مجله تازه های بیوتکنولوژی سلولی- مولکولی
دوره دوم، شماره هفتم، تابستان ۱۳۹۱

NCMBJ
Research Article
مقاله تحقیقی

بررسی آناتومیکی برگ و ساقه گونه هایی از جنس *Chenopodium L.* و *Atriplex L.* در استان خراسان جنوبی

غلامرضا بخشی خانیکی*[۱]، ملیحه فلکی[۲]، علیرضا لطفی قرائی[۳]، یونس عصری[۴]

[۱] استاد، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد پرند، تهران، ایران
[۲] کارشناس ارشد، گروه زیست شناسی ،دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
[۳] مربی، گروه زیست شناسی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
[۴] دانشیار، گروه زیست شناسی ،دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: جنس *Chenopodium* دارای ۱۰۰ گونه و جنس *Atriplex* دارای ۱۵۰ گونه است که هر دو متعلق به تیره *Chenopodiaceae* می باشند. نظر به این که شناسایی گونه های این دو جنس به دلیل شباهت های ریختی نسبتا مشکل است، صفات تشریحی گونه های این جنس در استان خراسان جنوبی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها: برای مطالعه ساختار تشریحی گونه ها ابتدا نمونه های گیاهی از مناطق مختلف این استان جمع آوری شدند. سپس روش برش گیری دستی در آزمایشگاه انجام شد و برای رنگ آمیزی بافت ها از رنگ آمیزی سبز متیل و کارمن زاجی مورد استفاده قرار گرفت. پس از آن ها لام و اسلاید از تمامی مقاطع (برگ، ساقه، دمبرگ و اپیدرم) تهیه گردید و توسط میکروسکوپ تحقیقاتی Olympus اندازه گیری گردید.

یافته ها: نتایج نشان داد که صفات برگ و ساقه در حد جنس متمایز کننده بود ولی در بین گونه‌های هر یک از جنس‌ها این توانایی برای هرکدام به تنهائی نداشت. درگونه *C. botrys L.* کرک غده‌ای, ضخیم بودن کوتیکول آن در هر دو سطح, شکل مقطع رگبرگ و نوع روزنه که در هر دو سطح اپیدرم هم سطح می‌باشد آن را از سایر گونه‌های جنس *Chenopodium* متمایز کرد.

نتیجه گیری: بیشترین تفاوت در صفات دمبرگ مشاهده شد که می تواند در شناسایی گونه ها اهمیت به سزائی داشته باشد.

کلمات کلیدی: صفات تشریحی، خانواده اسفناج، کنوپودیوم، آتریپلکس، خراسان جنوبی

مقدمه

تیره اسفناجیان با حدود ۱۰۵ جنس و۱۴۰۰ گونه دارای پراکندگی وسیع در سطح دنیا است و از نظر تنوع و تعداد گونه ها دومین رتبه را در بین تیره های گیاهی دنیا دارد. تیره اسفناجیان از تیره های بزرگ در ایران و دارای پراکندگی وسیعی در اکثر نقاط کشور به خصوص در مناطق شور بیابان ها تا سواحل شور دریاها و دریاچه های شور می باشد. گیاهان این تیره بر خلاف سایر گیاهان برای رشد و ادامه حیات خود به سدیم نیاز دارند. برخی از گیاهان این تیره، از جمله *Atriplex L.* دارای کرک های ترشحی نمکی روی برگ خود هستند که محل ذخیره نمک های اضافی و دفع آن ها هستند. مطالعه صفات تشریحی و ریختی یکی از راه های تحقیق در تاکسونومی مدرن می باشد. گروه های متعدد گیاهی وجود دارند که بر اساس صفات تشریحی آن ها را از یکدیگر متمایز کرده اند. از متداول ترین صفات تشریحی ساختمان برگ و ساقه و بعضی صفات پوششی را می توان نام برد. به علت کثرت گیاهان و لزوم طبقه بندی، تاکسونومیست ها گیاهان مشابه را

آدرس نویسنده مسئول: گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد پرند، تهران، ایران
Email:Bakhshi@pnu.ac.ir
تاریخ دریافت مقاله:۹۰/۱۱/۱۵
تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۲۸

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

در یک تیره جای می دهند و از خصوصیات رویشی و زایشی در رده بندی آن ها استفاده می کنند (۲،۳). امروزه به علت این که صفات تشریحی خیلی مطمئن تر از صفات ظاهری هستند، لذا استفاده از مطالعات میکروسکوپی در طبقه بندی پیشنهاد می شود. صفات تشریحی در تاکسونومی تیره *Chenopodiaceae* و دیگر تیره ها استفاده شده است. تاکسونومی این تیره بر اساس صفات تشریحی به خوبی روابط بین جنس ها و گونه ها را تعیین می کند (۱۷ ،۴). مطالعاتی که قبلا روی صفات تشریحی *Atriplex vesicarium L.* انجام شده نشان می دهد که در رگبرگ میانی و رگبرگ های فرعی، غلاف آوندی عملا توسط سلول های مکعبی که شامل کلروپلاست و تعداد زیادی دانه های نشاسته اند احاطه شده است. اپیدرم از کرک های بادکنکی شکل پوشیده شده است و تایید گردید که *Atriplex vesicarium* شباهت قابل توجهی به *Atriplex halimus L.* دارد (۱۶). مطالعات دیگری که روی آناتومی دمبرگ، ساقه، روزنه، چوب پسنبه، آندودرم، فلوئم، گزیلم، کریستال، پارانشیم و فیبر اسفناجیان انجام شده در مقطع عرضی دمبرگ *Chenopodiaceae* دستجات هلالی شکل را در گونه هایی از جنس *Chenopodium* مشاهده کردند و بیان نمودند که دستجات آوندی فراوان به وسیله حلقه کامبیومی هلالی به هم چسبیده اند (۱۲). همچنین محققین از نور ریزنگار برای بررسی ساختار سطح *Chenopodium album* L. را استفاده کردند و مشاهده نمودند که برگ دارای برجستگی های نقره ای است که از لایه کروی شکل مجزا و کوچکی در حدود ۸۰ میکرومتر تشکیل شده و هنگامی که متورم است، شفاف دیده می شود (۹). گزارش ها نشان می دهد که برگ ها در *Atriplex halimus L.* دارای تیپ آناتومی کرانز هستند که دستجات اوندی به وسیله لایه هایی از سلول که از نظر ریختی با سلول های مزوفیل اطراف شان متفاوتند احاطه شده اند (۱۲). مطالعات تشریحی و ریختی که روی اندام های گیاه (ساقه و برگ) گونه های معطر *Chenopodiaceae* در آرژانتین انجام شده و بر اساس کرک های غده ای، گونه ها را طبقه بندی نمودند و مزوفیل نوع ایزوبیلترال را در این گونه ها گزارش دادند Zarrinkamar.(۸) (۲۰۰۶) صفات تشریحی برگ گونه های. *Kochia prostrate L* ،*Chenopodium album L.* و *Noaea mucronata L.* از تیره اسفناجیان را مورد مطالعه قرار داد. وی در این بررسی تراکم روزنه در واحد سطح، اندازه و نوع روزنه،تراکم کرک و نوع آن ها را مقایسه کرد. مشخصات برگ در برش عرضی بیان گر ساختمان کرانز در دو گونه *Noaea mucronata, Kochia prostrate* می باشد. تغییرات ساختمانی برگ از جمله بافت ذخیره کننده آب بیان گر سازش این نوع گیاهان در زیستگاه های خشک است (۱۷). صفات تشریحی ریشه، ساقه و برگ گونه هایی از جنس Suaeda در ایران را مورد بررسی قرار گرفته که. در این بررسی بیست صفت انتخاب شد و از میان آن ها هفت صفت ارزش تاکسونومیک داشتند و می تواند در طبقه بندی گونه ها مفید باشند (۱). ساختمان تشریحی ۱۸ گونه از چهار جنس تیره اسفناج را مورد بررسی قرار گرفته و نشان داده شد که با وجود تشابهات ریختی و اشکالات موجود در تفکیک این تاکسون ها بر حسب صفات مذکور، صفات تشریحی متمایز کننده ای در سطح جنس و گونه وجود دارد (۱۴). مطالعه تشریحی ساقه وبرگ در گونه هایی از جنس *Atriplex* و *Chenopodium* هدف اصلی در این تحقیق می باشد.

مواد و روش ها

نمونه های تازه در اواخر تیر ماه ۱۳۸۷ از منطقه مورد مطالعه جمع آوری شد. از گونه های جمع آوری شده، نمونه هرباریومی تهیه و در هرباریوم موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور نگهداری گردید. نمونه ها به مدت یک ماه در فیکساتور ۷۰٪ نگهداری شد تا گونه ها برای برش گیری آماده گردند. در این پژوهش از ۲۵ نمونه استفاده شد که مربوط به ۲ جنس که شامل سه گونه از *Chenopodium* و دو گونه از *Atriplex* می باشد جهت تهیه برش، نمونه گیاهی را از محلول فیکساتور الکل ۷۰٪ خارج نموده و آن را در داخل پتری دیش قرار داده و با تیغ تیز برش های بسیار نازک تهیه گردید، به صورتی که برش از یک لایه سلول تشکیل شده باشد و بعد آن را در آب مقطر گذاشته و برای رنگ آمیزی آماده گردید (ساقه های *Atriplex* که حالت چوبی داشتند با مقداری آب مقطر و گلیسیرین و مایع ظرفشویی روی حرارت هیتر قرار داده تا بافت نرم شود). سپس

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

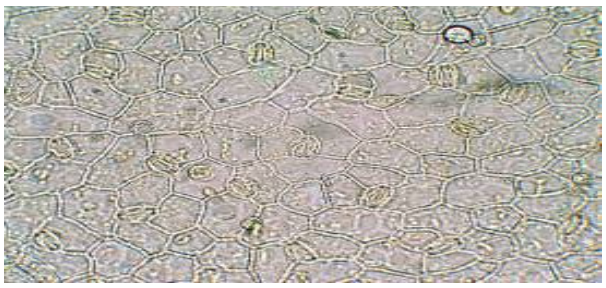
[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

رنگ آمیزی برش ها در ۲ مرحله انجام شد. ابتدا رنگ آمیزی بافت های سلولزی توسط کارمن زاجی انجام گردید. در این مرحله برش ها چند دقیقه (۳۰-۱۵) در کارمن زاجی قرار گرفته، به طوری که بافت های سلولزی آن ها به رنگ قرمز ارغوانی در می آید. سپس برش ها با آب مقطر شستشو داده شد. رنگ آمیزی بافت های چوبی توسط سبز متیل صورت گرفت بدین ترتیب که پس ازخارج نمودن برش ها از کارمن زاجی و شستشو در آب مقطر آن ها را چند ثانیه در رنگ سبز متیل گذاشته و سریع خارج می کنیم و سپس مجددا با آب مقطر شستشو می دهیم. نمونه های آماده شده را روی لام قرار داده و چند قطره ژلاتین روی نمونه ریخته و لامل را روی آن قرار دادیم و فیکس نمودیم. از برشهای تهیه شده در زیر میکروسکوپ عکسبرداری نموده وسپس نمونه ها را مورد مطالعه قرار دادیم.

یافته ها

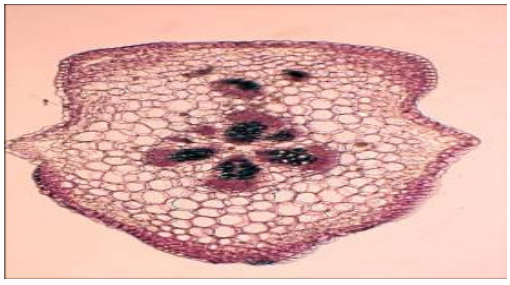
نتایج مطالعات در جداول ۱-۵ خلاصه شده است. شرح خصوصیات آناتومیکی *Chenopodium album ssp. album* در این زیر گونه بدین شرح است. تیپ روزنه درسطح اپیدرم فوقانی آنموسیتیک است. تیپ آنیزوسیتیک نیز در این گونه مشاهده شده است ولی تیپ برگ آنموسیتیک غالبیت دارد. تراکم روزنه در سطح فوقانی اپیدرم ۱۲۴/۵ در میلی متر مربع می باشد. طول سلول روزنه ۲۵/۹۳ میکرو متر است. نوع روزنه در سطح برگ فرو رفته است. کرک ها غده ای حبابی پایه کوتاه تک سلولی، راس کرک تک سلولی است (شکل 1A). همچنین تیپ روزنه در سطح اپیدرم تحتانی این گونه آنموسیتیک می باشد. تراکم روزنه ۱۸۰/۶۱ در میلی متر مربع است. و طول سلول روزنه ۲۵/۷۹ است. نوع روزنه در سطح برگ فرو رفته است. تراکم روزنه در سطح تحتانی بیشتر از سطح فوقانی است. کرک ها غده ای حبابی پایه کوتاه تک سلولی، راس کرک تک سلولی است (شکل1B). در دمبرگ این گونه سلول های کلانشیمی به صورت ناپیوسته در سه قطعه در سطح تحتانی نیز مشاهده شد. دستجات آوندی در این گونه ۶-۴ آوند می باشد و آوند فرعی سه تا است که در مرکز سطح فوقانی قراردارد. ضخامت دستجات آوند مرکزی ۶۴۰-۴۴۰ میکرو متر است. شکل دستجات آوندی حلقوی پیوسته می باشد و دارای کریستال می باشد. تعداد لایه های کلانشیم در راستای محور طولی در سطح تحتانی دو لایه است و دارای ضخامت ۴۰-۲۰ میکرومتر می باشد. طول محور پشتی در این گونه بدون کرک ۱۲۰۰-۸۰۰ میکرو متر است و طول محور شکمی ۱۶۰۰- ۱۲۰۰ میکرون می باشد (شکل 1C).

A



B





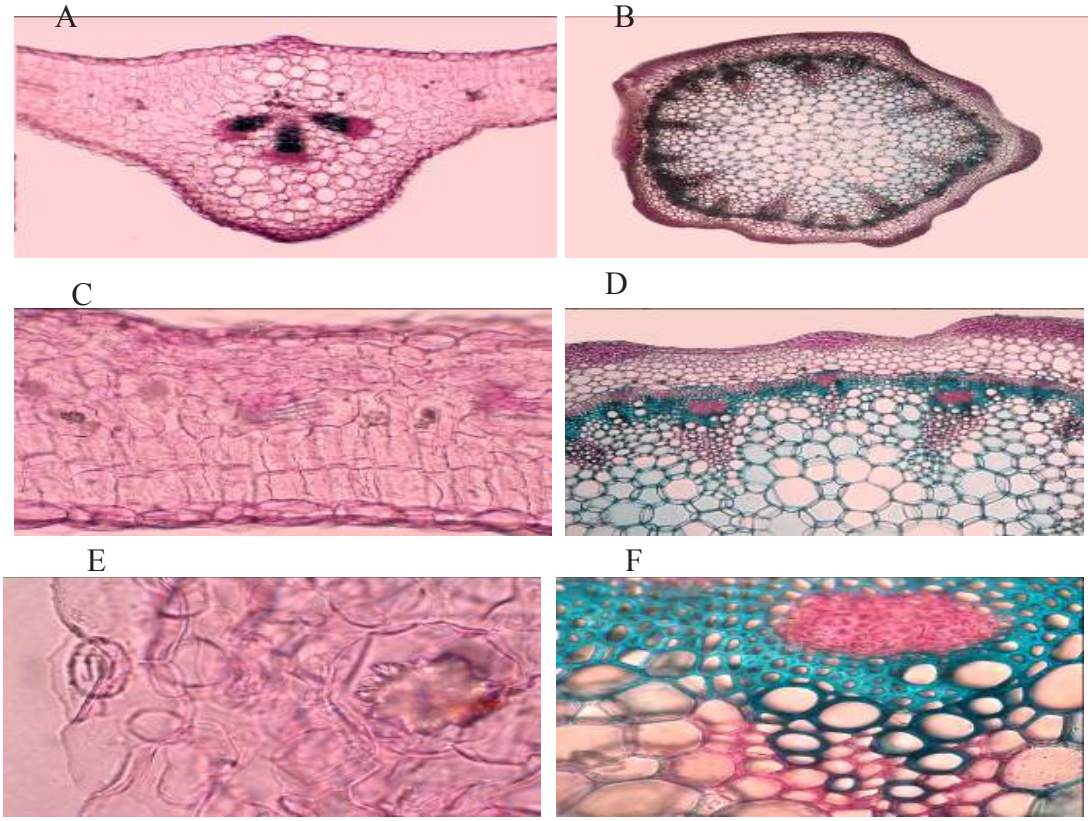
C

شکل۱- اپیدرم و دمبرگ C.album ssp. album (A اپیدرم فوقانی با بزرگنمایی
B (x۴۰):اپیدرم تحتانی با بزرگنمایی (x۴۰) C : نمای کلی دمبرگ با بزرگنمای (x۱۰)

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

ضخامت پهنک برگ ۳۰۴-۲۸۸ میکرومتر می باشد. تیپ برگ درسی ونترال است. و دارای دو لایه پارانشیم نردبانی در سطح فوقانی با ضخامت ۱۰۰-۴۰ میکرون است. دیواره سلول های مزوفیل صاف و در بعضی مواج می باشد. نسبت مزوفیل پهنک به آوند پهنک ۴/۶۸ میکرومتر است. نسبت مزوفیل رگبرگ میانی به آوند رگبرگ میانی ۴/۰۱ میکرون می باشد. کریستال از نوع ستاره ای است.که در رگبرگ میانی و پهنک مشاهده گردید. شکل مقطع رگبرگ در سطح فوقانی گرد است. ضخامت کوتیکول در سطح فوقانی پهنک ۴-۲ میکرومتر است و در سطح تحتانی ۴-۲ میکرومتر می باشد. ضخامت رگبرگ میانی ۸۸۰ - ۶۸۰ میکرومتر است و تعداد دستجات آوندی در رگبرگ میانی ۳ دسته است ضخامت کلانشیم در بافت هادی در سطح فوقانی ۶۰-۴۰ میکرومتر و در سطح تحتانی ۶۰-۴۰ میکرو متر می باشد. دو لایه سلول کلانشیم در سطح فوقانی و هم در سطح تحتانی بافت هادی مشاهده گردید. دارای ۵-۳ لایه سلول پارانشیم در سطح فوقانی بافت هادی با ضخامت ۲۲۰-۱۴۰ میکرون و ۵-۳ لایه سلول پارانشیم در سطح تحتانی بافت هادی با ضخامت۳۰۰-۱۰۰ میکرو متر می باشد. سلول های کلانشیم از نوع گوشه ای می باشد. روزنه در سطح برگ فرو رفته است. و دارای کرک های غده ای پایه کوتاه تک سلولی ،راس کرک تک سلولی است (شکل ۲). مقطع کلی ساقه در این زیر گونه چند وجهی است. ضخامت ساقه ۲۶۵۰-۲۰۱۰ میکرو متر می باشد. لایه های پارانشیم پوست ساقه به طور متوسط ۵- ۳ لایه می باشد . ضخامت آن ۱۹۰-۳۰ میکرو متر است. دستجات آوندی در یک ردیف و به تعداد ۲۵ دسته می باشد. ضخامت پارانشیم مغز ۲۲۵۰- ۱۶۵۰ میکرو متر است. کریستال ها در مغز و پارانشیم پوست مشاهده می شوند. فیبر محدود شده در دایره محیطیه، گسسته است. کلانشیم در زوایا قرار دارد و ضخامت آن ۱۱۲-۱۰۰ میکرو متر است و دارای روزنه است. نسبت قطر کل ساقه به طول استوانه مرکزی ۱/۰۷۸ میکرو متر است. نسبت طول پارانشیم مغز به پارانشیم پوست ۸/۲۱ میکرو متر است (شکل۲) .

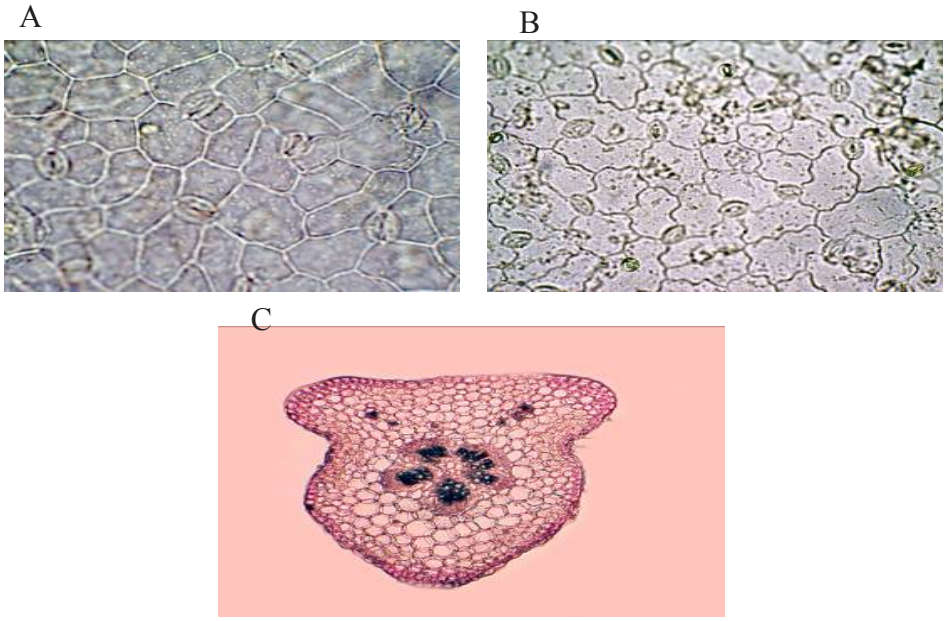


شکل۲ - نمای برگ وساقه .C.album ssp album L (به ترتیب از چپ به راست) (A .نمای کلی برگ با بزرگنمایی (X ۱۰). B.نمای پهنک برگ با بزرگنمایی (X ۴۰). C نمای روزنه و کریستال برگ با بزرگنمایی (X۱۰۰. D (نمای کلی ساقه با بزرگنمایی (X ۵). E.نمای پوست و دستجات آوندی ساقه با بزرگنمایی)F. X۱۰نمای چوب وآبکش ساقه با بزرگنمایی (X۴۰)

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

در گونه (*Uotila Chenopodium novopokrovskyanum(Allen* تیپ روزنه در سطح اپیدرم فوقانی آنموسیتیک می باشد. تیپ آنیزوسیتیک نیز در این گونه مشاهده شده است ولی تیپ آنموسیتیک غالبیت دارد. تراکم روزنه در سطح فوقانی ۱۴۳/۶۹ در میلی متر مربع است. طول سلول روزنه ۲۲/۸۵ میکرون می باشد نوع روزنه در سطح برگ کمی فرو رفته است (شکل-۳ A). همچنین تیپ رورنه در سطح اپیدرم آنموسیتیک تحتانی است. تراکم روزنه در سطح تحتانی ۱۵۶ /۱۷ درمیلی متر مربع می باشد. طول سلول روزنه در سطح تحتانی ۲۰/۸۸ است. نوع روزنه در سطح برگ فرو رفته بیشتر از هم سطح مشاهده شد. تراکم روزنه در سطح تحتانی برگ بیشتر از سطح فوقانی است (شکل۳B). در دمبرگ این گونه سلول های کلانشیمی به طور پیوسته در سطح تحتانی مشاهده شد. دستجات آوند مرکزی ۶-۵ دسته و آوند فرعی ۴-۲ دسته می باشد که در گو شه های سطح فوقانی قرار دارد. ضخامت دستجات آوند مرکزی ۲۸۰-۲۰۰ میکرون است. شکل دستجات آوندی حلقوی ناپیوسته است و دارای کریستال نیز می باشد . تعداد لایه های کلانشیم در راستای محور طولی در سطح تحتانی دو لایه وضخامت آن ۴۰ میکرومتر است . طول محور پشتی در این گونه بدون کرک ۶۴۰-۴۸۰ میکرون است و طول محور شکمی ۸۰۰-۶۲۴ میکرومتر می باشد (شکل ۳C).



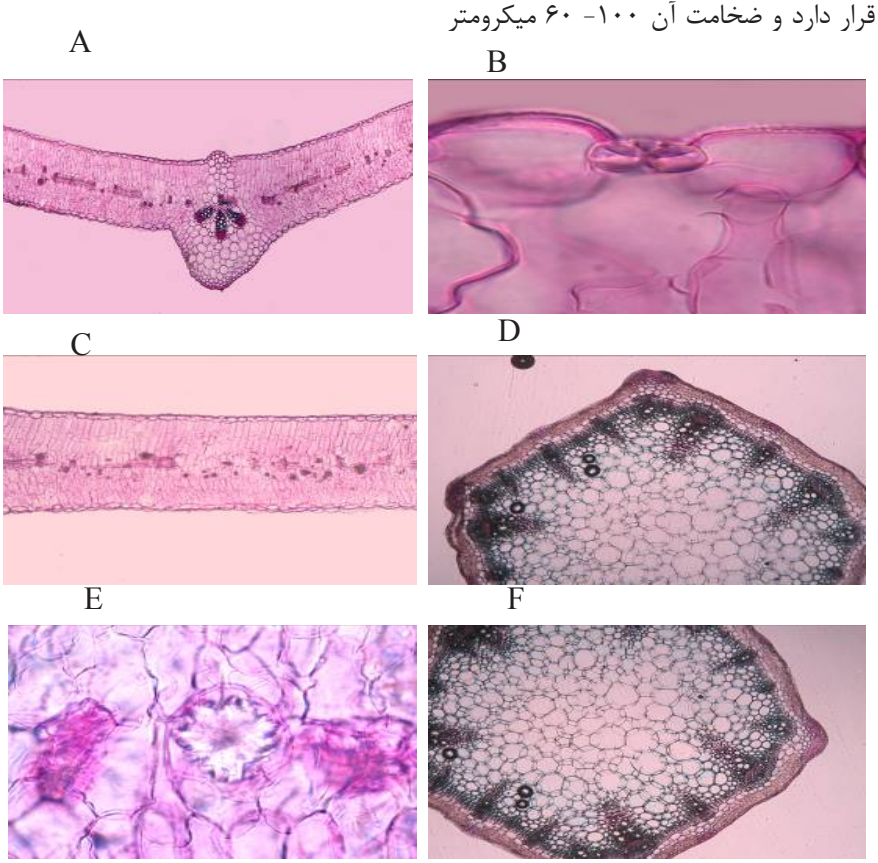
شکل ۳ - نمای اپیدرم و دمبرگ C.novopokrovskyanum (به ترتیب از چپ به راست). A : اپیدرم فوقانی با بزرگنمایی (X ۴۰) B : اپیدرم تحتانی با بزرگنمایی (X ۴۰) C : نمای کلی دمبرگ با بزرگنمایی (X ۱۰).

ضخامت پهنک برگ ۳۸۴-۳۲۰ است. تیپ برگ از نوع درسی ونترال می باشد. و دارای دو لایه پارانشیم نردبانی به ضخامت ۱۸۰-۱۰۰ میکرومتر می باشد . دیواه های سلول مزوفیل مواج هستند. نسبت مزوفیل پهنک به آوند پهنک ۷/۸۴ میکرومتر است و نسبت مزوفیل رگبرگ میانی به آوند رگبرک میانی ۳/۶۹ میکرومتر می باشد. کریستال از نوع ستاره ای است که هم در رگبرگ میانی وهم در پهنک مشاهده گردید. مقطع رگبرگ میانی در سطح فوقانی گرد می باشد. ضخامت کوتیکول در سطح فوقانی ۴- ۲ میکرون ودر سطح تحتانی ۴-۲ میکرومتر است. تعداد دستجات آوندی به طور متوسط ۵-۳ دسته می باشدو دارای ۵-۲ لایه کلانشیم در سطح فوقانی و ۳-۲ لایه در سطح تحتانی بافت هادی است و ۳ لایه پارانشیم در سطح فوقانی و ۶-۴ لایه پارانشیم در سطح تحتانی بافت هادی مشاهده گردید. سلول های کلانشیمی از نوع گوشه ای است

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

(شکل ۴). مقطع کلی ساقه چند وجهی است. ضخامت ساقه ۲۸۰۰-۲۰۰۰ میکرومتر است. تعداد لایه های پارانشیم پوست یک لایه با ضخامت ۴۰ میکرومتر می باشد. تعداد دستجات آوندی ۲۷ دسته می باشد. کریستال ها در پارانشیم پوست دیده می شود. فیبرمحدود شده در دایره محیطیه، گسسته است. کلانشیم در زوایا قرار دارد و ضخامت آن ۱۰۰- ۶۰ میکرومتر است . روزنه نیز مشاهده گردید و ساقه دارای کرک است. نسبت قطر کل ساقه به طول استونه مرکزی ۱/۱۳ میکرومتر می باشد. نسبت طول پارانشیم مغز به پارانشیم پوست ۲۲/۱۲میکرومتر است . ضخامت پارانشیم مغز ۱۶۰۰-۱۴۰۰ میکرومتر می باشد (شکل 4H ,I) .



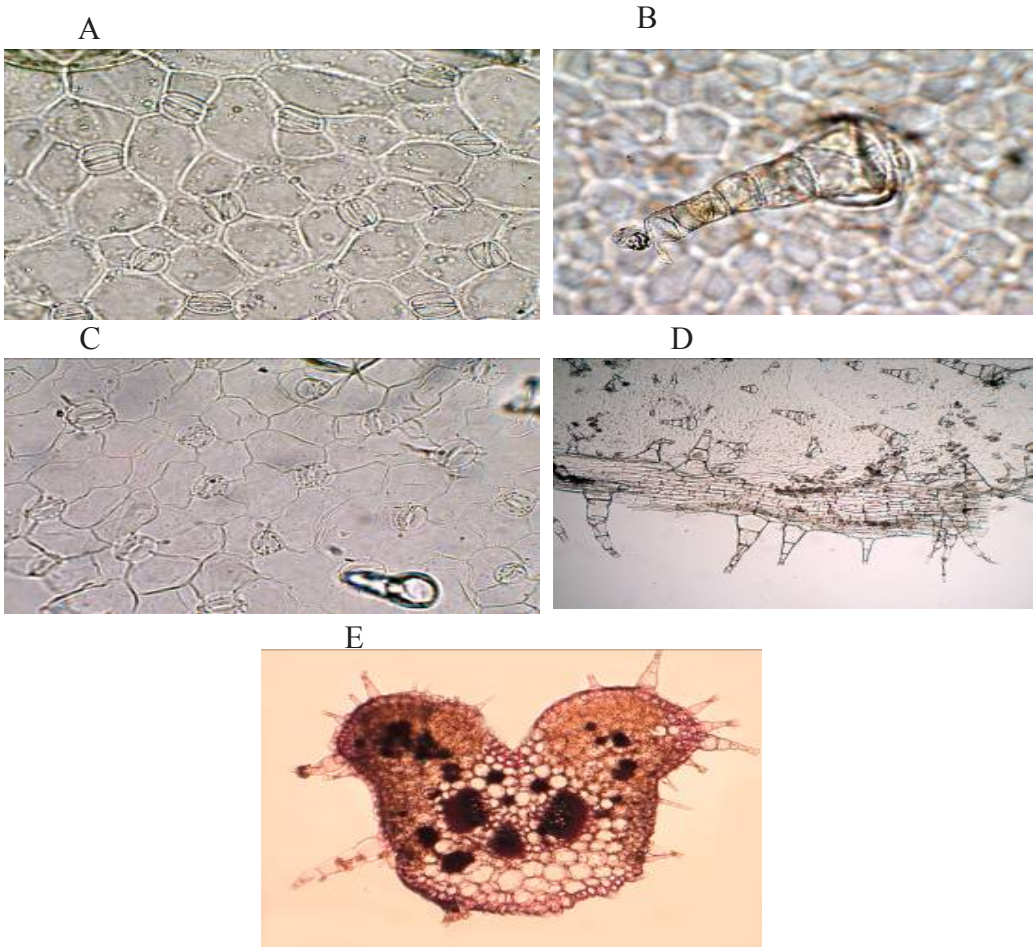
شکل۴ - نمای برگ وساقه C. novopokrovskyanum (به ترتیب از چپ به راست). D : نمای کلی برگ با بزرگنمایی(X۵) E : نمای پهنک برگ با بزرگنمایی(X ۱۰) F : نمای کریستال برگ با بزرگنمایی(X ۱۰۰) G : نمای روزنه برگ با بزرگنمایی (X ۱۰۰) H : نمای ساقه با بزرگنمایی (X ۵) I: نمای ساقه با بزرگنمایی (X۵)

در گونه *Chenopodium botrys L.* تیپ روزنه در سطح اپیدرم فوقانی آنموسیتیک است. تراکم روزنه در سطح فوقانی ۱۶۶/۲۸ در میلیمتر مربع می باشد . طول سلول روزنه در سطح فوقانی ۲۴/۶۴ میکرون است. .نوع روزنه در سطح برگ هم سطح است و کرک آن ساده چند سلولی با قاعده گرد می باشد (شکل 5A,B). تیپ روزنه در سطح اپیدرم تحتانی آنموسیتیک است. تراکم روزنه در سطح تحتانی ۱۵۴/۹۰ در میلی متر مربع است . طول سلول روزنه ۲۵/۱۶ میکرون است. نوع روزنه در سطح برگ هم سطح است و ترا کم روزنه در سطح فوقانی بیشتر از سطح تحتانی است. کرک ساده چند سلولی با قاعده گرد می باشد (شکل C,D ۵). در دمبرگ این گونه سلول های کلانشیمی در سطح فوقانی و تحتانی به طور ناپیوسته است. دستجات آوندی حالت هلالی ناپیوسته دارد. دستجات آوندی فرعی در گوشه ها در یک طرف دو آوند ودر طرف دیگر گاهی یک آوند مشاهده شد. دستجات آوند مرکزی ۳ آوند است. ضخامت دستجات آوندی مرکزی ۳۲۰ میکرومتر

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

می باشد. دارای کریستال است. تعداد لایه های کلانشیم در راستای محور طولی در سطح تحتانی یک لایه می باشد که ضخامت آن ۲۰ میکرومتر است. طول محور پشتی در این گونه بدون کرک ۱۲۰۰-۱۰۰ میکرومتر است. طول محور شکمی بدون کرک ۱۱۰۰-۹۰۰ میکرومتر است. در دمبرگ این گونه کرک های ساده مشاهده شد (شکل E ۵).



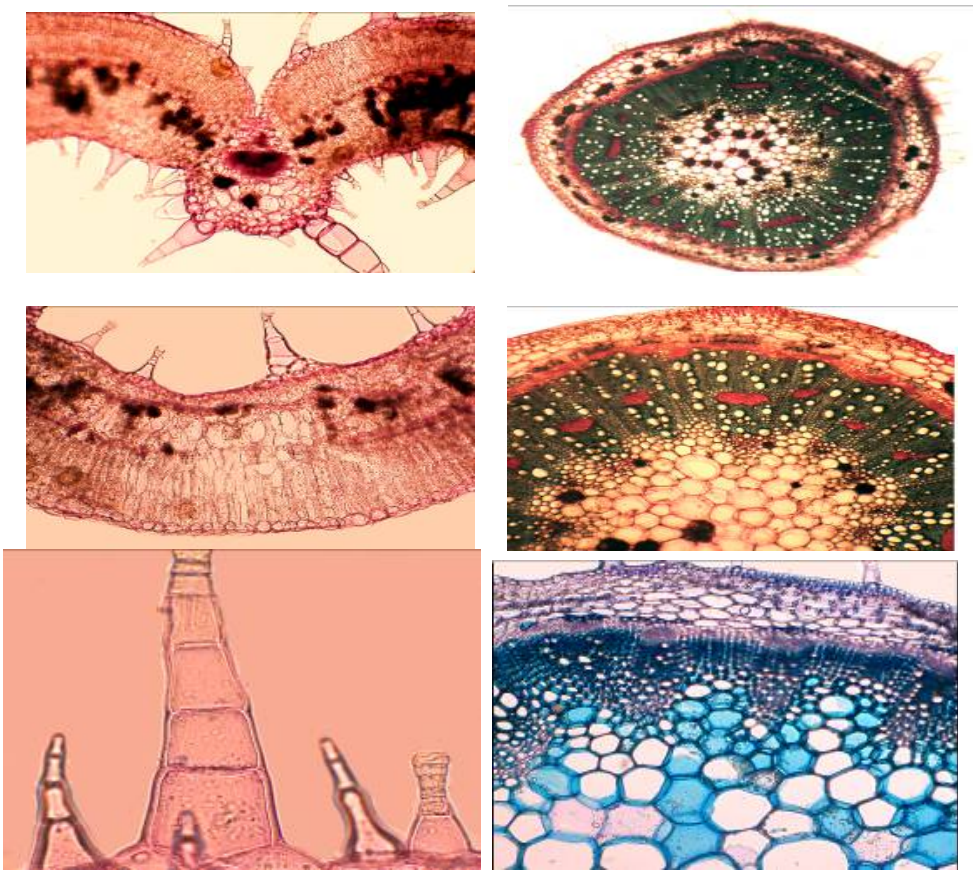
شکل۵ - نمای اپیدرم و دمبرگ .Chenopodium botrysL (به ترتیب از چپ به راست). A: اپیدرم فوقانی با بزرگنمایی (۴۰ X) B : کرک در سطح فوقانی با بزرگنمایی (۴۰ X) C: اپیدرم تحتانی با بزرگنمایی (۴۰ X) D : کرک در سطح تحتانی با بزرگنمایی (۴ X) E: نمای دمبرگ با بزرگنمایی(۱۰ X)

ضخامت پهنک برگ ۷۲۰-۳۸۴ است. تیپ برگ از نوع درسی ونترال می باشد و دارای دو لایه پارانشیم نردبانی به ضخامت ۲۰-۱۰۰۰ میکرومتر می باشد. دیواه های سلول مزوفیل مواج هستند. نسبت مزوفیل پهنک به آوند پهنک ۶/۱۹ میکرون است و نسبت مزوفیل رگبرگ میانی به آوند رگبرک میانی۱/۷۲ میکرومتر می باشد. کریستال از نوع ستاره ای است که هم در رگبرگ میانی وهم در پهنک مشاهده گردید. مقطع رگبرگ میانی در سطح فوقانی بدون برجستگی می باشد. ضخامت کوتیکول در سطح فوقانی ۱۰-۴ میکرومتر و در سطح تحتانی ۱۰-۴ میکرومتر است. تیپ روزنه در سطح برگ هم سطح است . ضخامت رگبرگ میانی ۶۰۰-۴۵۶ میکرون است. تعداد دستجات آوندی به طور متوسط ۴ آوند می باشد و دارای ۴-۲ لایه پارانشیم در سطح فوقانی با ضخامت ۸۰-۴۰ میکرومتر و در سطح تحتانی ۴-۲ لایه در بافت هادی با ضخامت ۱۸۰-۱۴۰ میکرو متر است و ۳-۱ لایه کلانشیم در سطح فوقانی با ضخامت ۸۰-۴۰ میکرومتر و۲-۱ لایه کلانشیم در سطح تحتانی بافت هادی با ضخامت ۸۰-۲۰ میکرومتر مشاهده گردید. سلول های کلانشیمی از نوع گوشه ای است. در سطح تحتانی و فوقانی

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

برگ کرک های ساده مشاهده می شود (شکل ۶ F,G,H). مقطع کلی ساقه در این گونه چند وجهی است. ضخامت ساقه ۲۶۰۰-۲۰۰ میکرومتر می باشد. لایه های پارانشیم پوست ساقه به طور متوسط ۳ لایه می باشد. ضخامت آن ۶۰-۲۰ میکرومتر است. دستجات آوندی در یک ردیف و به تعداد ۳۰-۲۰ دسته می باشد. ضخامت پارانشیم مغز به طور متوسط ۱۰۰۰-۲۰۰۰ میکرومتر است. کریستال ها در مغز و پارانشیم پوست مشاهده می شوند. فیبر محدود شده در دایره محیطیه، گسسته است. کلانشیم در زوایا قرار دارد و ضخامت آن ۱۴۸-۸۰ میکرومتر است و دارای روزنه است . نسبت قطر کل ساقه به طول استوانه مرکزی ۱/۶۳ میکرومتر است . نسبت طول پارانشیم مغز به پارانشیم پوست ۷/۵ میکرومتر است (شکل ۶ I,J,K) .



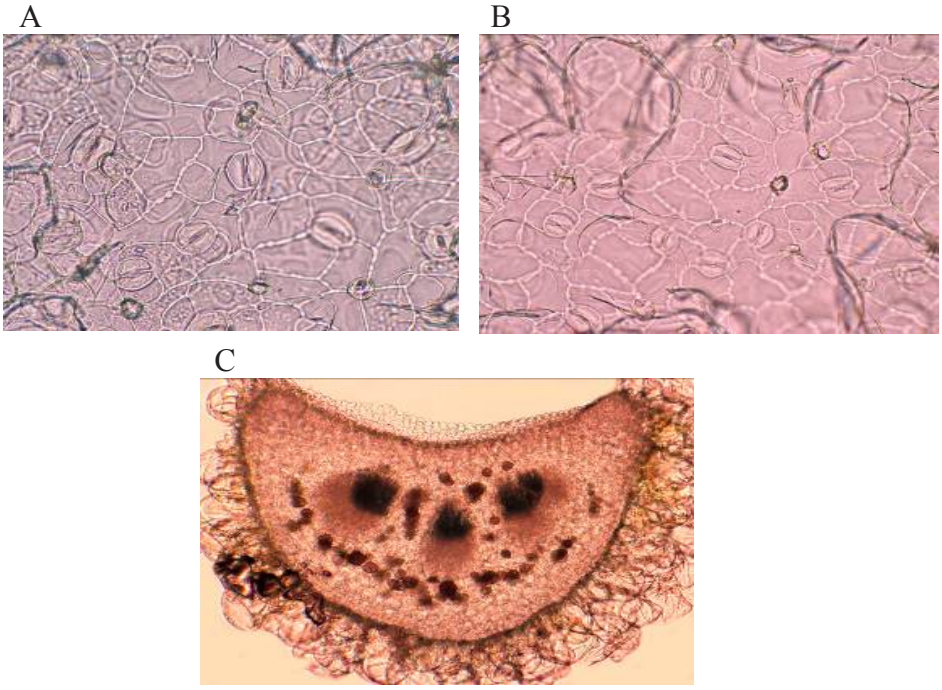
شکل۶ - نمای برگ وساقه *Chenopodium bortys L.* (به ترتیب از چپ به راست). A : نمای کلی برگ با بزرگنمایی (۱۰ X) B: نمای پهنک برگ با بزرگنمایی (۴۰ X) C : نمای کرک برگ با بزرگنمایی (۴۰ X) D : نمای کلی ساقه با بزرگنمایی (۵ X) E : نمای ساقه با بزرگنمایی (۱۰ X) F: نمای ساقه با بزرگنمایی (۱۰ X)

در گونه *Atriplex canescens(Pursh) Nut* تیپ روزنه در سطح اپیدرم فوقانی آنموسیتیک است. تراکم روزنه در سطح فوقانی ۱۲۰/۳۷ در میلی متر مربع است و طول سلول روزنه ۱۰۶/۳۲ میکرو متر می باشد. نوع روزنه در سطح برگ هم سطح است . تراکم روزنه در سطح فوقانی برگ بیشتر از سطح تحتانی است و کرک های آن از نوع کرک ترشح کننده نمک است (شکل ۷ A). تیپ روزنه در سطح اپیدرم تحتانی این گونه آنموسیتیک است. تراکم روزنه ۹۷/۷۸ در میلی متر مربع می باشد . طول سلول روزنه در سطح تحتانی ۲۳/۴۲ میکرومتر است. نوع روزنه درسطح برگ هم سطح است و دارای کرک های ترشح کننده نمک است (شکل ۷ B). در این گونه شکل کلی دمبرگ هلالی است. سلول های کلانشیمی در سطح فوقانی وتحتانی به صورت پیوسته است . دستجات آوند مرکزی ۳ آوند به صورت هلالی قرار دارد . ضخامت دستجات آوندی ۲۰۰ میکرومتر می باشد

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

. فاقد آوند فرعی است و دارای کریستال می باشد. یک لایه کلانشیم به صورت پیوسته در این گونه مشاهده شد که دارای ضخامت ۴۰ میکرومتر است. دمبرگ این گونه دارای کرک هاینمکی کیسه ای مانند برگ شان دارند . طول محور پشتی در راستای محور طولی بدون کرک ۷۲۰-۶۴۰ میکرومتر و طول محور شکمی ۵۶۰-۵۲۰ میکرومتر است (شکل C ۷)

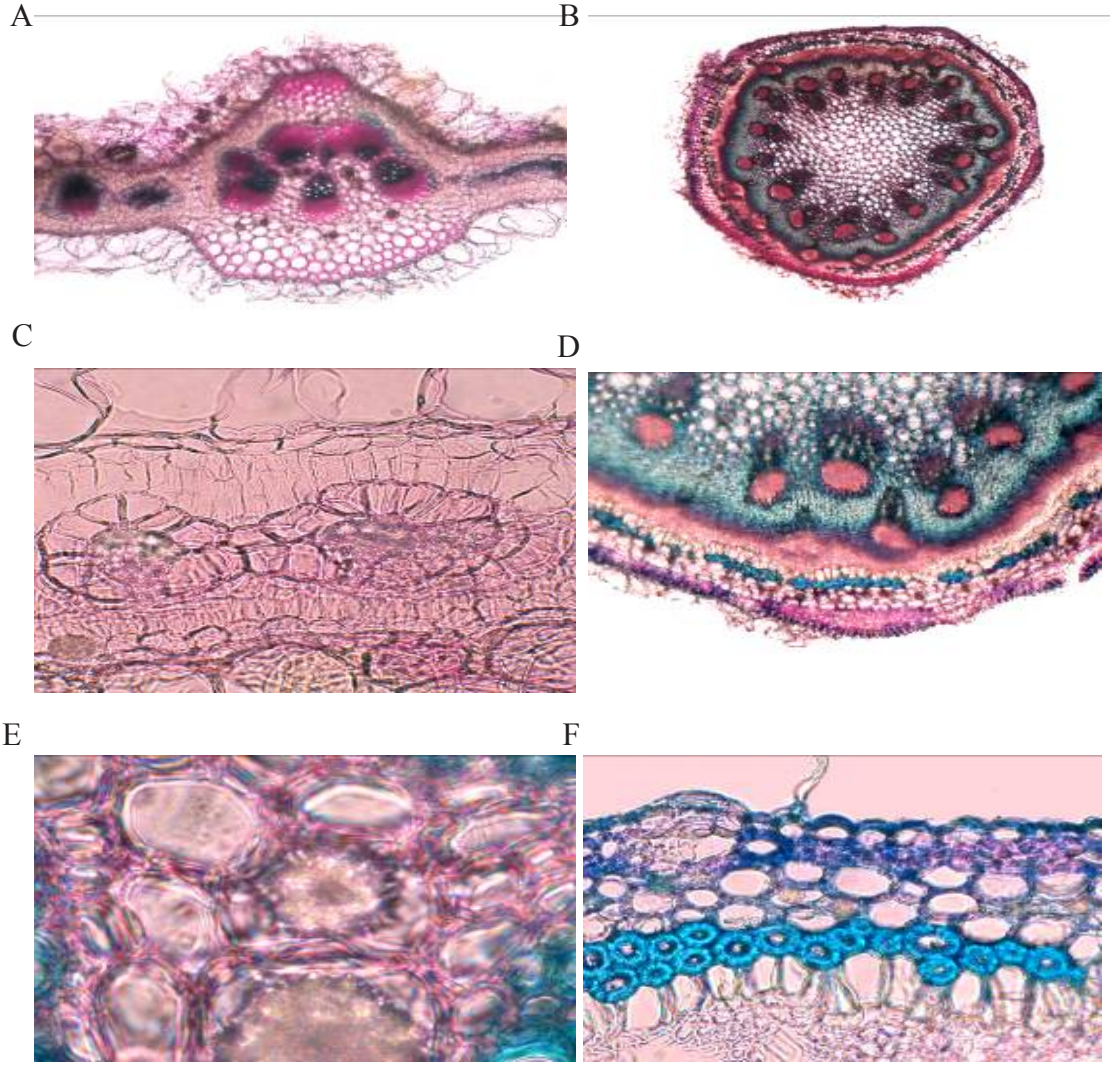


شکل ۷ - نمای اپیدرم و دمبرگ *Atriplex canescens(Pursh) Nut*
A:.اپیدرم فوقانی با بزرگنمایی (X ۱۰) B اپیدرم تحتانی با بزرگنمایی (X ۱۰) C: نمای کلی دمبرگ با بزرگنمایی (X ۱۰)

ضخامت پهنک برگ ۳۲۰-۲۶۰ می باشد. تیپ برگ ایزوبی لاترال است. دارای یک لایه پارانشیم نردبانی هم در سطح فوقانی و هم در سطح تحتانی می باشد. دیواره سلول های مزوفیل صاف است. نوع کریستال ستاره ای است که که در رگبرگ میانی و پهنک مشاهده می شود و دارای یک لایه هیپودرم هم در سطح فوقانی و هم در سطح تحتانی می باشد. شکل مقطع رگ برگ میانی در سطح فوقانی برگ مثلثی است. ضخامت رگبرگ میانی ۸۳۲-۸۰۰ میکرون است . در رگبرگ میانی حدود ۶-۴ دسته آوندی مشاهده گردید. تعداد لایه های کلانشیم در سطح فوقانی و تحتانی رگبرگ میانی سه لایه است .تعدا لایه های پارانشیم نیز در سطح فوقانی و تحتانی بافت هادی دو لایه می باشد. سلول های کلانشیم از نوع گوشه ای است. ضخامت کوتیکول در سطح فوقانی۶-۴ میکرون و در سطح تحتانی ۴-۲ میکرومتر می باشد که در سطح فوقانی ضخامت کوتیکول بیشتر است (شکل ۸ D,E.F). مقطع کلی ساقه گرد و نامنظم می باشد. ضخامت ساقه ۱۹۰۰-۱۶۰۰ میکرون است و دارای سه لایه پارانشیم پوستی باشد و تعداد دستجات آوندی ۲۰ تا است و ضخامت پارانشیم مغز ۱۲۳۰-۷۰۰ میکرومتر است. کریستال در پارانشیم پوست وپارانشیم مغز مشاهده گردید. فیبردر محدوه دایره محیطیه به صورت گسسته است و دارای بک لایه پارانشیم دز زیر فیبر هستند. کلانشیم به صورت پیوسته است. فاقد روزنه است .نسبت قطر کل ساقه به استوانه مرکزی ۱/۱۴ میکرومتر است و نسبت طول پارانشیم مغز به پارانشیم پوست ۶/۹۹ میکرومتر است (شکل ۸ G,H,I) .

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

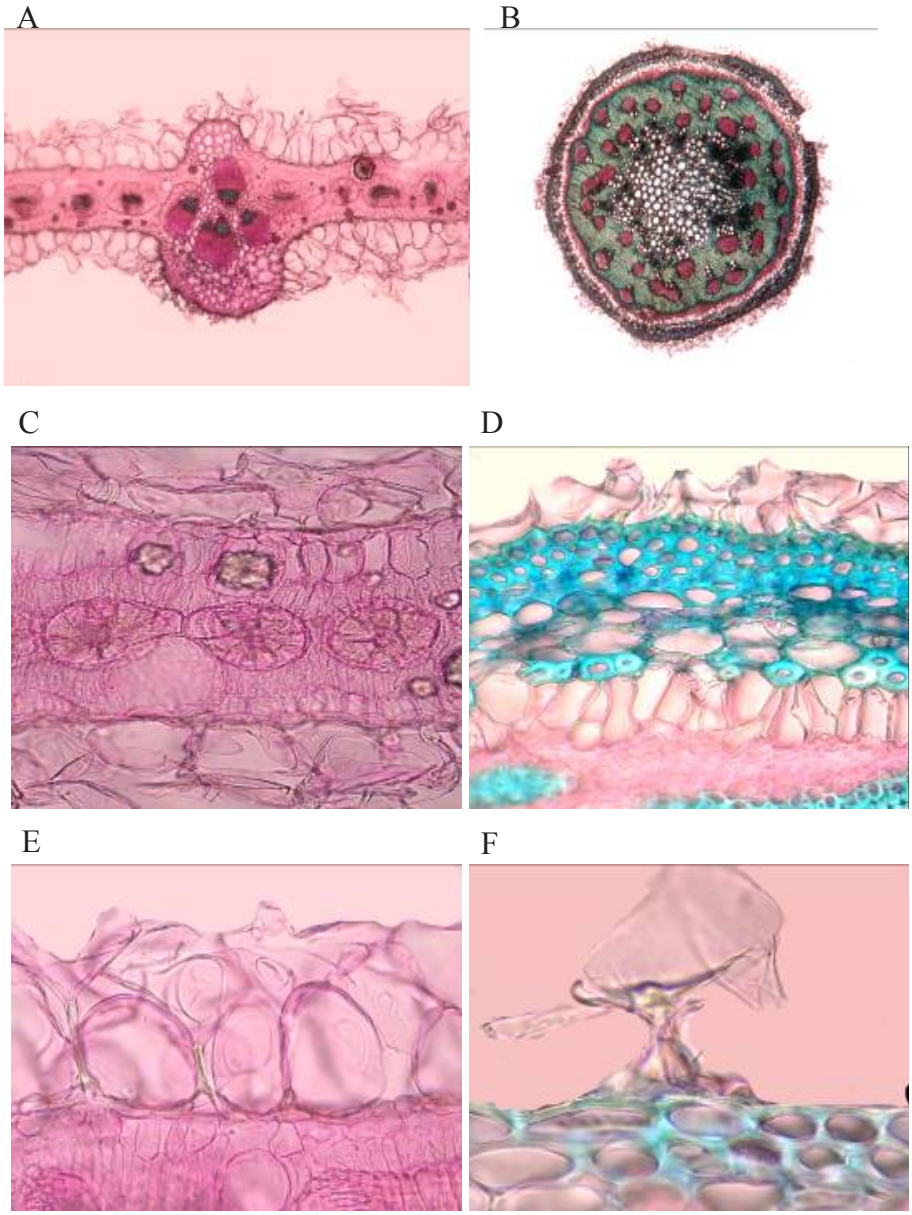


شکل۸ - نمای برگ و ساقه*A. canescens*(Pursh) Nutt
A : نمای کلی برگ با بزرگنمایی(X ۱۰) B: نمای پهنک برگ با بزرگنمایی(X ۴۰)
C: نمای کریستال برگ با بزرگنمایی (X ۱۰۰) D: نمای کلی ساقه با بزرگنمایی (X ۵) E: نمای ساقه با بزرگنمایی (X ۱۰)
I : نمای پوست ساقه با بزرگنمایی (X ۴۰)

در گونه *Atriplex halimus L.* تیپ روزنه در سطح اپیدرم فوقانی این گونه آنموسیتیک است. و تراکم روزنه ۸۰/۴۵ در میلیمتر مربع می باشد. طول روزنه در سطح فوقانی ۱۶/۵۷ میکرون است. نوع روزنه در سطح برگ هم سطح است. کرک ها از نوع کرک ها ی ترشح کننده نمک است (شکل A ۹). تیپ روزنه در سطح اپیدرم تحتانی آنموسیتیک است. تراکم روزنه ۱۴۷/۱۰ در میلی متر مربع می باشد . طول سلول روزنه ۱۷/۵۴ میکرون است. نوع روزنه در سطح برگ هم سطح می باشد و تراکم روزنه در سطح تحتانی اپیدرم بیشتر از سطح فوقانی است. کرک های نمکی کیسه ای در سطح تحتانی با تراکم زیاد مشاهده گردید (شکل C ۹). در دمبرگ این گونه کلانشیم در سطح فوقانی و تحتانی به صورت پیوسته است. در بعضی دمبرگ ها اسکلرانشیم در بالای دستجات آوند مرکزی مشاهده شد. دستجات آوندی ۳ دسته به صورت حلقوی نا پیوسته است و ضخامت آن ۳۲۰ میکرومتر می باشد و فاقد آوند فرعی است و دارای کریستال می باشد. یک لایه کلانشیم به صورت پیوسته با ضخامت ۲۰ میکرومتر مشاهده شد. طول محور پشتی در راستای محور طولی این گونه بدون کرک ۶۰۰- ۵۶۰ میکرومتر و طول محور شکمی ۷۲۰-۶۰۰ میکرومتر است. دمبرگ این گونه دارای کرک های ترشح کننده نمک مانند برگ شان دارند (شکل D ۹).

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]



شکل۹ - نمای برگ و ساقه .A.halimus L
E: نمای کلی برگ با بزرگنمایی (۱۰ X)
F: نمای پهنک برگ با بزرگنمایی (۱۰ X)
G: کرک ترشح کننده نمک برگ با بزرگنمایی (۴۰ X)
H : نمای کلی ساقه با بزرگنمایی (X۵)
I : نمای ساقه با بزرگنمایی (X۴۰)
J: کرک ترشح کننده نمک با بزرگنمایی (۱۰۰ X)

بحث

همان طور که در جداول ۱-۳ مشاهده می شود، صفات متمایز کننده دو جنس در برگ شامل: تیپ برگ در نمونه های مورد بررسی جنس *Chenopodium*، دورسی ونترال ولی در نمونه های جنس *Atriplex*، ایزوبیلترال بود که به همراه آن کرک‌های نمکی کیسه ای (آبدانکی) مختص آن مشاهده شد ولی در نمونه های جنس *Chenopodium* کرک‌های غده ای کاملا متفاوت دیده شد. نمونه های جنس *Chenopodium* فاقد هیپودرم سلول های مزوفیل مواج، در صورتی که در گونه های جنس *Atriplex* در هر دو سطح هیپودرم وجود داشت و سلول های مزوفیل صاف بود. تعداد لایه های پارانشیم نردبانی در سطح فوقانی نمونه های *Chenopodium* دو برابر نمونه های

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

جدول ۱ - صفات تشریحی مزوفیل برگ گونه های مورد مطالعه

مزوفیل (پهنک) بر حسب میکرومتر																			
نام گونه	ضخامت پهنک	تیپ برگ			تعداد لایه های پارانشیم نردبانی		ضخامت لایه هاپارانشیم نردبانی		وضع دیواره های سلول مزوفیل		مزوفیل پهنک / آوند پهنک	مزوفیل رگبرگ میانی/ آوند رگبرگی	نوع کریستال	محل کریستال		هیپودرم				شکل مقطع رگبرگ میانی در سطح فوقانی
		سترنیک	اپیدرمی	دوسی وانترال	فوقانی	تحتانی	فوقانی	تحتانی	صاف	موج				رگبرگ اصلی	پهنک	فوقانی		تحتانی		
																تعداد لایه	ضخامت	تعداد لایه	ضخامت	
C. novopok-rovsk yanum	۳۸۴-۳۲۰	-	+	-	۲	۰	۱۸۰-۱۰۰	۰	-	+	۷/۸۴	۳/۶۹	خوشه ای	+	+	۰	۰	۰	۰	گرد
C. album subsp. album	۳۰۴-۲۸۸	-	+	-	۲	۰	۱۰۰-۴۰	۰	-	+	۴/۶۸	۴/۰۱	خوشه ای	+	+	۰	۰	۰	۰	گرد
C. botrys	۷۲۰-۳۸۴	-	+	-	۲	۰	۲۰۰-۱۰۰	۰	-	+	۶/۱۹	۱/۷۲	خوشه ای	+	+	۰	۰	۰	۰	فاقد برجستگی
A. canescense	۳۲۰-۲۶۰	-	+	-	۱	۱	۹۲-۴۰	۱۰۰-۲۸	+	-	۱/۸۳	۲/۰۰۵	خوشه ای	+	+	۱	۲۸-۲۰	۱	۳۶-۲۰	مثلثی
A. halimus	۲۶۰-۱۸۰	-	+	-	۱	۱	۴۰-۲۸	۱۰۰-۲۰	+	-	۲/۲۷	۱/۷۴	خوشه ای	+	+	۱	۴۰-۴	۱	۴۰-۲۰	گرد

جدول ۲ - صفات تشریحی بافت هادی برگ گونه های مورد مطالعه

بافت هادی بر حسب میکرومتر												
نام گونه	ضخامت رگبرگ میانی	تعداد دستجات آوندی در رگبرگ میانی	وجود کلانشیم، تعداد و ضخامت آن در بافت هادی				وجود پارانشیم، تعداد و ضخامت آن در بافت هادی				نوع سلول های کلانشیمی		
			فوقانی		تحتانی		فوقانی		تحتانی		گوشه دار فوقانی تحتانی	حلقوی	تیغه ای
			تعداد	ضخامت	تعداد	ضخامت	تعداد	ضخامت	تعداد	ضخامت			
C.novopokrovs kyanum	۷۶۰-۶۰۰	۵-۳	۴-۲	۱۴۰-۴۰	۳-۲	۴۰-۳۲	۴	۱۲۰-۴۰	۶-۴	۲۶۰-۱۰۰	+	-	-
C. album sub sp album	۸۸۰-۶۸۰	۳	۲	۶۰-۴۰	۲	۶۰-۴۰	۵-۳	۲۲۰-۴۰	۶-۳	۳۰۰-۱۰۰	+	-	-
C. botrys	۶۰۰-۴۵۶	۴	۳-۱	۸۰-۴۰	۲-۱	۸۰-۲۰	۴-۲	۸۰-۴۰	۴-۲	۱۸۰-۱۶۰	+	-	-
A. canescense	۸۳۲-۸۰۰	۶-۴	۳	۱۴۴-۹۶	۳	۱۶۴-۱۶۰	۲	۷۲-۵۲	۲	۸۴-۶۰	+	-	-
A. halimus	۷۰۴-۴۱۶	۵-۴	۴-۲	۱۲۰-۶۰	۴	۱۴۰-۱۰۰	۱	۴۰-۲۰	۱	۴۰-۲۴	+	-	-

جدول ۳ - صفات تشریحی بافت پوششی برگ گونه های مورد مطالعه

بافت پوششی								
نام گونه	ضخامت کوتیکول		نوع کرک	تیپ روزنه ها		تراکم روزنه (تعداد/میلیمتر مربع)		طول روزنه (میکرومتر)		تیپ روزانه در سطح اپیدرم
	فوقانی	تحتانی		فوقانی	تحتانی	فوقانی	تحتانی	فوقانی	تحتانی	
C.novopokrovs kyanum	۴-۲	۴-۲	-	کمی فرورفته	فرورفته> از هم سطح	۱۴۳/۶۹	۱۵۶/۱۷	۲۲/۸۵	۲۰/۸۸	آنموسیتیک
C. album sub sp slbum	۴-۲	۴-۲	غده ای پایه کوتاه تک سلولی	فرورفته	فرو رفته	۱۲۴/۴۹	۱۸۰/۶۱	۲۵/۹۳	۲۵/۷۹	آنموسیتیک
C. botrys	۱۰-۴	۱۰-۴	ساده چند سلولی	هم سطح	هم سطح	۱۶۶/۲۸	۱۵۴/۹۰	۲۴/۶۴	۲۵/۱۶	آنموسیتیک
A. canescense	۶-۴	۴-۲	نمکی کیسه ای	کمی فرورفته بیشتر از سطح	کمی فرورفته < هم سطح	۱۱۵/۳۷	۹۷/۷۸	۲۴/۶۵	۲۳/۴۲	آنموسیتیک
A. halimus	۲	۲	نمکی کیسه ای	کمی فرورفته بیشتر از سطح	کمی فرورفته < هم سطح	۸۰/۴۵	۱۴۷/۱۰	۱۶/۵۷	۱۷/۵۴	آنموسیتیک

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

جنس *Atriplex* بود. ضخامت کلانشیم در رگبرگ میانی در گونه های *Atriplex* بیشتر از گونه های *Chenopodium* است. Fahn (۱۹۷۴) در برش عرضی برگ *A. portulacoides* از کرک های نمکی کیسه ای با اپیدرمی که دیواره ی ضخیم دارد آرایش ایزولاترال (ایزوبیلترال) را در بافت های مزوفیل مشاهده کرد و هیپودرم را در این گونه یک ردیفی و کریستال را ستاره ای گزارش داد (۱۱). در بررسی‌های تشریحی مشاهدات انجام شده در نمونه های جنس *Atriplex* غلاف آوندی کم و بیش مکعبی و برگ گونه های این جنس دارای آناتومی کرانز است و غلاف آوندی در سطح تحتانی باز و مسیر گیاه C۴ است که این نتیجه با گزارش سایر محققین مطابقت دارد (۸، ۱۱، ۱۲). مسیر C۴ را در تعدادی از گیاهان متعلق به خانواده های تاج خروس، مرکبان، گل کاغذی و اسفناج گزارش شده که ضخامت کوتیکول درگونه های متعلق به جنس *Chenopodium* این پژوهش بیشتر از ضخامت کوتیکول درگونه های متعلق به جنس *Atriplex* بود (۱۰). محققین معتقدند که بقای موفقیت گیاهان شود پسند در محیط‌های خشک در برگ را عامل ساختاری همچون کرک‌های ویزیکولی، مسیر فتوسنتزی، بافت ذخیره‌کننده آب و بزرگی بیش از حد کریستال‌ها دانست (۲، ۱۷). شکل رگبرگ در سطح فوقانی در دو گونه *C.album ,C.novopokrovskyanum* برجسته و گرد ولی گونه *C.botrys* برجسته نبود که این می‌تواند صفت دیگری برای تفکیک این گونه باشد و در گونه *A.canescens* شکل مقطع رگبرگ میانی مثلثی است در صورتی که در گونه *A.halimus* گرد می‌باشد که تفاوت دو گونه را مشخص می‌کند. ضخامت کوتیکول در گونه های جنس *A.canescens* تقریبا دو برابر *A.halimus* است. بیشترین تراکم روزنه در سطح فوقانی مربوط به گونه *C.botrys* مشاهده شد که علت این تغییرات را می توان به عکس العمل گیاه نسبت به عوامل محیطی مانند زاویه اشعه خورشید و دمای هوا دانست (۵). طول روزنه در سطح فوقانی متعلق به گونه *C.album ssp. album* است .در صورتی که بیشترین تراکم روزنه و طول روزنه در سطح فوقانی متعلق به گونه *A.canescens* گونه بود. این گونه با توجه به این که کاشته شده است و در محل جمع آوری مورد آبیاری قرار می گیرد لذا از نظر نیاز آبی با مشکل مواجه نبوده و صفات مزوفیت را نشان می دهد. Zarrinkamar (۲۰۰۶) صفات تشریحی برگ گونه های *Chenopodium album* از تیره اسفناجیان را مورد مطالعه قرار داد. وی در این بررسی تراکم روزنه در واحد سطح، اندازه و نوع روزنه،تراکم کرک و نوع آن را مقایسه کرد که بابررسیهای انجام شده مطابقت دارد (۱۷). نوع روزنه در سطح برگ گونه *C.album ssp. album* فرو رفته و نوع کرک غده ای حبابی پایه کوتاه تک سلولی و راس کرک، تک سلولی است. در گونه*C. novopokrovskyanum* فرو رفته به همراه هم سطح کرک ها غده ای حبابی پایه کوتاه تک سلولی و راس کرک، تک سلولی است و درگونه *C.botrys* هم سطح بوده و کرک های ساده چند سلولی و کرک های غده ای با راس تک سلولی وپایه چند سلولی بزرگ است که این فاکتور گونه*C.botrys* را از دو گونه دیگر این جنس متمایز می‌کند. نوع روزنه در گونه های جنس *Atriplex* فرو رفته به همراه هم سطح است. سلول های کلانشیم در همه گونه ها از نوع گوشه دار است و تنها در گونه *A. halimus* نوع کلانشیم حلقوی در سطح فوقانی می باشد. در هر دو گونه جنس *Atriplex* کرک ها ،غده ای نمکی کیسه ای بود. تیپ برگ در همه گونه ها غالب آنموستیک ولی در دو گونه *C.album ssp. album ,C. novopokrovskyanum* آنیزوسیتیک نیز بهمراه آنموستیک وجود دارد. کل این پژوهش نشان داد که صفات برگ و ساقه در حد جنس متمایز کننده بود ولی در بین گونه‌های هر یک از جنس‌ها این توانایی را نداشت. اما کرک های ساده چند سلولی و کرک های غده ای با راس تک سلولی وپایه چند سلولی بزرگ در برگ گونه *C. botrys* را از سایر گونه‌های *Chenopodium* متمایز کرد. همچنین شکل مقطع رگبرگ این گونه که فاقد برجستگی است و ضخیم بودن کوتیکول آن در هر دو سطح و نوع روزنه که در هر دو سطح اپیدرم هم‌سطح می‌باشد آن را از سایر گونه‌های جنس خود جدا می‌کند. *Bonzani* و همکاران (۲۰۰۳) بر اساس مطالعات بافت شناسی و ریختی از اندام های گیاه (ساقه و برگ) گونه های معطر اسفناجیان در آرژانتین ، وی گونه ها را بر اساس کرک

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

های غده ای طبقه بندی کرد (۸). در مورد صفات تشریحی ساقه پنج گونه مورد بررسی نیز تفاوت ها و شباهت های دیده می شود (جدول ۴). در جنس *Atriplex* ۱۰ نمونه و در *Chenopodium* ۱۵ نمونه مورد مطالعه قرار گرفت. از آنجائیکه ساقه دارای ساختار غیر عادی می باشد، لازم است برش ساقه در این تیره از بخش‌های ضخیم ساقه تهیه گردد. Chalk and Metcalfe (۱۹۶۵) هم در مطالعات آناتومیکی این تیره این

در زوایا ساقه بودند اما درگونه های جنس *Atriplex*، کلانشیم بطور پیوسته و سراسری بود. نسبت قطر کل ساقه به استوانه مرکزی و نسبت طول پارانشیم مغزی به پارانشیم پوست ساقه درسه گونه جنس *Chenopodium* بیشتر از دو گونه *Atriplex* بود. روزنه نیز تنها در گونه های جنس *Chenopodium* مشاهده شد. ساختار رشد ثانویه غیر طبیعی در ساقه *Chenopodiaceae* به طور مکرر توسط پژوهشگران مختلف گزارش شده است.

جدول ۴ - صفات تشریحی ساقه گونه های مورد مطالعه

ساقه														
نام گونه	مقطع کلی ساقه	ضخامت ساقه	تعداد لایه پاراشیم پوست ساقه	ضخامت پارانشیم پوست	تعداد دستجات آوندی	ضخامت مغز pith	جایگاه کریستال	فیبر ها در محدوده دایره محیطیه	تعداد لایه پارانشیم زیر فیبر پوستی	وجود کلانشیم (پیوسته، زوایا)	ضخامت کلانشیم	روزنه	نسبت قطر کل ساقه/ طول استوانه مرکزی	نسبت طول پارانشیم مغز/ پارانشیم پوست
c.novopokrovskyanum	چند وجهی	۲۸۰۰-۲۰۰۰	۱	۴۰	۲۷	۱۶۰۰-۱۴۰۰	پارانشیم پوست	گسسته	۰	زوایا	۱۰۰-۸۰	+	۱/۰۷۸	۸/۲۱
c.album sub sp album	چند وجهی	۲۶۵۰-۲۰۱۰	۵-۳	۱۹۰-۳۰	۲۵	۲۲۵۰-۱۶۵۰	پارانشیم پوست و پارانشیم مغز	گسسته	۰	زوایا	۱۱۲-۱۰۰	+	۱/۱۳۶	۱۲/۲۲
c.botrys	چند وجهی	۲۶۰۰-۲۰۰۰	۳	۶۰-۲۰	۳۰-۲۰	۲۰۰۰-۱۰۰۰	پارانشیم پوست و پارانشیم مغز	گسسته	۰	زوایا	۱۴۸-۸۰	+	۱/۳۶	۷/۵
A.canescene	گرد و نامنظم	۱۹۰۰-۱۶۰۰	۳	۶۰	۲۰	۱۲۳۰-۷۰۰	پارانشیم پوست و پارانشیم مغز	گسسته	۱	پیوسته	۶۰-۴۰	-	۲۲/۸۲	۶/۹۹
A.halimus	گرد	۱۵۰۰-۱۴۰۰	۳	۶۰	۳۸	۶۵۰-۴۵۰	پارانشیم پوست و پارانشیم مغز	گسسته	۱	پیوسته	۴۰	-	۲۳/۱۲	۱۰/۶

مسئله که بخش‌های ضخیم ساقه باید مورد استفاده قرار بگیرد تاکید داشتند. در این پژوهش مقطع کلی ساقه در گونه های جنس *Chenopodium* چند وجهی و در جنس *Atriplex*، گرد بود که می‌توان از آن جهت تمایز بین این دو جنس استفاده کرد (۱۳، ۱۵). گونه های جنس *Chenopodium* فاقد دایره محیطیه غیر چوبی به شکل مستطیلی بودند در صورتی که در دو گونه *Atriplex* دایره محیطیه غیر چوبی به شکل مستطیلی به صورت یک لایه دیده شد. Chalk and Metcalfe (۱۹۶۵) بیان کردند که ساقه برخی از گونه ها در صورتی که چوب پنبه حضور داشته باشد در درون دستجات فیبری دایره محیطیه در طایفه های *Atripliceae* و *Salsoleae* مشاهده می شود. محل حضور کلانشیم در زیر اپیدرم در این گونه‌های جنس *Chenopodium*

در *Atriplex halimus* و در بسیاری از گونه های اسفناجیان ، در برش عرضی هر نوار از آبکش ثانویه مشاهده می‌شود که در سطح داخلی آن توسط یک گروه از آوندهای چوبی احاطه شده است. بنابر این بنظر می رسد که دستجات آوندی در یک بافت مرکب فیبری و پارانشیمی پراکنده اند. دستجات آوندی و رشته های آبکشی در مسیر طولی مستقلا عمل می‌نمایند. رشته های آبکش و دستجات آوندی در بخش رویشی ثانویه ممکن است به طور شعاعی و مماسی به هم متصل شده که ارتباط مماسی رایج تر است(۲). Balfour (۱۹۶۵) و Studholm و همکاران (۱۹۶۶) نشان دادند که نحوه تشکیل کامبیوم های متوالی اسفناجیان با آنچه بالا ذکر شده متفاوت است .به عقیده این محققان ناحیه کامبیومی فاقد لایه سلول های بنیادی کامبیوم عادی

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

می باشد (۷، ۱۵). از مزایای حضور ساختار رشد ثانویه غیر طبیعی گیاهان این تیره که در بیابان رشد می‌کند افزایش مقاومت و انعطاف پذیری ساقه و محدود شدن توسعه بیماری‌ها به نقاط محدودی از گیاه است. از وظایف دیگر آبکش ضمیمه در معیار سازشی این است که آبکش این تیره فعال باقی می‌ماند. حتی در مواردی که اکثر بافت‌های خارجی ساقه در طول تابستان خشک می‌شود نوار های آبکش ضمیمه زنده می‌ماند و می‌تواند غذا را به جوانه ها رسانده، سپس با شروع فصل رشد تشکیل آنها آغاز می‌شود. Chalk and Metcalfe (۱۹۵۰) در تیره *Chenopodiaceae* ساقه ساختار غیر عادی گزارش دادند. دستجات آوندی فراوان که به وسیله حلقه کامبیومی‌هلالی به هم چسبیده اند معمولا این حلقه در دایره محیطیه قراردارد گاهی اوقات این حلقه کامبیوم از فلوئم سرچشمه می‌گیرد که بافت رابط را به وجود می‌آورد. Artschwager (۱۹۲۰) نیز ساختار غیر عادی ساقه رادر ساقه‌های گونه *C. album* از تیره اسفناجیان وتیره های وابسته مشاهده نمودند. ضخامت ثانویه ساقه یکساله ها شامل چندین حلقه دسته آوندی متوازی است که به وسیله بافت رابط محاط می‌شود (۶، ۱۳). در این پژوهش صفات مورد مطالعه بین گونه *C. album* بیشترین ضخامت پوست ساقه دیده شد، ولی تعداد دستجات آوندی و ضخامت کلانشیم در گونه C. botrys بیشتر بود. بهرحال در ساقه صفات متمایز کننده خاصی که بتواند گونه ها هر یک از دو جنس را از یکدیگر جدا کند مشاهده نشد. Chalk and Metcalfe (۱۹۵۰) نیز طی تحقیقاتی در مقطع عرضی دمبرگ *Chenopodiaceae* دستجات هلالی شکل را در گونه هایی از *Chenopodium*، *Beta*, *Axyris* گزارش کرده‌اند (۱۳). برش عرضی دمبرگ در این تیره هلالی یا استوانه از دستجات آوندی منفرد دیده شد. یک استوانه مسطح به سمت سطح فوقانی در گونه‌هایی از جنس *Atriplex* و همچنین در گونه‌هایی از *Chenopodium* کمانی از دستجات با اشکال متنوع گزارش شده است. کریستال ها در دمبرگ فراوان و معمولا خوشه‌ای یا شنی هستند. در دمبرگ *Atriplex* تعداد کریستال ها بیشتراز گونه های *Chenopodium* است. شکل مقطع عرضی دمبرگ‌ها نه تنها دو جنس *Atriplex* و *Chenopodium* را کاملا از هم جدا می‌کند بلکه گونه‌های هر یک از جنس‌ها را نیز از یکدیگر تفکیک نمود. دستجات آوندی در گونه *C. botrys* هلالی ناپیوسته بود در صورتی که دو گونه

جدول ۵ - صفات تشریحی دمبرگ گونه های مورد مطالعه

دمبرگ (بر حسب میکرومتر)

نام گونه	طول محور پشتی	طول محور شکمی	شکل دستجات آوند مرکزی	طرز قرار گرفتن کلانشیم	کلانشیم در گوشه ها	تعداد آوند مرکزی	کریستال	تعداد آوند فرعی	ضخامت آوند مرکزی	کلانشیم: تعداد لایه کلانشیم در سطح تحتانی	کلانشیم: تعداد ضخامت کلانشیم در سطح تحتانی	کلانشیم: تعداد لایه کلانشیم در سطح فوقانی	کلانشیم: تعداد ضخامت کلانشیم در سطح فوقانی
C. novopokrovsky-anum	۶۴۰-۴۸۰	۸۰۰-۶۲۴	حلقوی ناپیوسته	پیوسته در سطح تحتانی	+	۶-۵	+	۴-۲	۲۸۰-۲۰۰	۲	۴۰	۰	۰
C. album sub sp album	۱۲۰۰-۸۰۰	۱۶۰۰-۱۲۰۰	حلقوی ناپیوسته	ناپیوسته در سه قطعه در سطح تحتانی	+	۶-۴	+	۴	۶۴۰-۴۴۰	۲	۴۰-۲۰	۰	۰
C.botrys	۱۲۰۰-۱۰۰۰	۱۱۰۰-۹۰۰	هلالی ناپیوسته	ناپیوسته در سطح تحتانی و فوقانی	+	۵-۴	+	۳-۲	۳۲۰	۱	۲۰	۱	۲۰
A.canescens	۷۲۰-۶۴۰	۵۶۰-۵۲۰	هلالی ناپیوسته	پیوسته در سطح تحتانی وفوقانی	+	۳	+	۰	۲۰۰	۱	۴۰	۱	۴۰
A.halimus	۶۰۰-۵۶۰	۷۲۰-۶۰۰	حلقوی ناپیوسته	پیوسته در سطح تحتانی وفوقانی	+	۵-۴	+	۰	۳۲۰	۱	۴۰	۱	۴۰

گونه ای ساقه از نمونه های متعلق به جنس آتریپلکس تنها تعداد دستجات آوندی نسبت طول پارانشیم مغزی به پارانشیم پوست ساقه *A. halimus* نسبت به *A.canescens* بیشتر بود ولی ضخامت کلانشیم در *A.canescens* به‌میزان بالاتری مشاهده شد. در نمونه های متعلق به جنس کنوپودیاسه مانند *C. novopokrovskyanum* و *C. album ssp. album* دارای دستجات آوندی حلقوی ناپیوسته بودند که گونه *C.botrys* را ازاین دو متمایز می گرداند. در گونه *C. album ssp. album* تعداد ۳ آوند فرعی در زیر دستجات آوندی قرار داشت. کلانشیم در سطح تحتانی دمبرگ نیز در این گونه ۳ قطعه‌ای بود. در گونه

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

C. novopokrovskyanum تعداد ۲ الی ۴ آوند فرعی در قسمت بالدار دمبرگ قرار داشت. کلانشیم در سطح تحتانی دمبرگ نیز در این گونه پیوسته بود. در گونه *C. botrys* تعداد ۲ آوند فرعی در قسمت بالدار دمبرگ قرار داشت. کلانشیم در سطح تحتانی دمبرگ نیز در این گونه پیوسته بود. گونه *A.canescens* دارای دستجات آوندی هلالی ناپیوسته بود ولی فاقد آوند فرعی است و کلانشیم آن سرتاسری و پیوسته بود. گونه *A. halimus* دارای دستجات آوندی حلقوی ناپیوسته بود ولی فاقد آوند فرعی است و کلانشیم آن مانند گونه *A.canescens* سرتاسری و پیوسته بود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه همکاران حوزه آزمایشگاهی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد پرند و همچنین همکاران محترم دانشگاه پیام نور و دانشگاه بیرجند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

منابع

(۱) اخوت ا ر، اسدی م، قهرمان ا، عطار ف. بررسی تشریحی جنس سوئدا (تیره اسفناج) در ایران ،نخستین همایش ملی و تخصصی رده بندی گیاهان ایران، ۱۳۸۶.
(۲) بخشی خانیکی غ. هالوفیت ها. انتشارات دانشگاه پیام نور. ۱۳۹۰.
(۳) بخشی خانیکی غ. سیستماتیک گیاهی. انتشارات دانشگاه پیام نور. ۱۳۸۶.
(۴) زرین کمر ف، سادات خواه ع. بررسی مقایسه ای جنبه های مختلف تشریحی در سه گونه Salsola dendroides,Alhagi persarum,Aeluropvis تحت شوری ،پژوهش و سازندگی.۱۳۸۴، شماره ۶۶.
(۵) میر حاجی س ت. مقایسه اکولوژیک گونه های جنس Artemisia در استان سمنان. پایان نامه ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۸.

(6) Artschwager F. On the Anatomy of Chenopodium Album L. American Journal of Botany,1920; 7 (6): 13-17.
(7) Balfour E. Anomalus secondary Thickening in Chenopodiaceae , Nyctaginaceae and Amaranthaceae. Phytomorphology, 1965; 15: 111-22.
(8) Bonzani NE, Baboza GE, Bugatli MA, Ariza E. Morph-Histological Studies in the Aromatic Species of Chenopodium from Argentina , Fitoterapia, 2003; 74 (12): 202-212.
(9) Brian RC, Cattlin ND. The Surface Structure of Chenopodium Album L. Annales of Botany, 1968; 32: 609-612.
(10) Dengler NG, Dengler RE, Hahersley PW. Differing Ontogentic Orings of PCR(Kranz) Sheats in Leaf Blades of c4 Grasses (Poaceae). Am J Bot, 1985; 72: 284-302.
(11) Fahn A. Plant Anatomy. Pergamon Press Ltd, 1974; 2nd.
(12) Kelly BC. Salinity Effects on Growth and Fine Structure of Atriplex Halimus L. A Thesis in Botany. Oxford University,1974.
(13) Metcalfe CR, Chalk L. Anatomy of the Dicotyledones, Clarendon Press., 1950;II: 2nd.
(14) Ramezannejad G, AzizianD, Assadi M. Comprative anatomical analysis of Stem in four Genera of the tribe Salsoleae, Chenopodiaceae.Iran Journal Botany, 2006; 12(2): 169-182.
(15) Studholm WP, Philipson WR. A comparison of the cambium in the with Included Pheloem : Heimerliodendron Brunonianum and Aviennia .N z j Bot, 1966; 4: 355-65.
(16) Wood JC. Bemonstrator BSC: On transpiration in field of some plant from the Arid Potions of South Ausralia With notes on their Physiological Anatomy ,in Botany ,University of Academic, 1923; XXI.
(17) Zarinkamar F. Foliar Anatomy of Chenopodiaceae Family and Xerophyte Adaptation, Iran Journal Botany, 2006; 11 (2):175-18

[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]

[DOR: 20.1001.1.22285458.1391.2.7.6.3]
[Downloaded from ncmbjpiau.ir on 2026-11-05]