲۹۵	لرستان: خرم آباد به طرف سفید دشت	<i>A. cylindrica Host.</i>
رحیمی نژاد ۳۱۱	فارس: دشت ارژن	
کشاورزی ۳۲۵	تهران: کردان، ورده - برغان	
کشاورزی ۳۳۲	فیروز کوه: همدان آبسرد	
کشاورزی ۳۳۷	مازندران: چالوس به تهران بعد از کیاسر	
صاحبی ۳۳۹	کرمان: بین سیرجان و بافت	
رحیمی نژاد و صاحبی ۲۱۲	کهکیلویه و بویر احمد: نرسیده با یاسوج از امیرآباد	<i>A. geniculata Roth.</i>
رحیمی نژاد ۳۱۸	فارس: نین ارسنجان و سعادت شهر	
کشاورزی ۳۲۲	تهران: کردان، ورده	
صاحبی ۳۵۲	خوزستان: ۱۰ کیلومتری جاده رامهرمز به ماهشهر	<i>A. kotschyii Boiss.</i>
صاحبی ۱۰۰	بوشهر: ۶۰ کیلومتری کنگان به گاوبندی	
صاحبی ۱۰۱	خوزستان: شوشتر	
صاحبی ۳۳۸	فارس: ارسنجان	<i>A. neglecta Req. ex Bertol.</i>
صاحبی ۳۴۲	فارس: سروستان	
صاحبی ۱۰۲	هرمزگان: ۱۶۰ کیلومتری بندر لنگه از طرف بوشهر	
صاحبی ۱۰۵	چهار محال بختیاری: نزدیک ناغان	
طباطبایی ۱۷۹	کرمانشاه: میان راه جوانرود و اسلام آباد	
طباطبایی ۱۶۹	کردستان: ۵ کیلومتری مریوان از سمت بانه	<i>A. speltoides Tausch.</i>
طباطبایی ۲۵۹	آذربایجان غربی: نزدیک سردشت	
رحیمی نژاد ۳۶۰	ایلام: روستای کلم به سمت ایلام	
کشاورزی ۳۳۳	مازندران: پل سفید بعد از دو آب	<i>A. tauschii Coss.</i>
کشاورزی ۳۳۴	مازندران: فرح آباد ساری	
کشاورزی ۳۴۹	گیلان: لاهیجان، شیطان کوه	
کشاورزی ۱۱۵	گلستان: پارک جنگلی النگ دره	

<i>A. triuncialis</i> L.	<p>کهکیلویه و بویر احمد: روستای سعادت آباد کهکیلویه و بویر احمد: بل کتا میمند کهکیلویه و بویر احمد: امیرآباد، نرسیده به یاسوج کهکیلویه و بویر احمد: یاسوج کهکیلویه و بویر احمد: گردنه ارمند آذربایجان غربی: نزدیک سردهشت لرستان: ۳۵ کیلومتری خرم آباد از سمت ملاوی لرستان: گردنه رازان بین خرم آباد و دورود لرستان: ۲۰ کیلومتری شرق دورود چهار محال و بختیاری: ده موز، منطقه بازفت لرستان: خرم آباد به سمت ملاوی ایلام: دره شهر به آبدانان، گردنه گبیر کوه کرمانشاه: بعد از دوراهی کرمانشاه - هرسین فیروز کوه: همد آسرد، ۱۱۰۰ متر فارس: اطراف شیراز فارس: بین سعادت شهر و سیوند، اطراف مرودهشت فارس: بین آرسنجان و سعادت شهر تهران: کردان، ورده تهران: سرخه حصار تهران به آمل ۱۰ کیلومتری امامزاده هاشم همدان: حیدره پشت شهر قزوین: ورودی شهر قزوین از سمت تهران خوزستان: ۱۵ کیلومتری ایذه به سمت ناغان تهران: زیدشت طالقان کردستان: بعد از دهگلان به سمت سنندج کردستان: ۵ کیلومتر مانده به مریوان از سمت پانه کرمانشاه: ارتفاعات بین روانسر و کامیاران مرکزی: شازند کرمانشاه: نزدیک دو راهی جوانرود از روانسر کرمانشاه: نزدیک شهر سنقر کردستان: فوخ، ۳۵ کیلومتری سقر ایلام: بعد از دره شهر، پارک جنگلی خرم آذربایجان غربی: بین بوکان و مهلباد آذربایجان غربی: ارومیه خراسان ۴۰ کیلومتری مشهد از سمت قوچان</p>	<p>رحیمی نژاد و صاحبی. ۱۰۶ رحیمی نژاد و صاحبی. ۱۱۸ رحیمی نژاد و صاحبی. ۱۵۶ رحیمی نژاد و صاحبی. ۲۸۷ رحیمی نژاد و صاحبی. ۲۲۷ طباطبایی. ۲۱۸ رحیمی نژاد و صاحبی. ۲۷۹ رحیمی نژاد و صاحبی. ۲۸۱ رحیمی نژاد و صاحبی. ۲۸۲ رحیمی نژاد. ۲۸۹ رحیمی نژاد. ۲۹۷ رحیمی نژاد. ۲۹۹ رحیمی نژاد. ۳۰۴ رحیمی نژاد. ۳۰۶ رحیمی نژاد. ۳۱۴ رحیمی نژاد. ۳۱۵ صاحبی. ۳۱۶ کشاوری. ۳۲۳ کشاوری. ۳۲۷ کشاوری. ۳۲۸ کشاوری. ۳۴۵ کشاوری. ۳۵۰ صاحبی. ۱۰۴ طباطبایی. ۱۳۰ طباطبایی. ۱۵۷ طباطبایی. ۱۷۰ طباطبایی. ۱۸۷ طباطبایی. ۲۰۴ طباطبایی. ۲۰۵ طباطبایی. ۲۰۸ طباطبایی. ۲۳۴ طباطبایی. ۲۳۸ طباطبایی. ۲۴۴ طباطبایی. ۲۶۳ کشاوری. ۱۱۰</p>
<i>A. umbellulata</i> Zhuk.	<p>ایلام: منطقه حفاظت شده چوار بوشهر: بین اهرم و خورموج</p>	<p>رحیمی نژاد. ۳۰۱ صاحبی. ۱۰۳</p>

جدول ۲ - مقایسه خصوصیات کیفی تشریحی در گونه های *Aegilops* مورد بررسی.

نام گونه	سلول کوتاه تک + جفت - هر دو +-	کرک بلند وجود + عدم -	تمایز مزوفیل وجود + عدم -	کرک خاری وجود + عدم -	برآمدگی (کوز) تیز + گنبدی -	ولور سلول کوتاه منقنه بین رگبری + رگبری -	دیواره سلول بلند صاف + سینوسی -	سلول همراه گنبدی وجود + فقدان -	سلول همراه سه گوشه وجود - عدم +	رگبرک وسطی برجسته + صاف -
<i>A. biuncialis</i>	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+
<i>A. caudata</i>	++	+	-	+	-	-	-	-	+	-
<i>A. columnaris</i>	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+
<i>A. cylindrica</i>	++	+	+	+	-	-	+	+	-	+
<i>A. crassa</i>	++	+	+	+	-	+	++	+	-	-
<i>A. geniculata</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>A. kotschyii</i>	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+
<i>A. neglecta</i>	++	+	+	+	+	++	+	-	-	+
<i>A. speltoides</i>	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+
<i>A. tauschii</i>	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+
<i>A. triuncialis</i>	++	+	-	+	+	+	++	+	-	+
<i>A. umbellulata</i>	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+

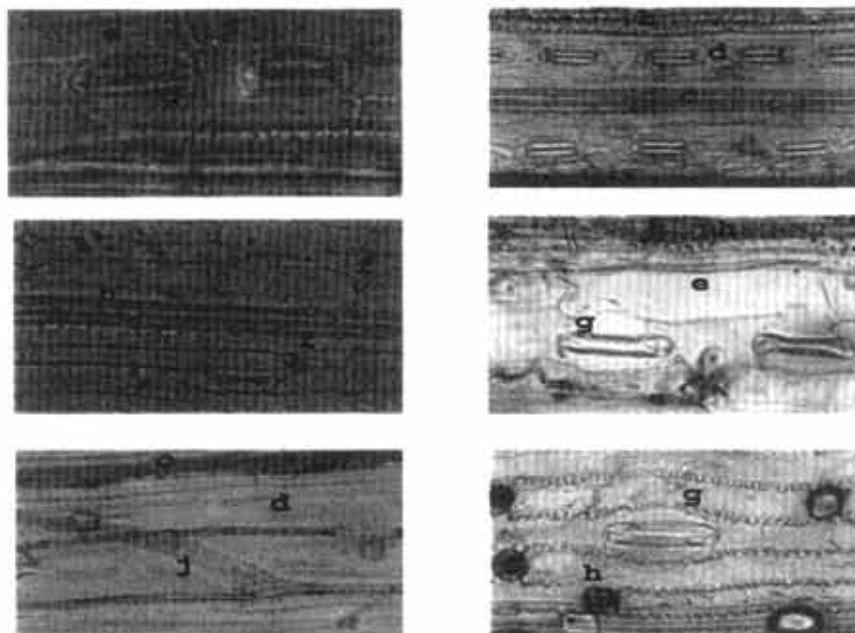
هرمی و در باقی گونه ها هرمی شکل و سلول وسط کمی بزرگتر است (شکل B و C - ۴). پارانشیم اسفنجی و نردبانی مزوفیل اصولا غیر قابل تفکیک است. پارانشیم کلروفیلی در اطراف دستجات آوندی تنها در گونه های *A. neglecta*, *A. crassa*, *A. cylindrica*, *A. kotschyii* متمایز است. دستجات آوندی در سه اندازه بزرگ، کوچک و متوسط وجود دارند. دستجات آوندی کوچک تقریبا گوشه دار و دستجات آوندی بزرگ و متوسط مدور تا بیضوی هستند (شکل D - ۴). حاشیه پهنک در تمامی گونه ها دارای خارهای بصره ای و قلابهای سیلیسی در سرتاسر برگ است. علاوه بر این در *A. columnaris* کرکهای بلند هم در حاشیه برگ دیده شد.

بر اساس مقایسه های انجام شده (جدول ۳) مشخص شد که کمترین تعداد روزنه در واحد سطح مربوط به *A. neglecta* و *A. speltoides* است. بیشترین تعداد روزنه در واحد سطح در *A. caudata* و *A. umbellulata* می باشد. تعداد دستجات آوندی از ۱۲ تا ۳۰ دسته متغیر بود. گونه ها تفاوت فاحشی را در این اعداد نشان

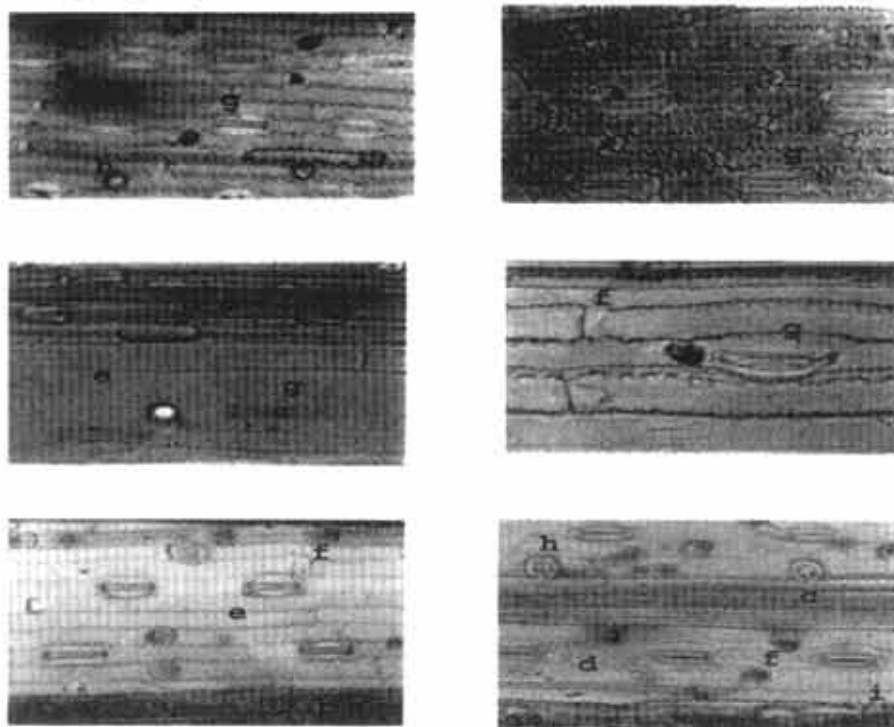
سلولهای کوتاه در *A. speltoides*, *A. neglecta*, *A. biuncialis*, *A. columnaris*, *A. geniculata*, *A. kotschyii* به تعداد کم و در سایر گونه ها بیشتر است. در تمام گونه ها سلولهای کوتاه با دیواره ضخیم یا نازک و حاشیه صاف یا مضرس دیده می شود و برخی از آنها سیلیس نیز دارند. روزنه ها در تمامی گونه ها در حد فاصل رگبرگها هستند سلولهای محافظ روزنه در *A. biuncialis*, *A. geniculata*, *A. neglecta*, *A. columnaris* نسبت به سایر گونه ها کشیده تر هستند (شکلهای ۱، ۲ و ۳).

کرکهای خاری در تمام گونه ها دیده می شود (شکل A - ۳) و تنها گونه های *A. geniculata*, *A. speltoides* فاقد کرک بلند در بصره پشتی خود هستند.

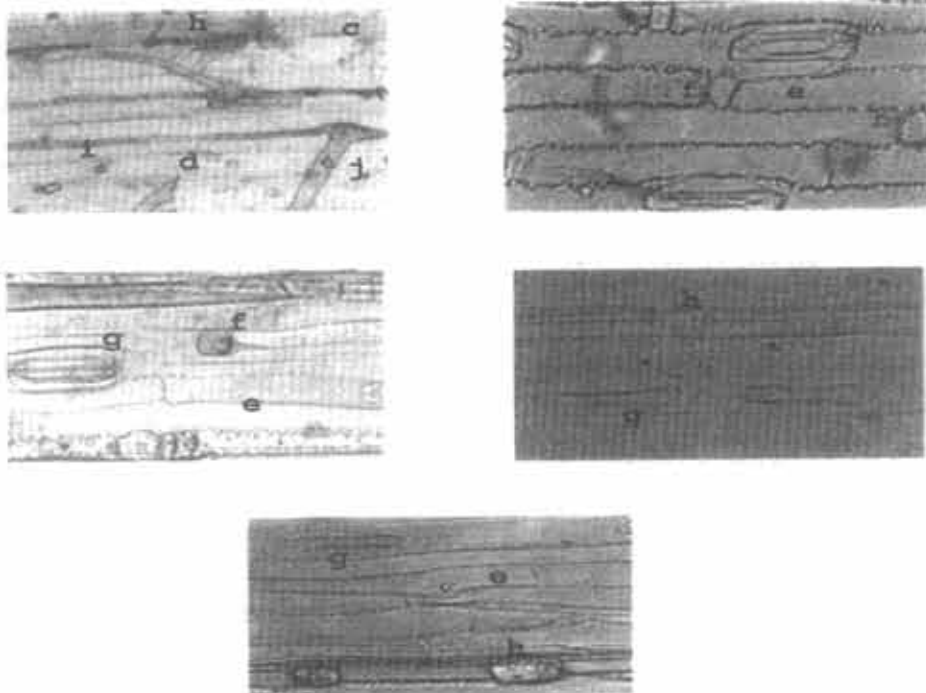
بررسی ساختار تشریحی پهنک مؤید آن است که رگبرگ میانی در سطح پشتی تنها در سه گونه *A. geniculata*, *A. crassa*, *A. caudata* تخت است (شکل B و D - ۴) در سایر گونه ها برش عرضی پهنک دارای حالات موج و کوز دار است (شکل A - ۴). سلولهای حبابی در *A. kotschyii*, *A. biuncialis*, *A. caudata* و *A. crassa* یک شکل، هم اندازه و غیر



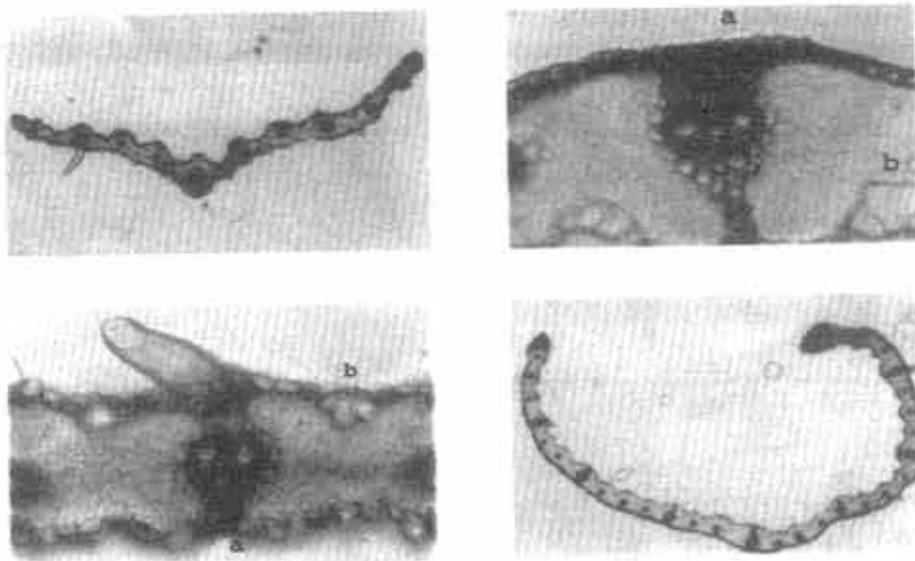
شکل ۱- ساختار بشره پستی برگ در گونه های *Aegilops* اجزای ساختاری بشره پستی در *A. biuncialis* (A و B)، *A. caudata* (C و D)، *A. columnaris* (E) و *A. cylindrica* (F). حروف بکار رفته در تصاویر عبارتند از: c ناحیه رگبرگی، d ناحیه بین رگبرگی، e سلولهای بلند، f سلولهای کوتاه، g سلولهای همراه روزنه، h اجسام سیلیسی و زکریهای بلند.



شکل ۲- ساختار بشره پستی برگ در گونه های *Aegilops* *A. crassas* (A و B)، *A. geniculata* (C)، *A. kotschyii* (D)، *A. tauschii* (E) و *A. speltooides* (F). حروف بکار رفته در تصاویر عبارتند از: c ناحیه رگبرگی، d ناحیه بین رگبرگی، e سلولهای بلند، f سلولهای کوتاه، g سلولهای همراه روزنه، h اجسام سیلیسی و i کرکهای خاری.



شکل ۳ - ساختار بشره پستی برگ در گونه های *Aegilops* اجزای ساختاری بشره پستی در (A و C) *A. neglecta*، (B) *A. triuncialis*، (E) *A. columnaris*، (D) *A. umbellulata* و (E) *A. columnaris* حروف بکار رفته در تصاویر عبارتند از: c ناحیه رگبرگی، d ناحیه بین رگبرگی، e سلولهای بلند، f سلولهای کوتاه، g سلولهای همراه دوزنه، h اجسام سیلیسی، آنزکهای بخاری و زکرکهای بلند.



شکل ۴ - ساختار برش عرضی پهنک در گونه های *Aegilops* - (A) *A. geniculata*، (B) *A. crassa* و (D) *A. triuncialis*، (C) *A. geniculata* حروف بکار رفته در تصاویر عبارتند از: a اسکلتانسیم و b سلولهای حیایی

جدول ۳ - مقایسه صفات کمی تشریحی در گونه های *Aegilops* مورد بررسی.

نام گونه	نسبت دستجات آوندی	تعداد دستجات آوندی	تعداد کرک در سطح شکمی	تعداد روزنه در واحد سطح	تعداد سلول کوتاه در واحد سطح	تعداد ردیف روزنه	تعداد سلول حبابی
<i>A. biuncialis</i>	۰/۶۲۵	۱۳	۴	۱۱۰	۱۵۰	۲	۴-۷
<i>A. caudate</i>	-	-	-	۱۸۲/۹	۳۵۲/۴	۱-۲	۳-۷
<i>A. columnaris</i>	۰/۵۲۷	۱۲	۶	۸۳/۳	۱۲۱	۲	۱-۴
<i>A. crassa</i>	۰/۳۲۶	۲۰	۶	۹۱/۲	۱۷۵	۲-(۱)	۳-۵
<i>A. cylindrica</i>	۰/۳۵۱	۲۹	۱۲	۱۶۸/۶	۴۹۹	۲-۴	۴-۸
<i>A. geniculata</i>	۰/۳۸۵	۱۸	۵	۱۶۷	۳۰۶/۵	۲	۳-۷
<i>A. kotschyi</i>	۰/۶۲۵	۱۳	۴	۸۸/۷	۹۸	۱-۲	۳-۷
<i>A. neglecta</i>	۰/۵۵۶	۱۴	۱۲	۴۵/۹	۵۸/۱	۱	۴-۸
<i>A. speltoides</i>	۰/۴۱۷	۱۸	۳	۳۵	۴۲	۱	۳-۵
<i>A. tauschii</i>	۰/۳۰۴	۳۰	۱۲	۱۴۱/۴	۹۳۱/۵	۱-۲	۳-۵
<i>A. triuncialis</i>	۰/۴۵۱	۱۶	۵	۱۳۲/۱	۲۰۳/۳	۲(۱-۴-۵)	۳-۵
<i>A. umbellulata</i>	۷۷۰	۱۶	۴	۱۷۷/۴	۲۹۰/۳	۱-۳	۳-۴

عدد متغیر است. در جمعیت‌های *A. triuncialis* تا ۵ ردیف روزنه مشاهده شد.

تعداد سلول‌های حبابی تقریباً مشابه و در اکثر موارد شامل ۳-۵ سلول هم اندازه و هم شکل می‌باشد. تنها در *A. neglecta* و *A. cylindrica* ۴-۸ سلول حبابی مشاهده شد.

تمام گونه‌ها دارای غلاف آوندی دو لایه اند و دسته آوندی در رگبرگ میانی همواره بصورت منفرد است. مزوفیل در تمام گونه‌ها از نوع فستوکوئید بوده و اتصال کرک‌های بلند به سطح برگ و توزیع و شکل بافت اسکلرانشیم در رگبرگ میانی بین تمام گونه‌ها مشترک می‌باشد.

بحث

بر اساس مشاهدات بررسی حاضر می‌توان نتیجه گرفت که صفات متعددی در ساختار بزرگ برگ دارای حالت افتراقی هستند ولی در ساختار درونی پهنک (برشهای

نمی‌دهند گو اینکه گونه‌های *A. cylindrica* و *A. tauschii* بیشترین تعداد دستجات آوندی را نشان دارند. نسبت دستجات آوندی بزرگ به کوچک نیز نوعی همگونی نسبی و توزیع یکنواخت را نشان می‌دهد. تنها گونه *A. umbellulata* با داشتن نسبت ۰/۷۷ موقعیتی متفاوت دارد. تعداد کرک در سطح شکمی پهنک نیز از وضع مشابهی برخوردار است و تنها *A. cylindrica*، *A. neglecta* و *A. tauschii* دارای کرک‌های فراوان در این ناحیه می‌باشند. بنظر نمی‌رسد تعداد کرک‌ها صفتی افتراقی محسوب شود و بیشتر می‌تواند معرف تنوع وضعیت بوم شناختی و مرتبط با آب و هوا و شرایط رشد گیاهان باشد.

از نظر تعداد متوسط سلول کوتاه در واحد سطح برگ، کمترین تعداد مربوط به *A. speltoides* و بیشترین مربوط به *A. tauschii* می‌باشد. تعداد ردیف روزنه در دو گونه *A. neglecta* و *A. speltoides* تنها یک ردیف و در سایر گونه‌ها این

تشریحی چون شکل سلولهای همراه روزنه، وضعیت تمایز یافتگی مزوفیل، حضور کرکهای خاری، فراوانی سلولهای کوتاه در نواحی رگبرگی و بین رگبرگی، تعداد ردیف روزنه، فراوانی روزنه و سلول کوتاه در واحد سطح برگ و پاره ای دیگر از صفات از هم تفکیک می‌شوند (جدول ۲).

صفات مربوط به ساختار تشریحی برگ از اهمیت زیادی در رده بندی این سرده برخوردار است و با کمک آنها می‌توان به حل مشکلات رده بندی در گونه های *Aegilops* پرداخت. مشاهده و اندازه گیری دقیق صفات تشریحی با دشواریهایی همراه است لیکن برای اظهار نظر دقیق در مورد گونه هایی با میزان شباهت ریختی بسیار زیاد، ضروری بنظر می‌رسد.

در زیر کلید شناسایی گونه های *Aegilops* در ایران با استفاده از صفات تشریحی ارائه شده است:

عرضی) علیرغم تنوع جزئی نوعی همگونی و یکنواختی مشاهده می‌شود. بنظر می‌رسد تفاوت تشریحی بین گونه ها برای جداسازی گونه هایی که بعضاً شباهت ریختی زیادی دارند و بدلیل دشواریهای موجود در تشخیص آنها، کارآمد است. برای مثال دو گونه *A. caudata* و *A. cylindrica* از نظر شکل سلول همراه روزنه و برجستگی رگبرگ میانی و پاره ای صفات دیگر از هم متمایز می‌شوند.

دو گونه *A. geniculata* و *A. umbellulata* از نظر شکل ظاهری بسیار بهم شبیه اند. این دو گونه را می‌توان با استفاده از صفات نوع کرک در سطح پهنک و برجستگی رگبرگ میانی از هم تمیز داد.

مشکل دیگر تشخیص گروه گونه‌های نزدیک بهم چون *A. neglecta*, *A. kotschyii*, *A. columnaris* و *A. triuncialis* است. این ۴ گونه با استفاده از صفات

۱- رگبرگ میانی در برش عرضی برجسته	۲
- رگبرگ میانی در برش عرضی غیر برجسته	۳
۲- سلولهای همراه روزنه گنبدی شکل	۵
- سلولهای همراه روزنه غیر گنبدی	۹
۳- مزوفیل در اطراف دستجات آوندی متمایز، سلولهای کوتاه در ناحیه بین رگبرگی فراوان تر از ناحیه رگبرگی، سلول همراه روزنه گنبدی شکل - <i>A. crassa</i>	
- مزوفیل غیر متمایز، سلولهای کوتاه در ناحیه رگبرگی فراوان تر، سلول همراه روزنه غیر گنبدی	۴
۴- دیواره سلولهای بلند در ناحیه بین رگبرگی صاف، برگ فاقد کرکهای بلند - <i>A. geniculata</i>	
دیواره سلولهای بلند ناحیه بین رگبرگی سینوسی، برگ واجد کرکهای بلند - <i>A. caudata</i>	
۵- سلولهای کوتاه منطقه بین رگبرگی فراوانتر از منطقه رگبرگی	۶
سلولهای کوتاه منطقه بین رگبرگی کمتر از منطقه رگبرگی	۷
۶- سلولهای کوتاه فقط دوتایی، در برش عرضی برآمدگی (کوز) ها تنها واجد کناره های تیز، دیواره سلولهای بلند ناحیه بین رگبرگی منحصرأ صاف، تراکم متوسط سلولهای کوتاه در سطح برگ زیاد (۹۳۰ عدد در میلیمتر مربع) - <i>A. tauschii</i>	
- سلولهای کوتاه منفرد و دوتایی، در برش عرضی برآمدگی (کوز) ها واجد کناره های تیز و گنبدی، دیواره سلولهای بلند ناحیه بین رگبرگی صاف یا موج، تراکم متوسط سلولهای کوتاه در سطح برگ کم (۲۰۳ عدد در میلیمتر مربع) - <i>A. triuncialis</i>	
۷- بصره پستی فاقد کرک بلند، یک ردیف روزنه در ناحیه بین رگبرگی - <i>A. speltoides</i>	
- بصره پستی واجد کرکهای بلند، ۲-۴ ردیف روزنه در ناحیه بین رگبرگی	۸
۸- مزوفیل اطراف دستجات آوندی متمایز و سلول حبابی ۴-۸ عدد - <i>A. cylindrical</i>	
- مزوفیل اطراف دستجات آوندی نامتمایز، سلول حبابی ۱-۴ عدد - <i>A. columnaris</i>	

۱۰	۹- مزوفیل اطراف دستجات آوندی متمایز
۱۱	- مزوفیل اطراف دستجات آوندی نامتمایز
	۱۰- در برش عرضی، برآمدگی (کوژ) ها واجد کناره های گنبدی، فراوانی سلولهای کوتاه روی رگبرگ بیشتر از ناحیه بین رگبرگ، سلولهای کوتاه منفرد - <i>A. kotschyii</i>
	- در برش عرضی برآمدگی (کوژ) ها واجد کناره های تیز، فراوانی سلولهای کوتاه مانند فوق نیست، سلولهای کوتاه منفرد و دوتایی - <i>A. neglecta</i>
	۱۱- سلولهای حیایی ۴-۷ عدد، روزنه در ۲ ردیف - <i>A. biuncialis</i>
	- سلولهای حیایی ۳-۴ عدد، روزنه ها در ۱-۳ ردیف - <i>A. umbellulata</i>

منابع

- ۱- صفائی پور، ژ و ا. قهرمان. ۱۳۷۶. بررسی مقایسه ای ساختار ریختی و تشریحی *Aegilops* های ایران با گندم و اگروبیرون. مجله علوم پایه دانشگاه الزهراء، جلد ۱۰، شماره ۲: ۳۴-۱۷.
- ۲- صفائی پور، ژ و م. کشاورزی. ۱۳۷۹. بررسی ساختار تشریحی ایبدرم پرشه (گلوب) گونه های *Aegilops* L. (خانواده گندمیان) ایران. دانشور. سال هشتم، شماره ۳۱: ۱۰۷-۱۱۴.
- ۳- کشاورزی، م. ۱۳۸۱. تاکسونومی و بیوسیتماژیک سرده *Aegilops* L. در ایران. رساله دکتری تخصصی (PhD) سیستماتیک گیاهی، دانشگاه اصفهان.
- ۴- کشاورزی، م، رحیمی نژاد، م. ر و م. خردمند نیا. ۱۳۸۱. تنوع تشریحی و ریختی جمعیتهای *Aegilops triuncialis* L. در ایران. پژوهش و سازندگی، ۵۵ جلد ۱۵ شماره ۲: ۲۰-۱۴.
- 5 - Aiken, S.G., Darbyshire. S.J. & L.P. Lefkovitch. 1985. Restricted Taxonomic Value of Leaf Sections in Canadian Narrow - Leaved *Festuca* (Poaceae). *Can. J. Bot.* 63: 995-1007.
- 6 - Aryavand, A. Ehdai, B & J. G. Waines. 1999. Stomatal Frequency of Ploidy Levels in *Aegilops neglecta* (Poaceae). *Isfahan Univ. Research Bulletin.* 11: 147-162.
- 7 - Dube, M. & P. Morisset. 1987. Morphological and Leaf Anatomical Variation in *Festuca rubra* s. l. (Poaceae) from eastern Quebec. *Can. J. Bot.* 65: 1065 - 1077.
- 8 - Jarvie, J. K. & M. E. Barkworth. 1992. Anatomical Variation in Some Perennial Triticeae. *Bot. J. Linn. Soc.* 108: 287-301.
- 9 - Metcalfe, C. R. 1960. Anatomy of the Monocotyledons I. Gramineae. Oxford at the Clarendon Press.
- 10 - Ogunjipe, O. T. , O. A. Olutunji. 1992. Systematic Anatomy of *Brachiaria* (Trin) Griseb (Poaceae). *Feddes Repertorium* 103(1-2): 19-30.
- 11 - Webb, M. E. & M. T. Almedia. 1990. Micromorphology of the Leaf Epidermis in Taxa of the *Agropyron Elymus* Complex (Poaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 103: 153-158.

Anatomical studies of *Aegilops* sp. (L.) (Poaceae) species of Iran

Keshavarzi M.¹, Rahiminejad M.R.² and Masoumi A.A.³

¹Biology Dept., Faculty of Science, Alzahra University

²Biology Dept. , Faculty of Science, Isfahan University

³Research Institute of Forests & Rangelands, Ministry of Jahade Keshavarzi

Abstract

Anatomical differences between Iranian species of *Aegilops* can be used to separate morphologically similar species such as *Ae. caudata* and *Ae. cylindrica*, *Ae. umbellulata* and *Ae. geniculata*. Anatomical features like stomata subsidiary cells, degree of differentiation in mesophyll, presence of prickles, frequency of short cells in coastal and intercoastal parts, number of stomata rows, frequency of stomata and short cell per leaf area and some other characters are efficient in identification of closely related species as *Ae. triuncialis*, *Ae. columnaris*, *Ae. kotschyii* and *Ae. neglecta*. Leaf anatomical characters are very important in *Aegilops* taxonomy and could be applied in solving taxonomically problems of this genus.

Keywords: *Aegilops*, Triticeae, Identification key, Anatomical structure, Iran.