



بررسی میکرومورفولوژی دو جنس *Anchusa L.* و *Nonea Medicus* از طایفه *Boragineae*، تیره *Boraginaceae* در ایران

- فاطمه جمالو، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم
- دینا عزیزبان، دانشیار دانشگاه شهید بهشتی
- محبوبه خاتم‌ساز، استاد پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع
- قدیر طاهری، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور

تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ماه ۱۳۸۴

Email:

چکیده

طایفه *Boragineae* از تیره *Boraginaceae* دارای ۲۰ گونه متنوع و پراکنش وسیعی در ایران می‌باشد. در این تحقیق ۵ گونه جنس *Anchusa L.* و ۹ گونه از جنس *Nonea Medicus* با استفاده از صفات تاکسونومیکی بررسی می‌شوند. صفات تاکسونومیکی در زمینه مورفولوژی با استفاده از استریومیکروسکوپ انجام شد و نشان داد محور فندقه‌ها در گونه‌های *A. aegypti*، *A. strigosa* La bill. *A. italica* Retz و *A. tica* (L.) DC. از جنس *Anchusa L.* و در گونه‌های *A. aggregate* Lehm و *A. arvensis* Lehm از جنس *Nonea Medicus* از نوع افراشته و در گونه‌های *N. lutea* (Desr.) و *N. rosea* (M. B) Link و در گونه‌های *N. suchtelenoides* H. Riedl. *N. persica* Boiss. *N. caspica* (willd.) G. Don، *N. pull* (L.) DC. *N. turcomanica* M. Pop. *N. anchusoides* Boiss & Bushe. *N. flavesence* (C.A. Mey.) Fisch. & C.A. Mey در گونه‌های هر دو جنس *Nonea Medicus* و *Anchusa L.* به صورت چهار شیار - منفذدار (Tetracolporate) است. شیارها خطی، جور قطب (Isopolar) و جور شیار منفذ (colporate) می‌باشند. خامه گل به صورت ژینوبازیک است و در داخل جام گل زواید کرکی در حد فاصل لوله جام گل و لوب‌ها دیده می‌شود.

کلمات کلیدی: مورفولوژی، آناتومی، گرده شناسی.

Pajouhesh & Sazandegi No 71 pp: 66-80

Micromorphological study of *Anchusa L.* and *Nonea Medicus* of tribe *Boragineae* from *Boraginaceae* in Iran.

By: F. Jamalou, Faculty Member of Azad University of Qom. D. Azizian, Associated professor of Shahid Beheshti University, Tehran. M. Khatamsaz, Researcher of Research Institute of Forest and Rangelands, G. Taheri, Faculty Member of Azad University of Neishabor.

Tribe boragineae of boraginaceae have a twenty species in Iran and extensive dispersal. In this study five species of *Anchusa* L and nine species of *Nonea medicus*. Gainful of taxonomic qualities were review. Taxonomic qualites by striomicroscopy showed that achene axis in *A. aegyptica* L. DC., *A. strigosa* labill., *A. italica* Retz of *Anchusa* L. and *N. lutea* descr. Reichenb. ex DC., *N. rosea* m.B link. of *Nonea medicus*. is erect and in *A. aggrgate* lehm., *A. arvensis* L ehm, *N. Suchtelenoides* H. Riedl. *N. persica* boiss, *N. caspica* willd. G.Don, *N. pull* L. DC., *N. turcomanica* m. Pop., *N. anchusoides* boiss & bushe, *N. flavesence* C. A. mey. Fisch. & C.A.Mey. is ovate. Study of pollen grains by L. M & S.E.M. Indicate pollen grain type in both *Anchusa* L and *Nonea medicus* is tetracolporate exceptionally in *A. aggrgate* lehm. Is hexacolporate, ispoolar and colporate. Flower style is gynobasic. In corolla between lobes and tube scale observed.

Keywords: Morphology, Anatomy, Palynology.

مقدمه

Boraginaceae در زبان فارسی تیره گاوزبان نامیده می شود و یکی از تیره های بزرگ گیاهان دولپه ای پیوسته گلبرگ است (۴، ۹). گونه های مختلف این تیره دارای گسترش جهانی می باشند و بیشتر در مناطق معتدل و نیمه گرمسیر دنیا و به ویژه ناحیه مدیترانه ای پراکنده اند (۱۰، ۱۵). تمام اندام های هوایی گیاهان این تیره اغلب پوشیده از کرک های زیر و خشن، تک سلولی با منشأ اپیدرمی است که پایه سیستولیتی و دیواره آهکی یا سیلیسی دارند. این کرک ها اغلب اسید سیلیسیلیک آزاد جمع می کنند (۳، ۱۳). نوع گل آذین به صورت گرزن یک سویه دم عقربی می باشد (۶، ۱۲). در زیر خانواده Boraginoideae حد فاصل لوله جام گل و لوبها زوئدی کرک مانند وجود دارد که بوسیله فرورفتگی لوله جام گل از خارج به داخل بوجود می آیند (۳، ۴). مطالعه تاریخچه تاکسونومیکی طایفه Boragineae نشان می دهد که این طایفه گروهی پیچیده بوده و جایگاه جنس ها در این در این گروه توسط محققین مختلف مورد بحث قرار گرفته و نظرات مختلفی ارائه شده است. به طوری که Riedl در فلورا ایرانیکا دو جنس *Anchusa* L. و *Nonea Medicus* را در طایفه Boragineae معرفی کرده است (۱۴). در فلور فلسطین نیز دو جنس *Anchusa* L. و *Nonea Medicus* در طایفه Boragineae قرار گرفته اند (۱۶). در فلور ترکیه نیز به این دو جنس اشاره شده است (۶). اطلاعات موجود در مورد خصوصیات مورفولوژی، تشریحی و گرده شناسی این تیره عموماً مربوط به جنس های دیگر تیره گاوزبان می باشد. اگرچه در زمینه ساختار تشریحی گیاهان این تیره (۱۳) و در مورد دانه گرده آنها (۵، ۷، ۸، ۹) تحقیقات مفصلی انجام گرفته است اما در مورد طایفه Boragineae کارهای عملی زیادی انجام نشده است. جنس *Anchusa* L در ایران دارای ۵ جنس می باشد که از نظر پراکندگی در ایران گونه *A. italic* Retz. در شمال، شمال غرب، غرب، مرکز، شمال شرق و جنوب، گونه *A. strigosa* Labill. در غرب، مرکز و جنوب، گونه *A. aegyptica* (L.)DC. در غرب و جنوب، گونه *A. arvensis* Lehm. در شمال، غرب، مرکز و جنوب، گونه *A. Aggregate* Lehm. در جنوب و جنوب شرق ایران پراکندگی دارند. در جنس *Nonea Medicus* نیز گونه *N. rosea* (M. B) Link در شمال و شمال غرب، گونه *N. lutea* (Desr.) Reichenb. ex DC در شمال و مرکز، گونه *N. flavesence* (C.A.Mey.) Fisch. & C.A.Mey. در شمال، مرکز، شرق، گونه *N. anchusoides* Boiss & Bushe در شمال غرب، گونه *N. pull* (L.) DC در شمال، مرکز و جنوب، گونه *N. persica* Boiss در شمال غرب، غرب و مرکز، گونه *N. Suchtelenoides* H. Riedl در شمال، مرکز، شرق، گونه *N. caspica* (willd.) G. Don در شمال، مرکز، شمال شرق، شرق، جنوب شرقی و گونه *N. turcomanica* M. Pop در شمال شرق و مرکز ایران پراکندگی دارند (۱).

مواد و روش‌ها

در قسمت مورفولوژی جهت مطالعه فندقه‌ها برای هر گونه چند فندقه سالم و کامل از یک نمونه جدا گردید. فندقه‌های انتخاب شده توسط استریومیکروسکوپ بررسی و با بزرگنمایی (x 10) از آنها عکس گرفته شد. به منظور بررسی آناتومی برگ، از نمونه‌های هرباریومی که از نظر مورفولوژیکی مورد مطالعه قرار گرفته بودند و نیز از نمونه‌های تازه جمع آوری شده استفاده شد. قطعاتی از وسط برگ گونه‌های مورد نظر به مدت چند دقیقه در آب جوش قرار داده شدند تا به حالت طبیعی در آیند. سپس مراحل زیر در مورد آنها انجام شد:

تشبیه

نمونه‌های برگ در محلول FAA متشکل از ۸۵ میلی‌لیتر الکل ۷۰ درصد + ۵ میلی‌لیتر اسید استیک + ۱۰ میلی‌لیتر فرمالدئید به مدت ۴۸ ساعت تثبیت شدند و بعد از چند بار شستشو در الکل ۷۰ درصد ذخیره شدند.

برش‌گیری

این مرحله با دست و توسط تیغ معمولی انجام شد. برش‌ها از بخش میانی برگ تهیه شد و مراحل رنگ‌آمیزی به شرح زیر انجام شد.

رنگ آمیزی

به منظور رنگ بری برش‌ها به مدت ۵-۲۰ دقیقه در آب ژاول قرار داده شدند.

برای خنثی نمودن اثر آب ژاول نمونه‌ها به مدت یک دقیقه در محلول آب اسید ۵ درصد مرکب از ۵ میلی‌لیتر اسید استیک گلاسیال و ۹۵ میلی‌لیتر آب مقطر قرار گرفتند. به مدت ۱۵-۲۰ دقیقه در رنگ کارمن زاجی وبه مدت ۳۰ ثانیه در رنگ سبز متیل قرار داده شدند. بعد از هر مرحله برش‌ها با آب مقطر شستشو داده شدند.

آماده سازی اپیدرم

برای جداسازی اپیدرم برگ تثبیت شده در محلول FAA را بعد از چندین بار شستشو با آب مقطر در محلول جفری شامل ۱۰ درصد اسید کرومیک و ۱۰ درصد اسید نیتریک قرار داده و به ملایمت حرارت داده شدند. لایه اپیدرمی جدا شده و طی مراحل فوق رنگ بری و رنگ آمیزی شد.

گرده‌شناسی

برای مطالعه دانه گرده نیز ابتدا از گل‌های کامل که اغلب در قسمت وسط گل آذین قرار داشتند و دارای پرچم و بساک رسیده بودند بساک‌ها را جدا نموده، سپس به روش استولیز که در زیر شرح داده می‌شود از نظر اندازه، شکل و سایر پارامترها توسط میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی نگاره (S.E.M.) مدل JEOL-JXA-۸۴۰ Scanning micro analyzer بررسی شدند.

روش استولیز: از هر گونه گل انتخاب شده را به مدت ۳ دقیقه در آب جوشیده قرار داده، پس از باز نمودن بساک‌ها، به مدت ۵ دقیقه با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شدند. پس از تخلیه محلول رویی ۵-۱۰ میلی‌لیتر اسید استیک گلاسیال اضافه نموده، دوباره سانتریفوژ شدند. بعد از تخلیه محلول رویی، مقدار ۸-۱۰ میلی‌لیتر محلول تازه استولیز شامل انیدرید استیک و اسید سولفوریک غلیظ به نسبت ۱:۹ اضافه نموده، به مدت ۵-۴ دقیقه در حمام آب گرم قرار داده تا رنگ محلول زرد شد. پس از سانتریفوژ و شستشو با آب لام دائمی توسط گلیسرین تهیه شد.

نتایج

مورفولوژی: شکل فندقه‌ها در گونه‌های *A. aegyptica* (L.) DC.، *A. aggregata* Retz.، *A. strigosa* Labill. به شکل کلاه خود، در گونه *A. arvensis* Lehm بیضی شکل می‌باشد. محور فندقه‌ها در *A. aegyptica* (L.) DC.، *A. italica* Retz.، *A. strigosa* Labill به صورت افراشته، و در دو گونه *A. aggregata* Lehm و *A. arvensis* Lehm به صورت خمیده می‌باشد. در گونه‌های *H. suchtele* N. *suchtelenoides* H. Riedl. *N. turcomanica* M. Pop. *N. pulla* (L.) DC. *anchusoides* Boiss & Bushe. *N. N. A. flavescence* (C.A.Mey.) Fisch. & C.A.Mey *N. persica* Boiss. *N. caspica* (willd.) G. Don فندقه‌ها بیضی شکل و محور آنها خمیده می‌باشد. در دو گونه *N. rosea* (M. B) Link. *N. lutea* (Desr.) Reichenb. ex DC.

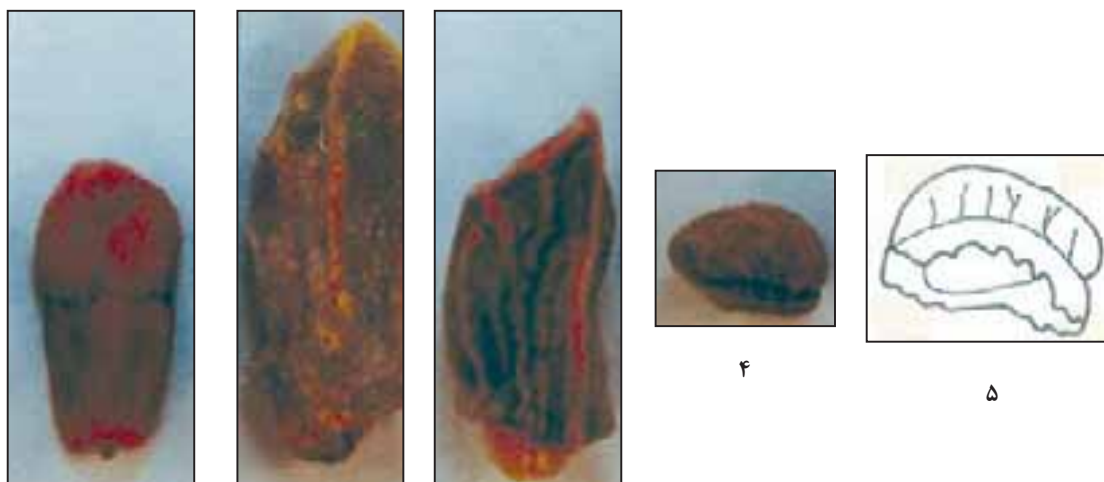
فندقه‌ها تخم مرغی شکل و محور آنها افراشته می‌باشد (شکل ۱، ۳). **آناتومی:** در سطح برگ کرک‌های ترشچی و غیرترشچی به چشم می‌خورد (شکل ۴). نوع مزوفیل برگ در سه گونه

A. aegyptica (L.) DC. *A. italica* Retz. *A. strigosa* Labill از نوع پشتی-شکمی با دو ردیف پارانشیم نردبانی در سطح شکمی و در دو گونه *A. arvensis* Lehm و *A. aggregata* Lehm از نوع دو طرفی با دو ردیف پارانشیم نردبانی در سطح شکمی و دوردیف پارانشیم نردبانی در سطح پشتی می‌باشد (شکل ۵). رگبرگ میانی به صورت هلالی شکل می‌باشد. کلانشیم زیراپیدرمی در سه گونه

A. arvensis Lehm. *A. aggregata* Lehm و *strigosa* Labill. *A. aegyptica* (L.) DC. و *A. italica* Retz دیده شد ولی در دو گونه *Anchusa* L و *Nonea Medicus* (شکل ۲) از نوع آنموسیتیک می‌باشد (شکل ۲).

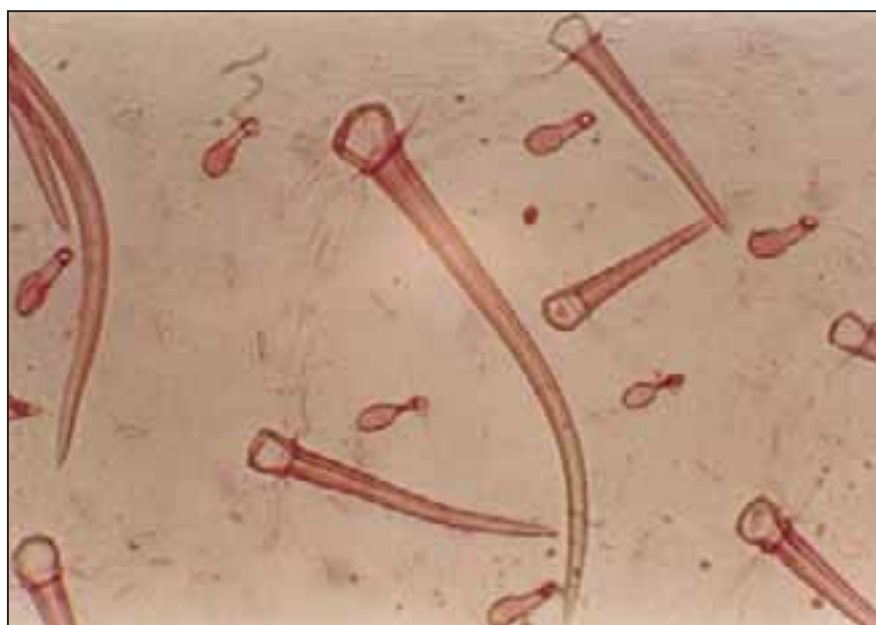
دانه گرده: در تمامی گونه‌های مورد مطالعه وضعیت قطبی به صورت جور قطب (Isopolar) و تیپ گرده به صورت جورشیار-منفذ (Colporate) یا به عبارت دیگر حالتی که شیار و منفذ بر هم منطبق هستند می‌باشند. وضعیت منافذ در

A. arvensis Lehm *N. rosea* (M. B) Link. *N. anchusoides* Boiss صورت *N. flavescence* (C.A.Mey.) Fisch. & C.A.Mey و *N. pulla* (L.) DC. *N. lutea* (Desr.) Reichenb. ex DC *N. persica* Boiss و *N. caspica* (willd.) G. Don به صورت *Lalongate* (دریچه روی منفذ) می‌باشد. شکل کلی دانه گرده در

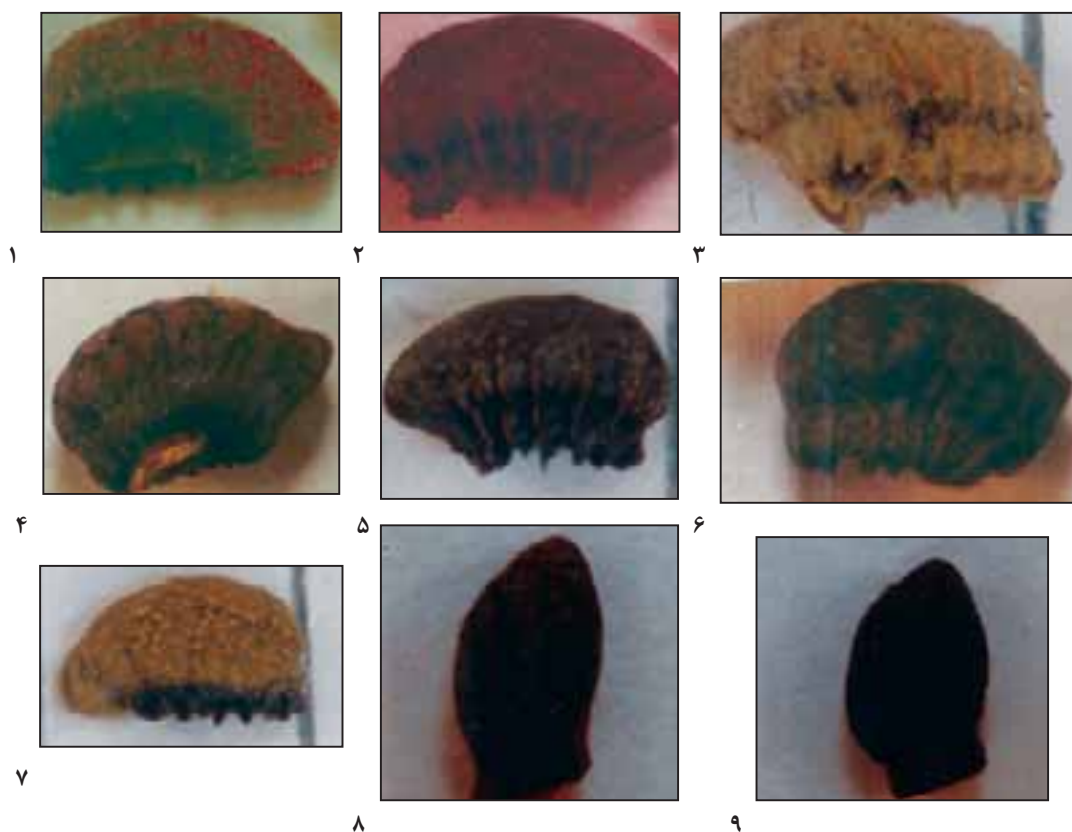


- 1- *A. italica*
- 2- *A. strigosa*
- 3- *A. aegyptica*
- 4- *A. arvensis*
- 5- *A. aggregata*

شکل ۱- مقایسه فندقه گونه‌های جنس (*Anchusa* L.) (X 1۰)



شکل ۲- اپیدرم فوقانی برگ گونه *A. arvensis* (X ۴۰)



شکل ۳- مقایسه فندقه گونه‌های جنس *Nonea Medicus* (X ۱۰)

- 1- *N. flavesence*.
- 2- *N. anchusoides*
- 3- *N. suchtelenoides*
- 4- *N. persica*
- 5- *N. caspica*
- 6- *N. turcomanica*
- 7- *N. pulla*
- 8- *N. lutea*
- 9- *N. rosea*

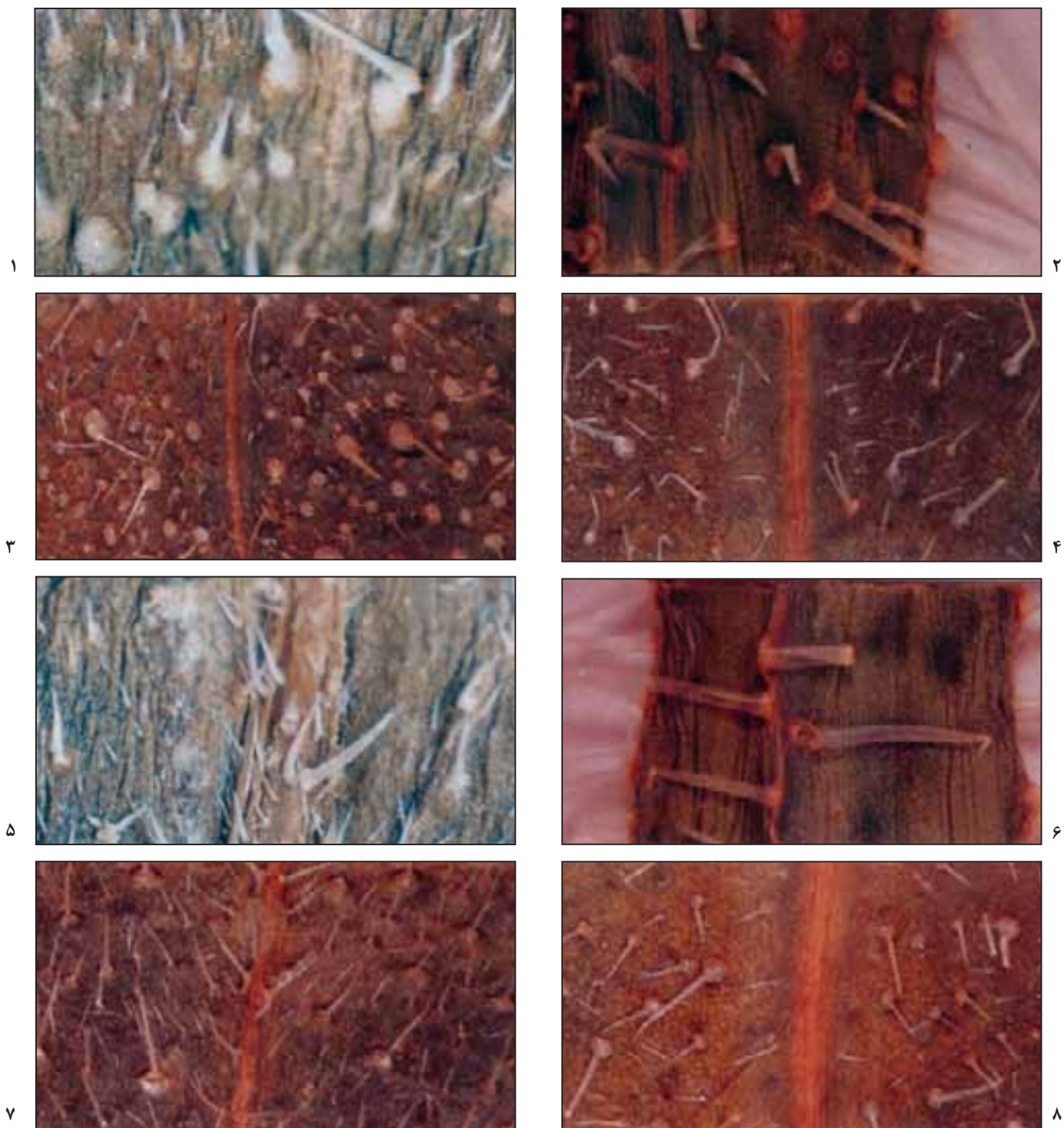
باشد. نسبت اندازه طول محور قطبی به طول محور استوایی (P/E) دارای بیشترین طول در *N. turcomanica* M. Pop برابر ۱/۵۴ و کمترین طول در *N. suchtelenoides* H. Riedl برابر ۱/۱۳ می باشد (جدول ۱).

بحث

مطالعات مورفولوژیکی، آناتومی و گرده شناختی در جنس *Anchusa* L نشان می دهد که دو گونه *A. arvensis* Lehm و *A. aggregate* Lehm دارای فندقه هایی با محور خمیده و تیپ مزوفیل برگ از نوع دو طرفی است در حالی که در سه گونه *A. strigosa* Labill، *A. italica* Retz، و *A. aegyptica* (L.) DC محور فندقه ها افراشته و تیپ مزوفیل برگ از نوع پشتی - شکمی است. در *A. arvensis* Lehm لوله جام گل دارای خمیدگی می باشد در حالی که در چهار گونه دیگر جنس *Anchusa* L. لوله جام گل استوانه ای است. همانطور که اشاره

گونه *A. aggregate* Lehm به صورت شش شیار - منفذدار (hexacolporate) و در گونه های دیگر به صورت چهار شیار - منفذدار (tetraacolporate) دیده می شود (شکل های ۶، ۷، ۸، ۹). محور استوایی (Equatorial axis) در جنس *Anchusa* L. دارای بیشترین طول در *A. italica* Retz برابر ۴۳ میکرومتر و کمترین طول در *A. aegyptica* (L.) DC برابر ۲۲ میکرومتر می باشد. محور قطبی (Polar axis) نیز دارای بیشترین طول در *A. italica* Retz برابر ۵۴ میکرومتر و کمترین طول در *A. aggregate* Lehm برابر ۲۵ میکرومتر می باشد. نسبت اندازه طول محور قطبی به طول محور استوایی (P/E) دارای بیشترین طول در *A. arvensis* Lehm برابر ۱/۵۱ و کمترین طول در *A. aggregate* Lehm برابر ۱/۱۱ می باشد. همچنین در جنس *Nonea Medicus* محور استوایی (Equatorial axis) دارای بیشترین طول در *N. suchtelenoides* H. Riedl

برابر ۳۸ میکرومتر و کمترین طول در *N. caspica* (willd.) G. Don برابر ۶ میکرومتر می باشد. محور قطبی (Polar axis) نیز دارای بیشترین طول در *N. lutea* (Desr.) Reichenb. ex DC برابر ۴۷ میکرومتر و کمترین طول در *N. caspica* (willd.) G. Don برابر میکرومتری

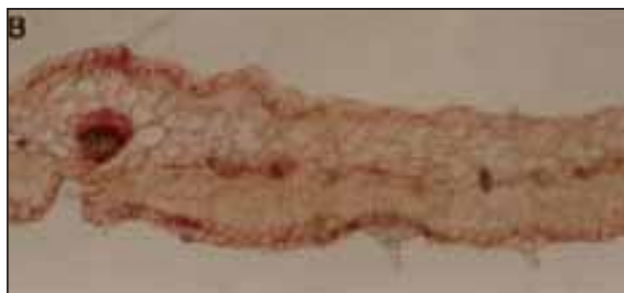


- 1- *A. italica*
 2- *A. strigosa*
 3- *A. arvensis*
 4- *A. aggregata*
 5- *A. italica*
 6- *A. strigosa*
 7- *A. arvensis*
 8- *A. aggregata*

شکل ۴- اپیدرم فوقانی برگ برخی از گونه‌های جنس (*Anchusa L.*) (۴۰×)



۱



۲

شکل ۵- نمونه‌ای از تیپ مزوفیل برگ (۴×)

۱- مزوفیل دو طرفی *A. arvensis*

۲- مزوفیل پشتی - شکمی *A. italica*

شکل و شکل کلی دانه گرده از نوع چهارشیار-منفذدار از گونه *A. aggregate* Lehm که شکل کلی دانه گرده در آن از نوع شش شیار-منفذدار است متفاوت می باشد. بدین ترتیب تفاوت گونه *A. aggregate* Lehm با چهار گونه دیگر در زمینه محور فندقه، تیپ مزوفیل برگ و شکل کلی دانه گرده محرز می گردد. زهری در فلور فلسطین (۱۲) گونه *A. aggregate* Lehm را به صورت یک جنس جدا به نام *Hormuzakia* که فقط دارای یک گونه به نام *Hormuzakia aggregate* می باشد معرفی نموده است، همچنین خاتم ساز در فلور ایران (۲) گ *aggregate* Lehm را به صورت یک جنس مونوتیپیک با یک گونه به نام *Hormuzakia aggregate* Lehm معرفی نموده است ولی در

شد در *A. aggregate* Lehm شکل کلی دانه گرده از نوع شش شیار-منفذدار و در چهار گونه دیگر این جنس از نوع چهار شیار-منفذ دار می باشد. از این جهت سه گونه

A. italica Retz, *A. strigosa* Labill. و *A. aegyptica* (L.)DC.

از نظر داشتن فندقه با محور افراشته و تیپ مزوفیل برگ از نوع پشتی-شکمی و شکل کلی دانه گرده از نوع چهار شیار-منفذ دار به هم شبیه هستند و دو گونه *A. aggregate* Lehm و *A. arvensis* Lehm از نظر داشتن فندقه با محور خمیده و تیپ مزوفیل برگ از نوع دو طرفی به هم شبیه می باشند. از طرفی گونه *A. arvensis* Lehm از نظر داشتن لوله جام گل با خمیدگی زانوئی



۱



۲



۳



۴



۵

شکل ۶- شکل میکروسکوپ نوری دانه گروه گونه‌های جنس (*Anchusa* L.) (۱۰۰×)

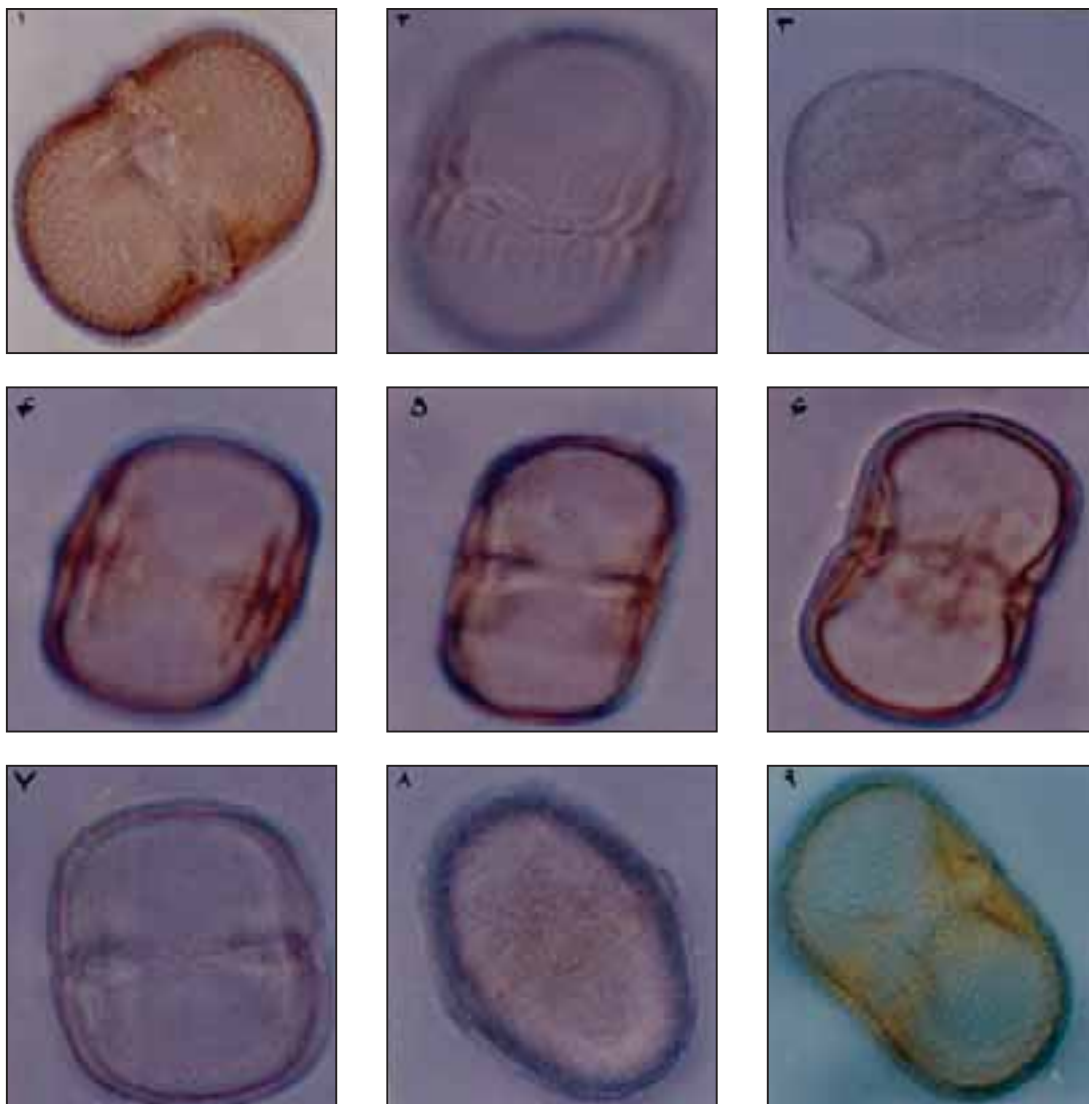
1- *A. italica*

2- *A. aegyptica*

3- *A. aggregate*

4- *A. arvensis*

5- *A. strigosa*



- 1- *N. rosea*
- 2- *N. lutea*
- 3- *N. suchtelenoides*
- 4- *N. anchusoides*
- 5- *N. flavesence*
- 6- *N. caspica*
- 7- *N. pulla*
- 8- *N. persica*
- 9- *N. turcomanica*

شکل ۷- شکل میکروسکوپ نوری دانه گروه‌های جنس *Nonea medicus* (۱۰×)

فلور ترکیه (۵) این گونه با دیگر گونه‌های جنس *Anchusa* L. تحت عنوان *A. aggregate* Lehm. معرفی شده است که البته برای تأیید نهائی این تغییر جایگاه مطالعه در سایر زمینه‌ها توصیه می‌گردد. مطالعات مورفولوژیکی جنس *Nonea Medicus* نشان داد دو گونه *N. lutea* و *N. rosea* (M. B) Link. (Desr.) Reichenb. ex DC از نظر دارابودن فندقه‌های با محور افراشته دارای وجه مشترک می‌باشند و گونه‌های

N. suchtelenoides H. Riedl. *N. persica* Boiss. *N. caspica* (willd.) G. Don. *N. turcomanica* M. Pop و *N. anchusoides* Boiss & Bushe. (L.) DC. *N. pulla*. & C.A.Mey *N. flavesence* (C.A.Mey.) Fisch از نظر دارا بودن فندقه با محور خمیده با همدیگر شبیه هستند. لوله جام گل در تمامی گونه‌های جنس *Nonea Medicus* از نوع استوانه

دانشگاه صنعتی شریف تشکر می‌نمایم.

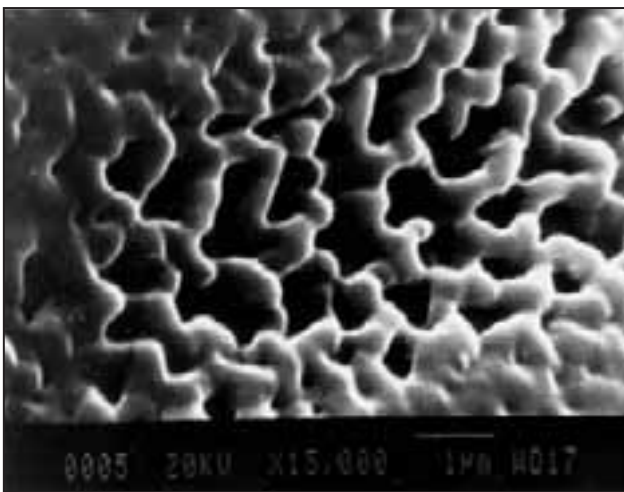
منابع مورد استفاده

- ۱ - خاتم ساز، محبوبه، ۱۳۸۱؛ فلور ایران تیره، گاوزبان (Boraginaceae)، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۲ - کاظم پوراوصالو، شاهرخ، ۱۳۷۱؛ بررسی تاکسونومیکی طایفه Eritricheae از خانواده گاوزبان در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس.

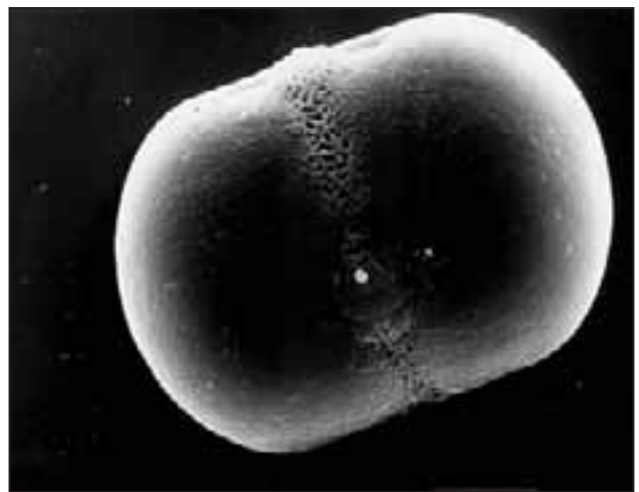
ای می باشد. تمامی گونه‌ها از نظر دارا بودن دانه‌های گرده جورقطب، جورشیار-منقذ و شکل کلی چهارشیار-منقذ، شکل شیارها و تزئینات سطح دانه گرده شباهت نشان می‌دهند.

سپاسگزاری

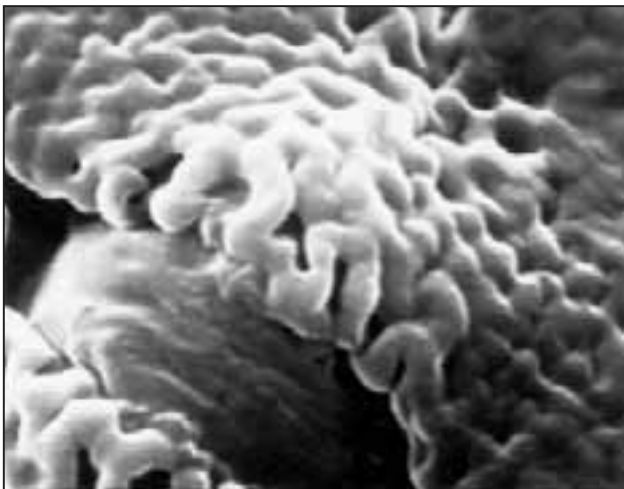
بدین وسیله از اساتید محترم سرکار خانم دکتر عزیزبان، دانشیار دانشگاه شهید بهشتی و خانم مهندس خاتم ساز استاد پژوهشی، جناب آقای مهندس بصیری‌پور در بخش میکروسکوپ الکترونی جهاد دانشگاهی



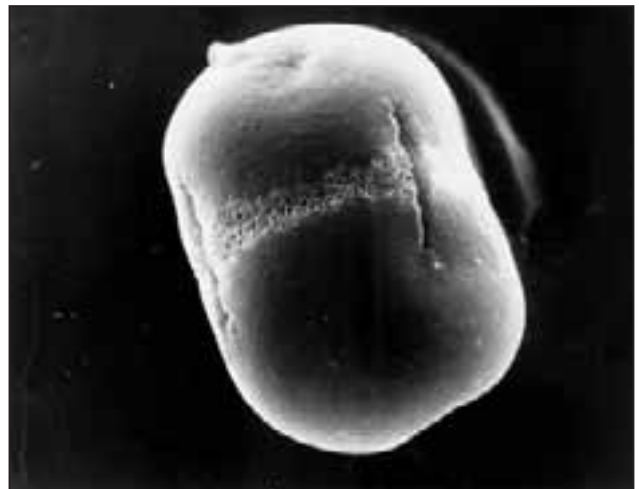
۱



۲



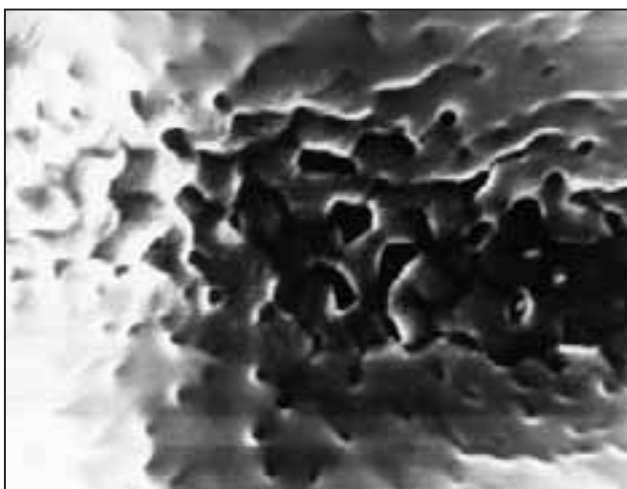
۳



۴

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1- <i>A. italica</i> | 6- <i>A. aegyptica</i> |
| 2- <i>A. italica</i> | 7- <i>A. arvensis</i> |
| 3- <i>A. strigosa</i> | 8- <i>A. arvensis</i> |
| 4- <i>A. strigosa</i> | 9- <i>A. aggregate</i> |
| 5- <i>A. aegyptica</i> | 10- <i>A. aggregate</i> |

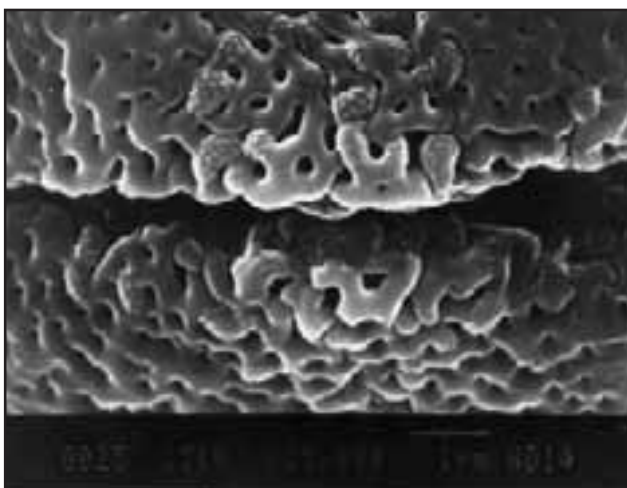
شکل ۸- شکل S.E.M دانه گرده گونه‌های جنس (*Anchusa* L.)



۵



۶



۷



۸



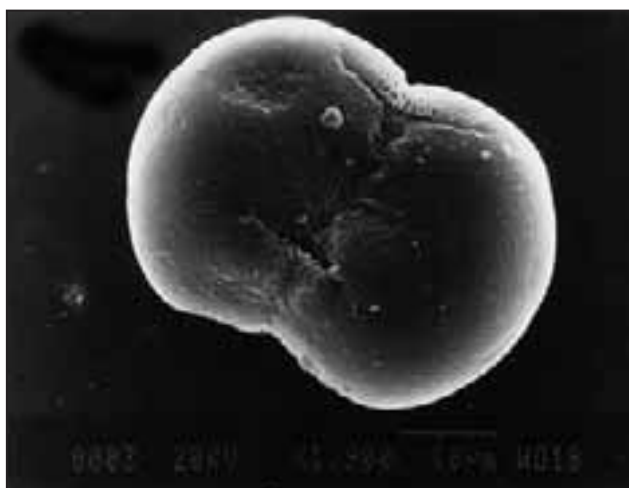
۹



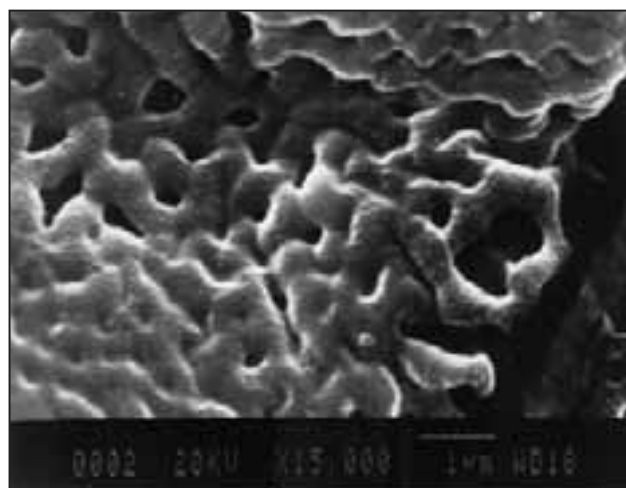
۱۰

3- Cronquist, A.,1981; An integrated system of classification of flowering plant, Columbia Univ. Press, New York.
 4- Cronquist, A.,1988; The evolution and classification of flowering plant, 2nd edition, PP. 426-427, New York.
 5- Clark,G.C.S., 1977; The north west European pollen flora, 10, Boraginaceae, Review of Paleobotany and Palynology, 24:50-101.
 6-Davis, P.H.,1972; Flora of Turkey, VI Edinburg.
 7- Diez, M.J., 1994; A general Survey of Pollen Types in Anchus L. (Boraginaceae), In relation to Taxonomy , Acta Bot. Gallica, 141 (2) : 232-242.
 8-Erdtman, G. 1966; Pollen morphology and plant taxonomy, angiosperms, Hafne, New York.

9- Faegri, K. and J.Iversen, 1989, Text book of pollen analysis , IV edition, Munksgaard, Denmark.
 10- Heywood, V.H.,1976; Plant taxonomy, Edward Arnold.
 -Heywood, V.H.,1985, Flowering Plants of the world, PP. 235-236,11Oxford Univ. Press.England.
 12- Hicky, M., and King,C., 1981; 100 families of flowering plants, Cambridge Univ. Press.
 13- Metcalf, C.R.and L. Chalk, 1950; Anatomy of the dicotyledones, Vol. III,13 Oxford Univ. Press,England.
 14- Riedl, H., 1967; Boraginaceae, in Rechinger, K.H., Flora Iranica, Vol.48, Graz.
 15- Tutin,T.G.,et al. 1972; Flora Europea, Cambridge Univ. Press.
 16- Zohary, M., 1978; Flora Palestina, Vol. III, Text, Jerrusalem, Israel.



۱



۲

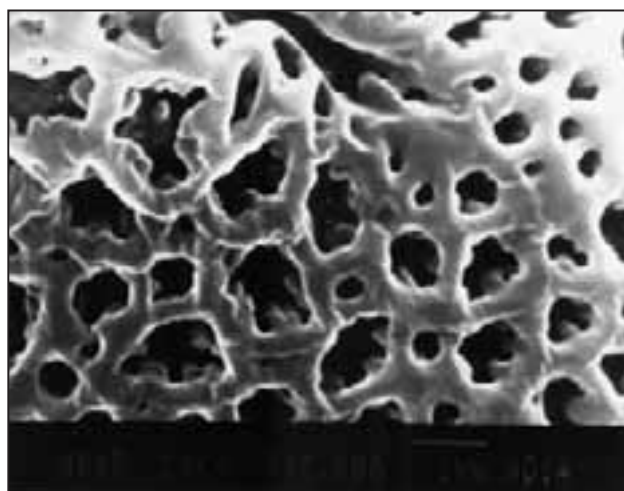
- 1- *N. rosea*
- 2- *N. rosea*
- 3- *N. lutea*
- 4- *N. lutea*
- 5- *N. flavesence*
- 6- *N. flavesence*
- 7- *N. anchusoides*
- 8- *N. anchusoides*
- 9- *N. suchtelenoides*

- 10- *N. suchtelenoides*
- 11- *N. pulla*
- 12- *N. pulla*
- 13- *N. N.pulla*
- 14- *N. pulla*
- 15- *N. turcomanica*
- 16- *N. turcomanica*
- 17- *N. caspica*
- 18- *N. caspica*

شکل ۹- شکل دانه گرده گونه‌های جنس *Nonea Medicu*



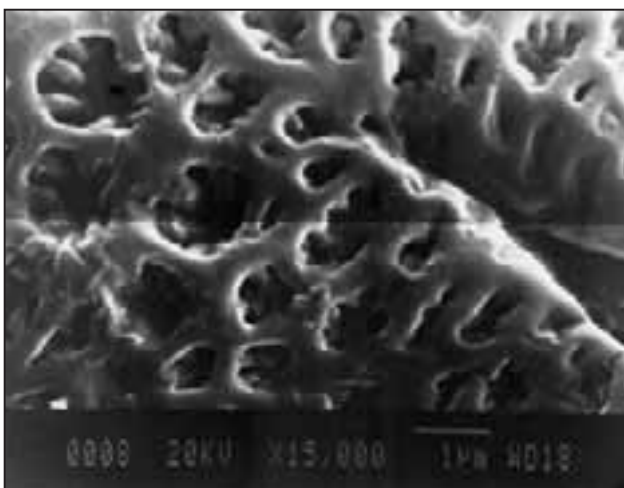
۳



۴



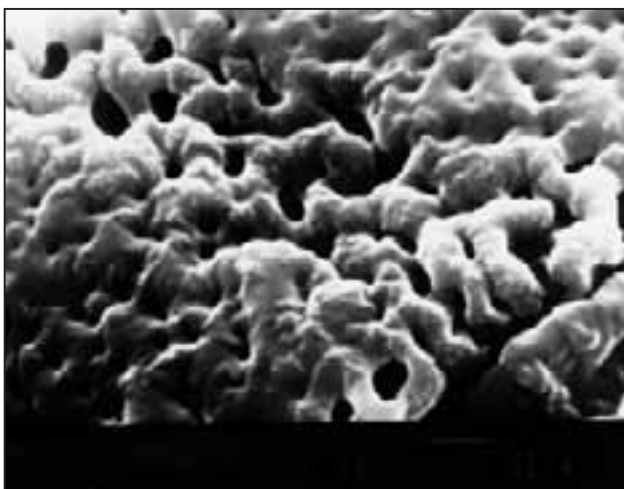
۵



۶



۷

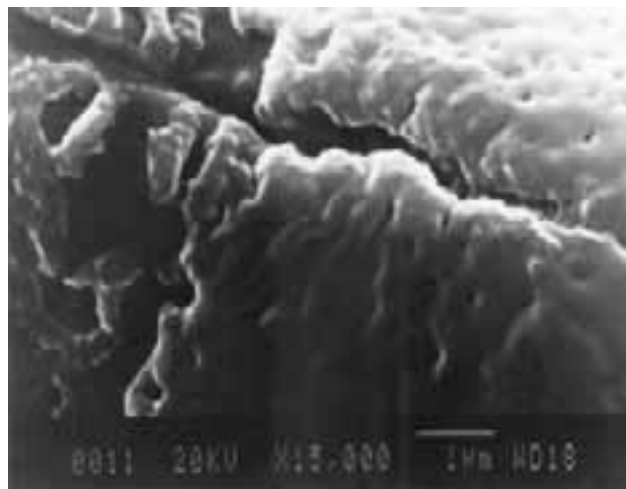


۸

ادامه شکل ۹



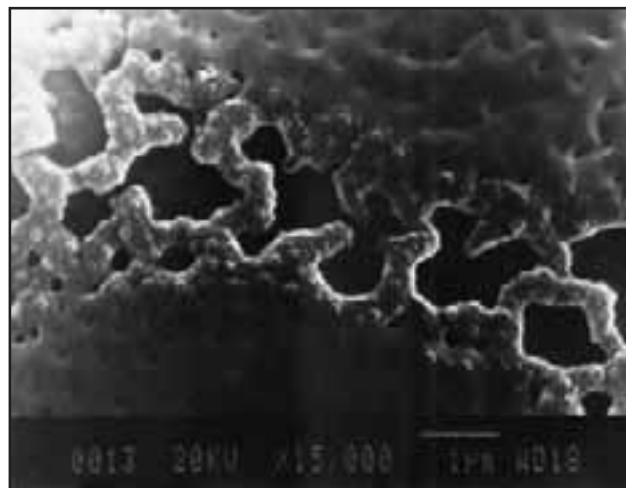
۹



۱۰



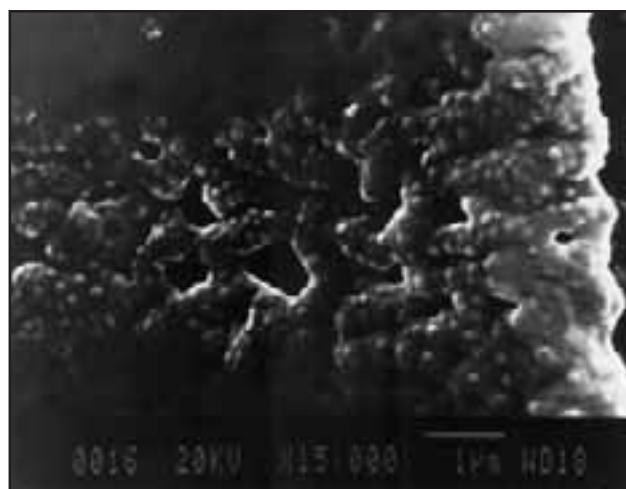
۱۱



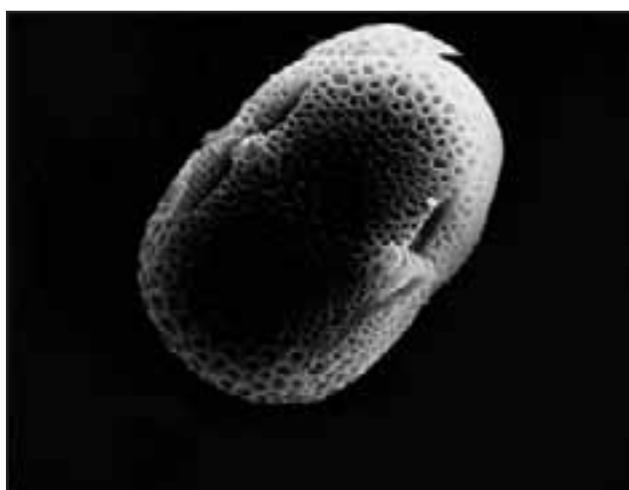
۱۲



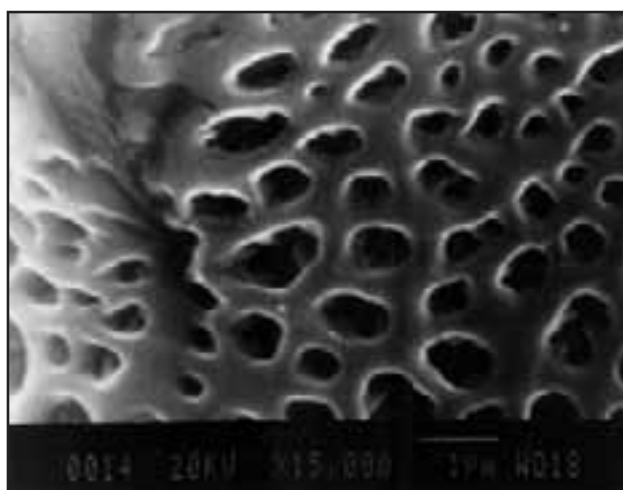
۱۳



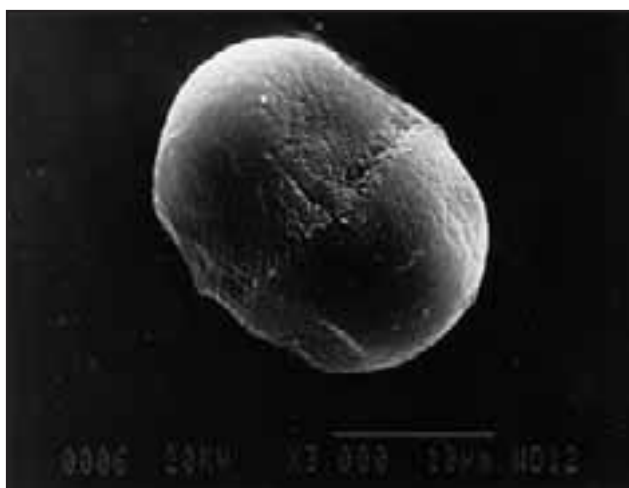
۱۴



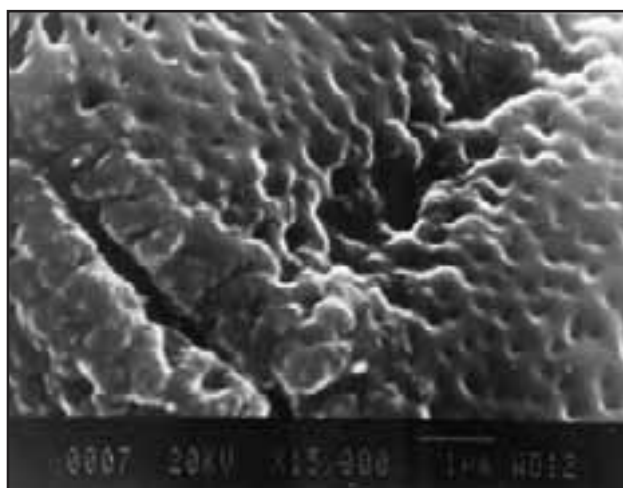
۱۵



۱۶



۱۷



۱۸

جدول ۱-

ردیف	نام گونه	وضعیت قطبی	تیب کرده	وضعیت منافذ	شکل کلی	P(um)			E(um)		
						Min	Mean	Max	Min	Mean	max
۱	<i>Anchusa italica</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Lalongate (دریچه روی منفذ)	tetracolporate (چهارشیار-منفذدار)	۴۱	۴۸	۵۴	۳۸/۲۳۰	۴۳	
۲	<i>A. strigosa</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Lalongate (دریچه روی منفذ)	tetracolporate (چهارشیار-منفذدار)	۳۲	۳۹/۶۴	۴۴	۲۵	۲۸/۵	۳۱
۳	<i>A. aegyptica</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Lalongate (دریچه روی منفذ)	tetracolporate (چهارشیار-منفذدار)	۲۰	۳۷/۶۳	۴۲	۲۲	۲۵/۵۴	۲۲

ادامه جدول ۱-

۴	<i>A. arvensis</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Non Lalongate	tetracolate (چهارشیار-منفذدار)	۴۱ ۴۵/۸۱ ۴۹	۲۶ ۳۰/۲۷ ۳۴
۵	<i>A. aggregata</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Lalongate (دریچه روی منفذ)	hexacolate (شش شیار-منفذدار)	۲۵ ۲۶/۲۵ ۲۷/۵	۲۳ ۲۳/۵ ۲۴
۶	<i>Nonea rosea</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Non Lalongate	tetracolate (چهارشیار-منفذدار)	۳۵ ۴۰/۸۴ ۴۵	۲۵ ۲۹/۱۵ ۳۱
۷	<i>N. lutea</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Lalongate (دریچه روی منفذ)	tetracolate (چهارشیار-منفذدار)	۱۹ ۲۹/۳۳ ۴۷	۱۳ ۱۹/۶۶ ۱۳
۸	<i>N. flavescence</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Non Lalongate	tetracolate (چهارشیار-منفذدار)	۳۵ ۳۹/۳ ۴۴	۲۴ ۲۵/۶ ۳۰
۹	<i>N. anchusoides</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Non Lalongate	tetracolate (چهارشیار-منفذدار)	۲۲ ۲۶/۶ ۳۰	۱۲ ۱۷/۷ ۲۱
۱۰	<i>N. suchtelenoides</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Lalongate (دریچه روی منفذ)	tetracolate (چهارشیار-منفذدار)	۳۳ ۳۵/۳۳ ۳۸	۲۸ ۳۱/۱۶ ۳۸
۱۱	<i>N. persica</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Lalongate (دریچه روی منفذ)	tetracolate (چهارشیار-منفذدار)	۱۰ ۲۰/۶۶ ۲۸	۱۰ ۱۵/۶۶ ۲۳
۱۲	<i>N. pulla</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Lalongate (دریچه روی منفذ)	tetracolate (چهارشیار-منفذدار)	۲۵ ۲۷/۳ ۳۴	۱۷ ۱۸/۶ ۲۱
۱۳	<i>N. turcomanica</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Lalongate (دریچه روی منفذ)	tetracolate (چهارشیار-منفذدار)	۳۵ ۳۹ ۴۲	۲۱ ۲۵/۳ ۲۹
۱۴	<i>N. caspica</i>	Isopolar (جور قطب)	Colporate (شیار منطبق برمنفذ)	Lalongate (دریچه روی منفذ)	tetracolate (چهارشیار-منفذدار)	۹ ۳/۷۲ ۴۴	۶ ۲۲/۶۳ ۳۱