

## بررسی خصوصیات آناتومیکی گونه *Artemisia sieberi* Besser (مطالعه موردی: مناطق وردآورد، گرمسار و سمنان)

### • حسین آذرنبوند

دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

### • عادل جلیلی

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

### • محمد جعفری

استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

### • محمدعلی زارع چاهوکی

استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

### • مینا ربیعی

دانشجوی دکتری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: تیرماه ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: آبان ماه ۱۳۸۶

Email: hazar@ut.ac.ir

### چکیده

با توجه به گسترش وسیع جنس درمنه (*Artemisia*) در کشور و فقدان اطلاعات مناسب درباره اکثر گونه‌های آن به خصوص در زمینه خصوصیات آناتومی، در این تحقیق خصوصیات آناتومیکی گونه *Artemisia sieberi* در سه منطقه وردآورد کرج، گرمسار و سمنان بررسی شد. جمع‌آوری نمونه‌های ریشه، ساقه و برگ *A. sieberi* در سه منطقه مورد مطالعه در ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ متر از سطح دریا انجام شد. سپس، نمونه‌ها در محلول FAA فیکس گردیده و به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه مراحل مطالعات آناتومیکی انجام گردید. برش‌های تهیه شده از برگ، ساقه و ریشه گیاه بوسیله میکروسکوپ نوری مورد مطالعه و اندازه‌گیری قرار گرفتند. از خصوصیات آناتومیکی برگ، ضخامت پهنک، تعداد لایه‌های پارانشیم نردبانی، تیپ برگ‌ها، تعداد و طول روزنه‌ها تعیین گردید. در ارتباط با ساقه و ریشه، تعداد لایه‌های پارانشیم پوست، تعداد لایه‌های کامبیوم، قطر دایره محیطیه و قطر دایره مرکزی اندازه‌گیری شد. برای مقایسه خصوصیات مذکور در طبقات ارتفاعی و مناطق مختلف از تجزیه واریانس استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که تراکم روزنه‌های برگ در سطح فوقانی، قطر دایره محیطیه ساقه و ریشه و قطر دایره مرکزی ساقه با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش می‌یابد. همچنین به طور کلی می‌توان گفت یکی از دلایل سازگاری گونه *A. sieberi* با اقلیم خشک و نیمه‌خشک خصوصیات آناتومیکی است که باعث کاهش تبخیر از سطح برگ و استفاده بهینه از رطوبت خاک به دلیل ساختار ویژه ریشه آن شده است.

کلمات کلیدی: آناتومی، *Artemisia sieberi*، وردآورد، گرمسار، سمنان

Pajouhesh &amp; Sazandegi No:80 pp: 100-107

**Anatomical characteristics of *Artemisia sieberi* (Case study: Vard-Avard, Garmsar, Semnan)**

By: Azarnivand H. Jafari, M. Professor of Tehran University, Zarechahoki M. A. Assistant Professor of Tehran University and Rabiee M. Natural Resources Faculty, Tehran University, Jalili A. Research Institute of Forests and Rangelands.

*Artemisia* have the most vast distribution in Iran. In this research anatomical of *Artemisia sieberi* in Vard-Avard, Garmsar and Semnan was investigated. The specimens collected from various habitats (in 1200, 1400 and 1600 m elevation from sea) were fixed in FAA solution. Transfers sections and measured in laboratory by microscope. Anatomic characteristics such as leaf structure, paranchima layer, number and length of stomata, cambium layer were measured. To compare mentioned characteristics among elevations and regions, ANOVA was done. Totally, this research found that one of the main reasons of *A. sieberi* adaptation in arid and semi-arid regions is its anatomical properties, that is, changes of root and leaves led to increase of water uptake and decrease of evapo-transpiration. Fro this, in water stress conditions root shows an increase in length and thickness while in upper surface of leaf the number and area of stomata decrease.

**Key words:** Anatomy, *Artemisia sieberi*, Vard-Avard, Garmsar, Semnan

**مقدمه**

خصوصیات مورفولوژی گیاهان به راحتی قابل رویت هستند و در توصیف گیاهان و تدوین کلید گیاهشناسی کاربرد عملی زیادی دارند. این صفات می‌تواند در یک جنس یا خانواده ثابت یا متغیر باشد. انواع ساقه، جوانه، خار و ... در تشخیص و نامگذاری گیاهان سودمند هستند. ویژگی‌های برگ از قبیل آرایش، نوع، شکل، طول عمر و رگ‌بندی اغلب در رده‌بندی و شناسایی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۸).

Carlquist (۵، ۶) ارتباط بین ویژگی‌های بوم‌شناختی و خصوصیات آناتومیکی گیاهان تیره کاسنی را بررسی کرد. این محقق علاوه بر بررسی روابط آناتومیکی-بوم‌شناختی بر ارتباطات آناتومیکی-سیستماتیک نیز تاکید داشته است. صفات آناتومیکی می‌توانند به کمک تاکسونومی آمده و بیش از این که به حل مسایل فیلوژنیکی، رده‌بندی و یا تعیین گروه‌هایی از گیاهان بپردازند، در شناسایی گیاهان مورد استفاده قرار گیرند (۱).

خانواده کاسنی (Asteraceae) یکی از مهم‌ترین و بزرگ‌ترین تیره‌های گیاهی جهان است که با حدود ۲۰۰۰۰ گونه در سراسر عالم گسترش دارد. در ایران نیز این خانواده با بیش از ۱۰۰۰ گونه نقش عمده‌ای را ایفا می‌کند. یکی از مهم‌ترین جنس‌های این خانواده *Artemisia* است که به قبیله Anthemideae تعلق دارد. جنس درمنه (*Artemisia*) در ایران ۳۴ گونه شناخته شده دارد که از نظر ایجاد پوشش و پراکنش وسیع همراه با جنس گون (*Astragalus*)، از شاخص‌ترین و با اهمیت‌ترین جنس‌های گیاهی در فلور ایران محسوب می‌شود. از بین گونه‌های مختلف این جنس دو گونه درمنه دشتی (*A. sieberi*) و درمنه کوهی (*A. aucheri*) مهم‌ترین گونه‌های آن در ایران به‌شمار می‌روند، بطوری‌که پوشش غالب منطقه ایران و تورانی را این دو گونه، همراه با گونه‌های مختلف جنس گون تشکیل می‌دهد. درمنه دشتی (*A. sieberi*) شاخص زیر منطقه استپی و درمنه کوهی (*A. aucheri*) گیاه شاخص و غالب زیر منطقه نیمه استپی محسوب

**می‌گردد (۳).**

گسترش گونه‌های جنس درمنه، تعدد و شباهت نزدیک گونه‌ها با یکدیگر، در شناخت آن‌ها مشکلاتی ایجاد می‌کند. همچنین از نظر ساختمان گل، شکل گل آذین و بریدگی‌های برگ، بین جنس *Artemisia* و *Tanacetum* شباهت‌هایی وجود دارد که در برخی منابع گونه‌هایی از آن‌ها مترادف ذکر شده است. گونه‌های جنس *Artemisia* در اغلب موارد جوامع یک دستی ایجاد می‌کنند. گونه‌های مختلف این جنس در ایران از پست‌ترین نقاط در حاشیه دریای خزر تا ارتفاعات ۴۰۰۰ متری گسترش دارد. قابلیت‌ها و کاربردهای صنعتی و دارویی گونه‌های مختلف آن علاوه بر ارزش علوفه‌ای، آن‌ها را مورد توجه قرار داده است. با توجه به گسترش وسیع این جنس در کشور و فقدان اطلاعات مناسب درباره اکثر گونه‌های آن به خصوص در زمینه خصوصیات آناتومیکی در این مقاله خصوصیات آناتومیکی گونه *Artemisia sieberi* در ارتفاعات مختلف سه منطقه وردآورد کرج، گرمسار و سمنان بررسی شده است تا با توجه به این ویژگی‌ها، شناسایی این گونه بهتر میسر شود.

**مواد و روش‌ها**

برای انجام مطالعات آناتومیکی در سه منطقه گرمسار، سمنان و وردآورد از ارتفاع ۱۲۰۰، ۱۴۰۰ و ۱۶۰۰ متری ریشه، ساقه و برگ گونه *A. sieberi* برداشت شد. تعداد نمونه‌ها برای هر کدام از مناطق و طبقات ارتفاعی ۳ پایه بود و سعی شد پایه‌هایی انتخاب شود که از نظر سن و حجم تاج پوشش معرف پوشش گیاهی درمنه‌زار مورد بررسی باشند. بعد از جمع‌آوری، نمونه‌ها در محلول FAA (فرمالدئید استیک اسید) فیکس گردیدند و به آزمایشگاه منتقل شدند. برای تهیه برش، نمونه گیاهی از محلول FAA خارج و با استفاده از میکروتوم دستی عمل برش‌گیری انجام شد. سپس توسط هیپوکلیت سدیم رنگ‌بری گردیده و به وسیله کارمن‌زاجی و سبز متیل رنگ‌آمیزی شدند. نمونه‌های آماده شده را روی لام قرار داده و توسط چند قطره ژلاتین و لامل روی

در سطوح فوقانی و تحتانی متفاوت بوده و تیپ روزنه‌ها آنموسیتیک<sup>۱</sup> و آنیزوسیتیک<sup>۲</sup> می‌باشد. اندازه طول روزنه‌ها نیز متفاوت است و کلیه نمونه‌ها فاقد کانال ترش‌چی هستند. تعداد لایه‌های پارانشیم نردبانی در نمونه‌ها به جز در یک مورد، دو لایه است. کرک‌ها در نمونه‌های مورد مطالعه همگی از نوع پوششی ساده یک یا چند سلولی هستند. مزوفیل برگ‌ها نیز Isobilateral است (جدول ۱ و شکل ۱).

از بین خصوصیات تشریحی برگ، عامل ارتفاع تنها بر تراکم روزنه در سطح فوقانی برگ تاثیر داشته و با افزایش ارتفاع تراکم روزنه در سطح فوقانی کاهش می‌یابد. همچنین ضخامت پهنک برگ در سه منطقه تفاوت معنی‌دار داشته و در وردآورد و گرمسار بیش از سمنان است (جدول ۲ و ۳).

در شکل ۲ برش عرضی ساقه گونه *A. sieberi* نشان داده شده است. نتایج بررسی آناتومی ساقه نشان می‌دهد که تعداد لایه‌های پارانشیم پوست ۶-۴ لایه و نیز تعداد لایه‌های کامبیوم ۳-۲ لایه است. قطر ساقه در نمونه‌های مختلف متفاوت بوده و تعداد دستجات آوندی بین ۸ تا

آن را فیکس می‌کنند. در این مرحله با کمک میکروسکوپ، ضخامت پهنک، تعداد لایه‌های پارانشیم نردبانی و تیپ برگ‌ها تعیین گردید. از خصوصیات ساقه و ریشه، تعداد لایه‌های پارانشیم پوست، تعداد لایه‌های کامبیوم، قطر دایره محیطیه و قطر دایره مرکزی اندازه‌گیری شد. همچنین از برش‌های تهیه شده در زیر میکروسکوپ عکس‌برداری گردید. برای مطالعه تعداد و طول روزنه‌ها نیز نمونه‌هایی از اپیدرم برگ جدا و به کمک میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفتند. بعد از جمع‌آوری داده‌های کیفی و کمی خصوصیات آناتومیک گونه *A. sieberi* برای مقایسه خصوصیات در طبقات ارتفاعی و مناطق مختلف از تجزیه واریانس استفاده شد.

### نتایج

شکل برگ در گونه *A. sieberi* تخم‌مرغی تا گرد و دو بار شانه‌ای منقسم می‌باشد. ضخامت پهنک در ارتفاعات مختلف متفاوت است (جدول ۲). روزنه‌ها در سطوح تحتانی و فوقانی هم سطح هستند. تراکم روزنه‌ها

جدول ۱- مشخصات تشریحی برگ گونه *A. sieberi*

مرفولوژی	بافت پوششی								مزوفیل			ارتفاع از سطح دریا	منطقه	
	نوع روزنه		تیپ روزنه‌ها	طول روزنه‌ها		تراکم روزنه		نوع کرک		تیپ	تعداد لایه‌های پارانشیم نردبانی			
	فوقانی	تحتانی		فوقانی	تحتانی	فوقانی	تحتانی	پوششی ساده چند سلولی	پوششی ساده تک سلولی		Isoilateral			فوقانی
۴۰/۵	هم سطح	هم سطح	آنموسیتیک+آنیزوسیتیک	۳۲/۶	۳۲/۸۷	۹۰	۷۰	+	-	+	۲	۲	۱۲۰۰	وردآورد
۵۰/۲	هم سطح	هم سطح	آنموسیتیک+آنیزوسیتیک	۳۸/۳	۳۲/۵۳	۷۰	۶۰	+	+	+	۲	۲	۱۴۰۰	
۵۳/۱	هم سطح	هم سطح	آنموسیتیک+آنیزوسیتیک	۲۸/۵۳	۳۲/۳۱	۶۰	۵۰	+	+	+	۲	۲	۱۶۰۰	
۴۲/۳	هم سطح	هم سطح	آنموسیتیک+آنیزوسیتیک	۳۵/۴۷	۳۵/۷۲	۱۰۰	۷۰	+	-	+	۳	۳	۱۲۰۰	گرمسار
۴۸/۳	هم سطح	هم سطح	آنموسیتیک+آنیزوسیتیک	۳۰/۸۱	۳۱/۵	۷۰	۶۰	+	+	+	۲	۲	۱۴۰۰	
۵۲/۲	هم سطح	هم سطح	آنموسیتیک+آنیزوسیتیک	۲۶	۲۷/۴۷	۶۰	۵۰	+	-	+	۲	۲	۱۶۰۰	
۳۴/۶۷	هم سطح	هم سطح	آنموسیتیک+آنیزوسیتیک	۲۸/۸	۳۱/۴۷	۱۰۰	۸۰	+	-	+	۲	۲	۱۲۰۰	سمنان
۳۵/۴	هم سطح	هم سطح	آنموسیتیک+آنیزوسیتیک	۲۸/۵	۳۱/۴۲	۸۰	۷۰	+	+	+	۲	۲	۱۴۰۰	
۳۷/۸	هم سطح	هم سطح	آنموسیتیک+آنیزوسیتیک	۲۸/۲۰	۳۱/۳۷	۸۰	۷۰	+	+	+	۲	۲	۱۶۰۰	

جدول ۲- مقایسه خصوصیات تشریحی برگ گونه *A. sieberi* در طبقات ارتفاعی

نتیجه آزمون	F تجزیه واریانس برای مقایسه سه ارتفاع	ارتفاع از سطح دریا			خصوصیات برگ
		۱۶۰۰	۱۴۰۰	۱۲۰۰	
ns	۱/۰۰۰	۲	۲	۲-۳	تعداد لایه‌های پارانشیم تحتانی
ns	۱/۰۰۰	۲	۲	۲-۳	تعداد لایه‌های پارانشیم فوقانی
ns	۲/۱۱۱	۵۷	۶۷	۷۳	تراکم روزنه در سطح تحتانی
**	۱۱/۱۶۷	۶۷	۷۳	۹۷	تراکم روزنه در سطح فوقانی
ns	۲/۹۸۳	۳۰/۰۶	۳۱/۸۲	۳۳/۶۹	طول روزنه‌ها در سطح تحتانی
ns	۱/۸۷۷	۲۷/۵۸	۳۲/۵۴	۳۲/۷۰	طول روزنه‌ها در سطح فوقانی
ns	۱/۰۹۱	۴۷/۷۰	۴۴/۶۳	۳۹/۱۶	ضخامت پهنک

\*\* وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد

ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

جدول ۳- مقایسه خصوصیات تشریحی برگ گونه *A. sieberi* در مناطق وردآورد، گرمسار و سمنان

نتیجه آزمون	F تجزیه واریانس برای مقایسه سه منطقه	مناطق مورد مطالعه			خصوصیات برگ
		سمنان	گرمسار	وردآورد	
ns	۱	۲	۲-۳	۲	تعداد لایه‌های پارانشیم تحتانی
ns	۱	۲	۲-۳	۲	تعداد لایه‌های پارانشیم فوقانی
ns	۳/۵۷۱	۷۷	۶۰	۶۰	تراکم روزنه در سطح تحتانی
ns	۰/۵۴۲	۸۷	۷۷	۷۳	تراکم روزنه در سطح فوقانی
ns	۰/۱۹۲	۳۱/۴۲	۳۱/۵۶	۳۲/۵۸	طول روزنه‌ها در سطح تحتانی
ns	۱/۱۷۵	۲۸/۵۰	۳۰/۸۴	۳۳/۴۸	طول روزنه‌ها در سطح فوقانی
**	۵/۸۸۹	۳۵/۹۶	۴۷/۶۰	۴۷/۹۳	ضخامت پهنک

\*\* وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد

ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

خصوصیات قطر، قطر دایره محیطیه و دایره مرکزی در ارتفاعات و مناطق مختلف متفاوت بوده و تعداد لایه‌های کامبیوم ۱-۲ عدد، تعداد دستجات آوندی ۳ عدد و تعداد لایه‌های پارانشیم پوست ۳-۶ عدد می‌باشد. جدول ۶ مقایسه خصوصیات تشریحی ریشه *A. sieberi* را در طبقات ارتفاعی نشان می‌دهد. با توجه به جدول مذکور بین قطر دایره محیطیه ریشه در طبقات ارتفاعی مختلف اختلاف معنی‌دار وجود دارد ( $p < 0.01$ ) و با افزایش ارتفاع این خصوصیت کاهش می‌یابد. همچنین با توجه به

۱۰ می‌باشد. بررسی تاثیر ارتفاع از سطح دریا بر خصوصیات تشریحی ساقه گونه مورد مطالعه نشان می‌دهد که عامل ارتفاع بر قطر دایره محیطیه و دایره مرکزی مؤثر بوده و با افزایش ارتفاع از سطح دریا این خصوصیات کاهش می‌یابد (جدول ۴). همچنین با توجه به جدول ۵ تعداد دستجات آوندی، لایه‌های پارانشیم و کامبیوم در بین سه منطقه تفاوت معنی‌دار دارد. در شکل ۳ برش عرضی ریشه گونه مورد مطالعه آمده است. در ارتباط با ریشه،

جدول ۴- مقایسه خصوصیات تشریحی ساقه گونه *A. sieberi* در طبقات ارتفاعی

نتیجه آزمون	F تجزیه واریانس برای مقایسه سه ارتفاع	ارتفاع از سطح دریا			خصوصیات برگ
		۱۶۰۰	۱۴۰۰	۱۲۰۰	
ns	۳/۰۵۸	۷۳/۲۰	۹۱/۵۰	۱۰۵/۶۰	قطر ساقه
ns	۰/۰۹۱	۴-۵	۳-۵	۳-۶	تعداد لایه‌های پارانشیم
**	۱۰/۴۳۰	۰/۷۳	۱/۰۱	۱/۲۲	قطر دایره محیطیه
ns	۰/۱۶۷	۸-۹	۸-۹	۸-۱۰	تعداد دستجات آوندی
ns	۰/۳۳۳	۲-۳	۲-۳	۲-۳	تعداد لایه‌های کامبیوم
**	۸/۹۲۸	۲۳/۴۰	۲۹/۰۷	۳۴/۸۰	قطر دایره مرکزی

\*\* وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد

ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

جدول ۵- مقایسه خصوصیات تشریحی ساقه گونه *A. sieberi* در مناطق وردآورد، گرمسار و سمنان

نتیجه آزمون	F تجزیه واریانس برای مقایسه سه منطقه	مناطق مورد مطالعه			خصوصیات برگ
		سمنان	گرمسار	وردآورد	
ns	۰/۶۲۵	۱۰۰/۷۷	۸۶/۹۷	۸۲/۵۷	قطر ساقه
**	۱۴/۰۰۰	۵-۶	۳-۴	۴	تعداد لایه‌های پارانشیم
ns	۰/۲۳۴	۰/۹۷۰	۱/۰۶۳	۰/۹۱۵	قطر دایره محیطیه
**	۱۶/۰۰۰	۸	۹-۱۰	۸	تعداد دستجات آوندی
*	۷/۰۰۰	۲-۳	۳	۲	تعداد لایه‌های کامبیوم
ns	۰/۱۶۰	۳۰/۴۳	۲۷/۵۰	۲۹/۳۳	قطر دایره مرکزی

\*\* وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد

\*\* وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد

ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

هر دو سطح برگ باعث می‌شود که فقط یک نوار کوچک پارانشیم اسفنجی در قسمت مرکزی پهنک بوجود آید که در بسیاری از گونه‌های خشکی‌پسند این ویژگی وجود دارد.

میرحاجی (۴) در تشریح برگ گونه‌های مختلف جنس درمنه در استان سمنان بیان می‌کند که در گونه‌های *A. sieberi* و *A. aucheri* چین‌خوردگی‌ها و فرورفتگی‌هایی در سلول‌های اپیدرم سطوح فوقانی و تحتانی برگ مشاهده می‌شود. این ویژگی ضمن آن که موجب کوچک شدن سطح برگ در برابر تابش خورشید و گرما می‌شود، نقش بافت

جدول ۷ بین قطر ریشه و تعداد لایه‌های پارانشیم در سه منطقه مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

### بحث و نتیجه‌گیری

در هر دو سطح برگ گونه *A. sieberi* پارانشیم نردبانی مشاهده می‌شود که از اختصاصات گیاهان خشکی‌پسند است. این ویژگی توسط ربیعی و همکاران (۱۲) در گونه‌های *A. annua*، *A. spicigera* و *A. absinthium* گزارش شده است. وجود پارانشیم نردبانی در

جدول ۶- مقایسه خصوصیات تشریحی ریشه گونه *A. sieberi* در طبقات ارتفاعی

نتیجه آزمون	F تجزیه واریانس برای مقایسه سه ارتفاع	ارتفاع از سطح دریا			خصوصیات برگ
		۱۶۰۰	۱۴۰۰	۱۲۰۰	
ns	۰/۵۷۶	۶۴/۴۳	۷۷/۱۷	۸۴/۳۰	قطر ریشه
ns	۰/۰۶۸	۵-۸	۵-۸	۳-۹	تعداد لایه‌های پارانشیم پوست
**	۱۸/۸۹۷	۰/۶۴۷	۰/۸۷۰	۱/۰۹۵	قطر دایره محیطیه
-	۰/۰۰۰	۳	۳	۳	تعداد دستجات آوندی
-	۰/۰۰۰	۱-۲	۱-۲	۱-۲	تعداد لایه‌های کامبیوم
ns	۱/۰۶۵	۱۶/۴۹	۱۸/۴۷	۱۹/۹۰	قطر دایره مرکزی

\*\* وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد

ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

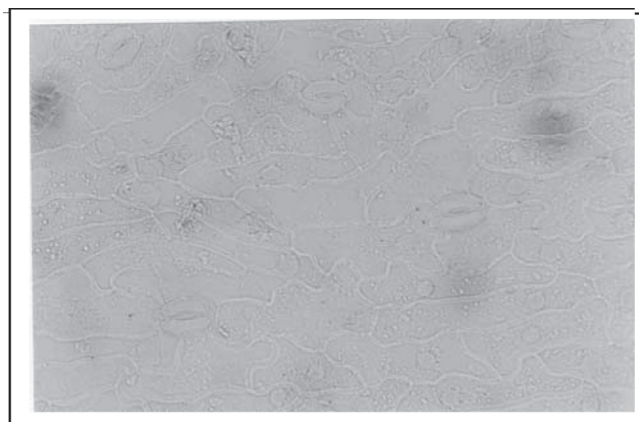
جدول ۷- مقایسه خصوصیات تشریحی ساقه گونه *A. sieberi* در مناطق وردآورد، گرمسار و سمنان

نتیجه آزمون	F تجزیه واریانس برای مقایسه سه منطقه	مناطق مورد مطالعه			خصوصیات برگ
		سمنان	گرمسار	وردآورد	
*	۶/۸۳۹	۷۴/۳۳	۹۶/۶۷	۵۴/۹۰	قطر ریشه
**	۱۳/۸۷۵	۳-۶	۸-۹	۵	تعداد لایه‌های پارانشیم پوست
ns	۰/۲۴۱	۰/۹۰۲	۰/۷۹۵	۰/۹۱۵	قطر دایره محیطیه
-	-	۳	۳	۳	تعداد دستجات آوندی
-	-	۱	۲	۱	تعداد لایه‌های کامبیوم
ns	۴/۴۸۸	۱۵/۴۹	۱۸/۷۷	۲۰/۶۰	قطر دایره مرکزی

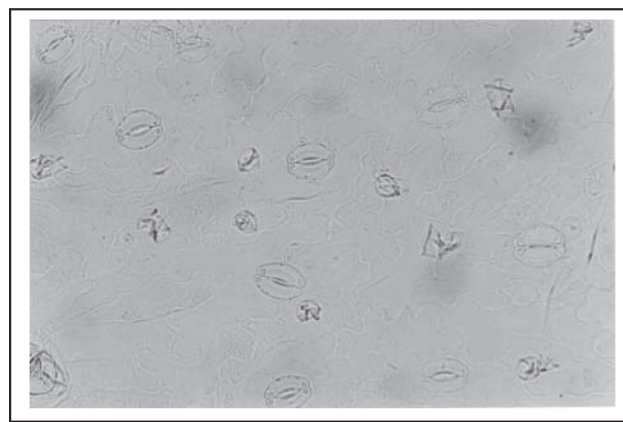
\*\* وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد

\*: وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد

ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

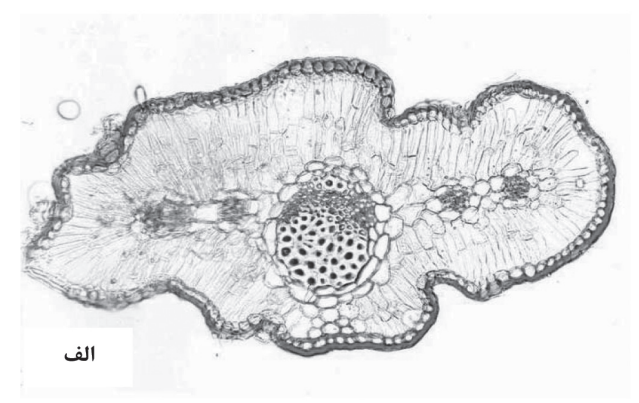
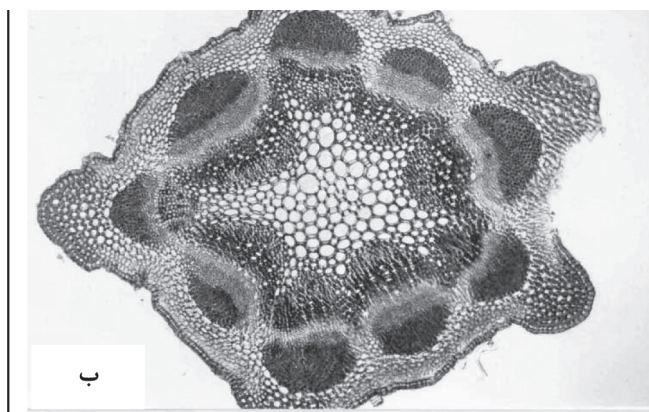


ب

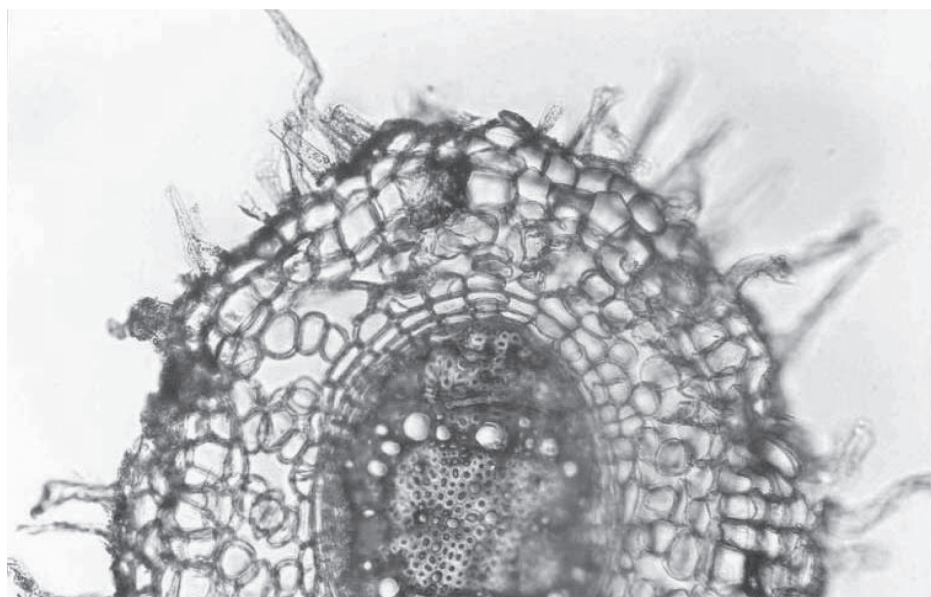


الف

شکل ۱- اپیدرم فوقانی (الف) و تحتانی برگ گونه *A. sieberi* (با بزرگنمایی ۲۰)



شکل ۲- برش عرضی برگ (الف) و ساقه (ب) گونه *A. sieberi* در ارتفاع ۱۴۰۰ متر منطقه وردآورد (با بزرگنمایی ۱۰)



شکل ۳- برش عرضی ریشه گونه *A. sieberi* در ارتفاع ۱۴۰۰ متر منطقه وردآورد (با بزرگنمایی ۱۰)

در این تحقیق تاثیر ارتفاع از سطح دریا بر خصوصیات آناتومی مطالعه شد.

نتایج نشان می‌دهد که بعضی از خصوصیات آناتومی گونه *A. sieberi* بیشتر تحت تاثیر تغییرات ارتفاع از سطح دریا قرار می‌گیرند. از خصوصیات برگ، تراکم روزنه تحت تاثیر ارتفاع از سطح دریا قرار گرفته و با افزایش ارتفاع و بهبود شرایط رطوبتی میزان آن کاهش پیدا می‌کند. از خصوصیات آناتومی ساقه، قطر دایره محیطیه و دایره مرکزی نیز با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش پیدا می‌کند.

در ارتباط با ریشه فقط قطر دایره محیطیه با تغییر ارتفاع از سطح دریا تحت تاثیر قرار گرفته و با افزایش ارتفاع این خصوصیت کاهش می‌یابد.

میانگین قطر ریشه در این گونه ۷۵/۳۳ میکرون، قطر دایره مرکزی

نگهدارنده را نیز انجام می‌دهد و باعث استحکام بافت و کاهش اتلاف آب از راه تعرق روزنه‌ای می‌شود. مشاهدات در ارتباط با بافت اپیدرم در این مطالعه نیز حاصل شد. بافت پوششی نیز با مواردی که این محقق ذکر کرده است، مطابقت دارد. بافت پوششی دارای کرک‌های چند سلولی و تک سلولی است که کوتیکول ضخیم دارد. این کوتیکول در سطح فوقانی ضخیم‌تر می‌باشد و از سلول‌های اپیدرمی منظم تشکیل شده است.

در ارتباط با تعداد لایه‌های پارانشیم نردبانی میرحاجی (۴) سه لایه را ذکر کرده است، در حالی که در گونه مورد بررسی در این تحقیق دو لایه مشاهده می‌شود. بافت هادی در رگبرگ اصلی دارای یک دسته آوند چوب آبکش از نوع Collateral می‌باشد که توسط غلاف آوندی با یک ردیف سلول پارانشیمی احاطه شده است.

