

مطالعه تشریحی تعدادی از گونه‌های *Silene L. Sect. Auriculatae*

(Caryophyllaceae) در سطح جمعیت در ایران

عباس قلی پور^{۱*}، فاطمه رحیمی پاشاکلانی^۱ و فرشید معماربانی^۲^۱ تهران، دانشگاه پیام نور، گروه زیست‌شناسی^۲ مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، پژوهشکده علوم گیاهی، گروه گیاه‌شناسی

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۱۶

چکیده

Silene Sect. Auriculatae با ۳۶ گونه شامل ۲۲ گونه انحصاری مهم‌ترین بخش *Silene* در ایران است. پژوهش حاضر به منظور توصیف خصوصیات تشریحی ساقه و برگ و ارزیابی اهمیت تاکسونومیکی آن در گونه‌های *S. renzii*، *S. microphylla*، *S. parjumanensis*، *S. persica*، *S. rhynchocarpa*، *S. nizvana*، *S. gertraudiae* و *S. sojakii* در سطح جمعیت در ایران انجام شد. ۱۹ صفت کمی و کیفی ساقه و ۲۵ صفت برگ از ۵ اسلاید برای هر جمعیت اندازه‌گیری و تغییرپذیری آنها بین گونه‌ها بررسی شدند. تاکسون‌های مطالعه شده به واسطه صفات تشریحی، ضخامت کوتیکول، ابعاد سلول اپیدرمی، ضخامت پارانشیم پوست، موقعیت کریستال، قطر کریستال، ضخامت لایه اسکلرانسیم، تعداد دستجات آوندی، نحوه آرایش آوند چوب آبکش نسبت به هم، ضخامت لایه آوند چوب، ضخامت لایه آوند آبکش، قطر مغز و ضخامت مزوفیل از یکدیگر قابل تفکیک می‌باشند. نتایج این پژوهش، یافته‌های حاصل از مطالعات ریخت‌شناسی مبنی بر عدم حضور *S. rhynchocarpa* در ایران، ابهام در نامگذاری تاکسون‌های فروگونه‌ای *S. renzii* و تفکیک جمعیت یزد از جمعیت سمنان *S. microphylla* را تأیید نمود.

واژه‌های کلیدی: *Silene*، خصوصیات تشریحی، کریستال، ایران

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۱۱-۳۳۰۳۳۲۴۳، پست الکترونیکی: Abbas.gholipuor@gmail.com

مقدمه

شبه درختچه‌ای و بن ساقه کمی چوبی، کاسه بلند و گوشک رشد یافته، از کرکهای غده‌ای پوشیده شده‌اند (۵). شناسایی و نامگذاری علمی تاکسون‌های مربوط به بخش *Auriculatae* در ایران بر اساس خصوصیات ریخت‌شناسی با فلور ایرانیکا، تنها منبع علمی در این زمینه بسیار دشوار و گاهی غیرممکن است (۵).

S. renzii Melzh. بر اساس نمونه‌ای جمع‌آوری شده از کوه آهنگران در سال ۱۹۸۵ معرفی شده و در فلور ایرانیکا ذکر گردیده است (۹ و ۱۳). اخیراً *S. renzii* Var. *khorrassanica* Nejati, Joharchi & F.Ghahremani

Silene L. بزرگترین جنس تیره میخک (Caryophyllaceae) با حدود ۷۰۰ گونه در جهان است. ۱۱۰ گونه از این جنس در محدوده جغرافیایی ایران می‌رویند که ۳۶ گونه آن انحصاری ایران بوده و دیگر گونه‌ها علاوه بر ایران در عراق، سوریه، ترکیه، افغانستان، پاکستان، شرق مدیترانه و اروپا پراکنش دارند (۶، ۷، ۸، ۱۲، ۱۳). گونه‌های این جنس در ۲۱ بخش توزیع شده‌اند که *Silene sect. Auriculatae* Boiss. با ۳۶ گونه شامل ۲۲ گونه انحصاری مهم‌ترین بخش این جنس در ایران است (۱۳). گیاهان چندساله این بخش با فرم رویشی پشته‌ای-

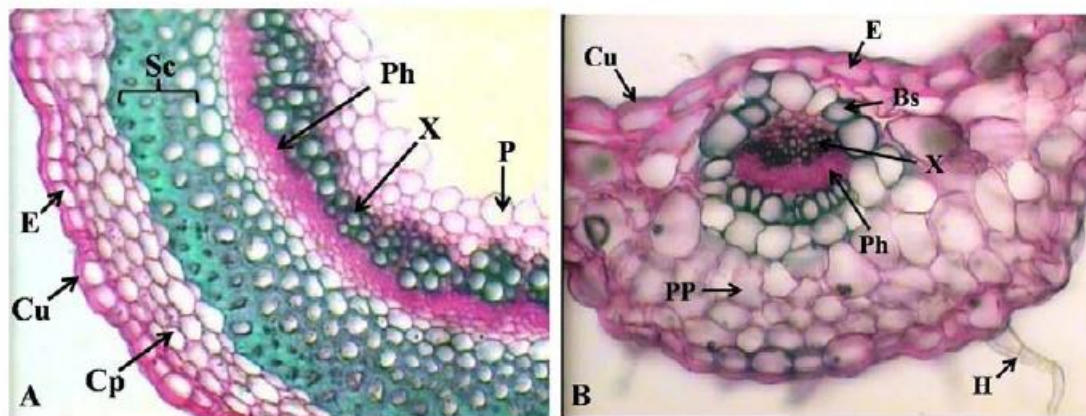
مطرح شده در مورد تاکسونومی گونه های این جنس در ایران، در این پژوهش ویژگی های تشریحی ساقه و برگ ۸ گونه *Silene sect. Auriculatae* در سطح جمعیت در ایران به منظور توصیف خصوصیات تشریحی، تعیین اهمیت تاکسونومیک صفت تشریحی و بررسی روابط تاکسون ها بر اساس آن در سطح جمعیت مطالعه شدند.

مواد و روشها

ساختار تشریحی ساقه ۱۳ جمعیت و برگ ۱۲ جمعیت از ۸ گونه *Silene sect. Auriculatae* مطالعه شد (جدول ۱).

نمونه های گیاهی در هرباریوم دانشگاه های پیام نور ساری و فردوسی مشهد نگهداری می شوند. نمونه های ساقه و برگ از میانگرم سوم هر گیاه انتخاب و در محلول تثبیت کننده گلیسرین - الکل (۶۰-۴۰) به مدت ۲۴ ساعت تثبیت شدند. پس از آگیری با اتانول ۷۰ درصد، به روش دستی برش های عرضی مناسب تهیه و با روش مضاعف با کارمن زاجی و سبز متیل رنگ آمیزی شدند. پس از مشاهده اسلایدهای تهیه شده با میکروسکوپ نوری در بزرگنمایی مختلف، عکس های مناسب با دوربین دیجیتال JVC مدل TK-C1380E تهیه شد. ۱۹ صفت تشریحی کمی و کیفی ساقه و ۲۵ صفت برگ اندازه گیری شدند (شکل ۱).

عنوان وارسته ایی جدید از این گونه و *S. parjumanensis* Podlech به عنوان گزارشی جدید به فلور ایران معرفی شده اند (۹). مطالعه انجام شده بر اساس داده های ریخت شناسی، وجود تاکسون های مستقل *S. parjumanensis*، *S. renzii* Var. *renzii* و *S. renzii* Var. *khorrassanica* مورد تردید قرار داد (۱). مطالعه ریخت شناسی صورت گرفته بر روی جمعیت های مختلف *S. microphylla* Boiss. تفاوت زیاد جمعیت سمنان این گونه را از نمونه تیپ نشان داد (۱). بررسی های ریخت شناسی جمعیت های *S. persica* Boiss. و *S. rhynchocarpa* Boiss. مقایسه نمونه ایرانی *S. rhynchocarpa* با نمونه تیپ حضور این گونه را در ایران مورد تردید قرار داده است (۱). بنابراین بر اساس داده های موجود رده بندی تاکسون های مورد مطالعه در این پژوهش مورد بحث می باشد. تاکنون مطالعات تشریحی محدودی در تعدادی از گونه های این جنس از جمله *S. schafta* Gmel. Jun. ex Hohen. و *S. palinotricha* Fenzl ex Boiss. در ایران صورت گرفته که نتایج حاصل از این پژوهش ها نشان داد که صفات تشریحی دارای ارزش افتراقی بوده و در اصلاح رده بندی گونه های این جنس مفید است (۳، ۴، ۱۰، ۱۴). با توجه به مسائل



شکل ۱. صفات تشریحی مطالعه شده: A. ساقه و B. برگ. مخفف ها: Cu. Cuticle, E. Epidermis, Cp. Cortex parenchyma, P. Pith, Sc. Sclerenchyma, Ph. Phloem, X. Xylem, PP. Palisade parenchyma, H. Hair and Bs. Bundle sheath.

جدول ۱ تاکسون‌های مطالعه شده، کد تاکسون‌ها و اطلاعات هرباریومی.

شماره هرباریومی	آدرس، ارتفاع، تاریخ جمع‌آوری و نام جمع‌آوری‌کننده	کد تاکسون	تاکسون
39538	خراسان شمالی، کیلومتر ۳۴ غرب جاجرم، جاده ذرق به سمت دوراهی شاهرود - گلستان، ۲۰۰۸/۴/۲۳، ۱۲۶۴ متر، جوهرچی و زنگونی.	GerK	<i>S. gertraudiae</i> Melzh.
SPNH-386	سمنان، جاده سمنان به فیروزکوه، سرخه، ۲۰۰۷/۶/۲، ۱۲۸۴ متر، قلی پور.	GerS	<i>S. gertraudiae</i> Melzh.
SPNH-440	سمنان، جاده سمنان به فیروزکوه، گنداب، ۲۰۰۷/۶/۲، ۲۱۴۰ متر، قلی پور.	MicS	<i>S. microphylla</i> Boiss.
3367	یزد، تفت، ده بالا، شیرکوه، ۲۰۱۰/۵/۱۵، دهقانی.	MicY	<i>S. microphylla</i> Boiss.
SPNH-441	سمنان، جاده سمنان به فیروزکوه، ۲۰۰۷/۶/۲، ۱۸۲۵ متر، قلی پور.	NizS	<i>S. nizvana</i> Melzh.
47473	خراسان جنوبی، غرب قاین، تنج، ۲۰۱۰/۵/۴، ۲۰۲۵ متر، جوهرچی و نجانی.	ParJ	<i>S. parjumanensis</i> Podlech
SPNH-475	کهکیلویه و بویر احمد، یاسوج، سی سخت، دنا، ۲۰۰۸/۷/۲۸، ۳۲۰۰ متر، قلی پور.	Per5	<i>S. persica</i> Boiss.
SPNH-476	چهار محال و بختیاری، گندمان، مورچگان، سبزکوه، ۲۰۰۶/۷/۱۷، قلی پور.	Per6	<i>S. persica</i> Boiss.
SPNH-477	اصفهان، سیریم به شهرضا، مهر گرد، نرمه، ۲۰۰۷/۷/۱۸، ۲۶۳۰ متر، قلی پور.	Per7	<i>S. persica</i> Boiss.
43471	خراسان جنوبی، غرب قاین، تنج، ۲۰۱۰/۵/۴، ۲۰۲۵ متر، جوهرچی و نجانی.	RenK	<i>S. renzii</i> Melzh. Var. <i>chorassanica</i> Nejati, Joharchi & Ghahremani
43215	خراسان جنوبی، غرب قاین، صخره‌های جنوبی مشرف به استخر آب تنج، ۲۰۰۹/۶/۲۱، ۲۰۰۰ متر، جوهرچی و زنگویی.	RenR	<i>S. renzii</i> Melzh. Var. <i>renzii</i>
SPNH-500	کهکیلویه و بویر احمد، یاسوج، سی سخت، دنا، ۲۰۰۸/۷/۲۸، ۳۲۰۰ متر، قلی پور.	Rhyk	<i>S. rhynchocarpa</i> Boiss.
SPNH-568	سمنان، سمنان به فیروزکوه، گنداب، ۲۰۰۷/۶/۲، ۲۱۴۰ متر، قلی پور.	SojG	<i>S. sojakii</i> Melzh.
SPNH-567	سمنان، فولاد محله، پرور، هیکوه، ۲۰۰۷/۷/۱۳، ۲۷۸۰ متر، قلی پور.	SojP	<i>S. sojakii</i> Melzh.

نرم افزار Image tool ver 3 برای اندازه‌گیری صفات کمی مورد استفاده قرار گرفت. صفات به صورت دو حالت و چندحالت کدگذاری شده و برای صفات کمی از میانگین اندازه‌گیری‌ها در جمعیت‌ها استفاده شد. روش‌های مختلف آنالیز خوشه‌ای با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ برای تعیین روابط تاکسون‌های مطالعه شده به کار گرفته شد.

نتایج

۱۲ صفت از ۱۹ صفت تشریحی ساقه، بین جمعیت‌های مطالعه شده گوناگونی نشان دادند (جدول ۲ و شکل ۲). اپیدرم یک ردیفی با سلول‌های مستطیلی، در تمام گونه‌ها به جز *S. parjumanensis* در سطح ساقه از کرک‌های ساده و غده‌ای پوشیده شده است. ضخامت کوتیکول از ۵/۰۴ میکرومتر در جمعیت پرور *S. sojakii* تا ۱۰/۳۸ در جمعیت سبز کوه *S. persica* متغیر است (شکل ۲، M و I). در جمعیت خراسان شمالی *S. gertraudiae*، *S. renzii* و *S. parjumanensis* Var. *chorassanica* و جمعیت نرمه *S. persica* کریستال در پارانشیم پوست و مغز و در سایر تاکسون‌های مطالعه شده فقط در سلول‌های پارانشیم مغز وجود دارد (شکل ۲). ضخامت پارانشیم پوست از ۳۲/۸۱ میکرومتر در جمعیت پرور *S. sojakii* تا ۹۲/۸۸ میکرومتر در *S. parjumanensis* متغیر است (شکل ۲، M و F). در پیوسته در جهت داخلی ناحیه پوست وجود دارد. ضخامت لایه اسکلرانسیم از ۷۸/۰۱ میکرومتر در جمعیت سبز کوه *S. persica* تا ۲۱۴/۲۶ در *S. nizvana* متغیر است (شکل ۲، I و E). تعداد دستجات آوندی در تاکسون‌های مطالعه شده متغیر می‌باشد.

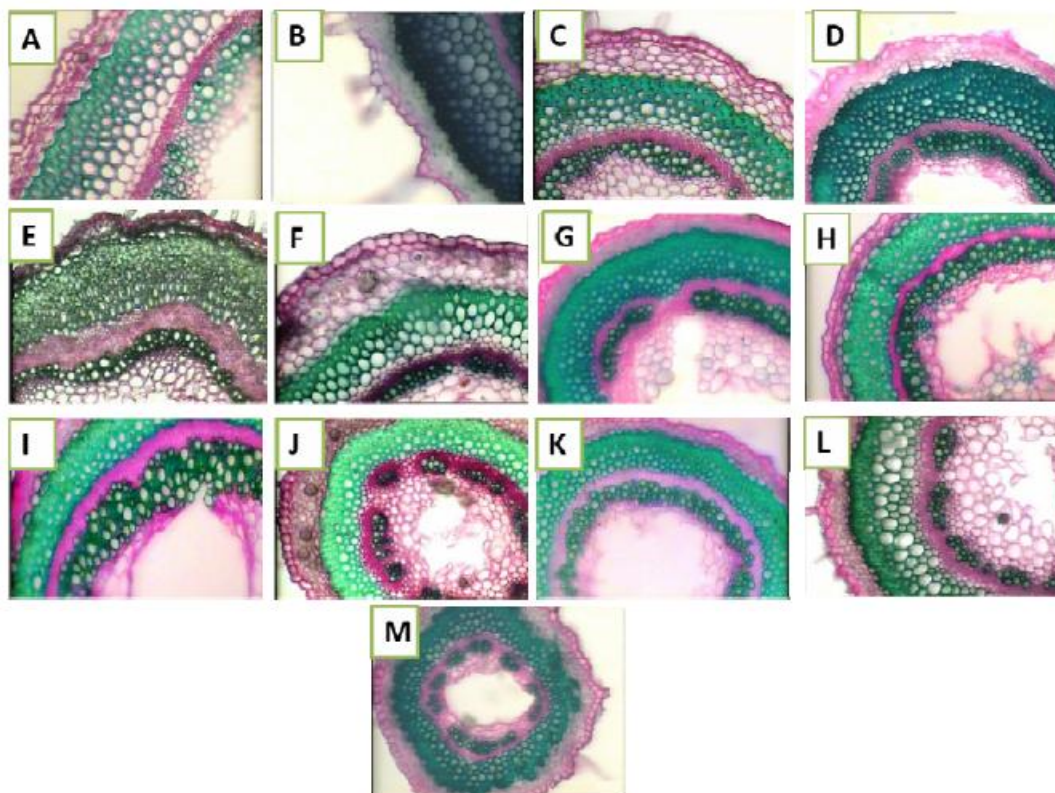
نرم افزار Image tool ver 3 برای اندازه‌گیری صفات کمی مورد استفاده قرار گرفت. صفات به صورت دو حالت و چندحالت کدگذاری شده و برای صفات کمی از میانگین اندازه‌گیری‌ها در جمعیت‌ها استفاده شد. روش‌های مختلف آنالیز خوشه‌ای با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ برای تعیین روابط تاکسون‌های مطالعه شده به کار گرفته شد.

نتایج

۱۲ صفت از ۱۹ صفت تشریحی ساقه، بین جمعیت‌های مطالعه شده گوناگونی نشان دادند (جدول ۲ و شکل ۲). اپیدرم یک ردیفی با سلول‌های مستطیلی، در تمام گونه‌ها به جز *S. parjumanensis* در سطح ساقه از کرک‌های ساده و غده‌ای پوشیده شده است. ضخامت کوتیکول از ۵/۰۴ میکرومتر در جمعیت پرور *S. sojakii* تا ۱۰/۳۸ در

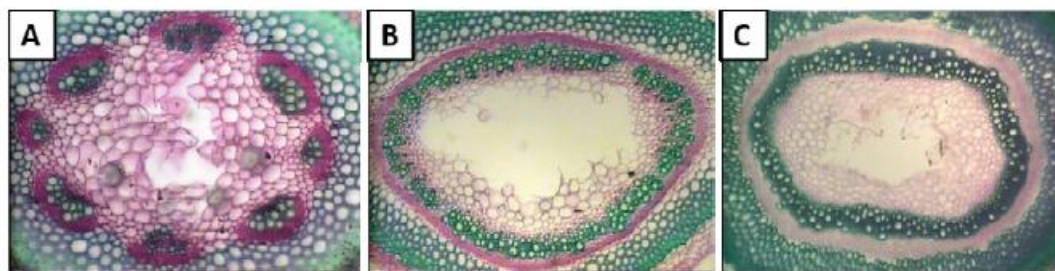
جدول ۲- صفات تشریحی متمایز کننده ساقه در جمعیت های مطالعه شده، واحد اندازه گیری میکرومتر، علامت اختصاری بر اساس جدول ۱.

Taxon/Character	ضخامت کوبیکول	طول سلول	پایدم	پوست	پوست	پوست	کریستال در ضخامت پارانشیم	ضخامت کریستال	اسکرانشیم	آوندی	چوب	آبکش	ضخامت آوند آبکش	ضخامت آوند آبکش و آبکش	قطر کریستال	قطر مغز
SojG	۸/۴۶	۲۵/۸۶	۱۰/۶۴	۴۱/۷۴	۴۱/۷۴	عدم حضور	۱۵۶/۰۴	۵-۸ دسته	۴۷/۵۳	۲۸/۲۶	چوب منفصل-آبکش متصل	۵۲/۷۵	چوب منفصل-آبکش متصل	۵۲/۷۵	۳۵/۲۰	
SojP	۵/۰۴	۲۹/۷۳	۲۲/۵۲	۳۲/۸۱	۳۲/۸۱	عدم حضور	۱۵۴/۶۳	۹ دسته	۳۶/۱۶	۲۹/۲۳	چوب منفصل-آبکش متصل	۴۲/۵۸	چوب منفصل-آبکش متصل	۴۲/۵۸	۲۴۶/۵۱	
Mics	۸/۰۲	۲۹/۶۴	۱۱/۵۸	۸۹/۲۴	۸۹/۲۴	عدم حضور	۱۵۰/۰۸	۸-۹ دسته	۶۴/۳۹	۲۴/۸۰	چوب منفصل-آبکش متصل	۳۱/۸۹	چوب منفصل-آبکش متصل	۳۱/۸۹	۵۷۷/۳۲	
MicY	۸/۸۳	۲۰/۶۶	۱۰/۱۹	۵۲/۸۰	۵۲/۸۰	عدم حضور	۱۳۷/۴۰	۵-۷ دسته	۵۲/۸۲	۲۸/۷۷	چوب منفصل-آبکش متصل	۲۸/۳۰	چوب منفصل-آبکش متصل	۲۸/۳۰	۵۶۸/۸۳	
NizS	۸/۳۳	۳۱/۹۱	۸/۱۳	۶۵/۸۷	۶۵/۸۷	عدم حضور	۲۱۲/۲۶	پیوسته	۸۸/۱۶	۴۲/۴۶	چوب منفصل-آبکش متصل	۳۶/۷۸	چوب منفصل-آبکش متصل	۳۶/۷۸	۵۷۸/۵۶	
GerK	۸/۷۴	۲۰/۳۵	۱۵/۱۰	۵۲/۷۲	۵۲/۷۲	حضور	۲۰۳/۱۲	۷-۹ دسته	۶۸/۲۴	۲۵/۱۷	چوب منفصل-آبکش متصل	۶۴/۴۰	چوب منفصل-آبکش متصل	۶۴/۴۰	۵۷۶/۵۴	
Gers	۹/۴۸	۳۰/۲۶	۱۱/۰۶	۷۲/۷۷	۷۲/۷۷	عدم حضور	۲۰۶/۲۶	۱۹-۲۱ دسته	۵۴/۴۹	۲۷/۶۷	چوب منفصل-آبکش متصل	۴۷/۵۸	چوب منفصل-آبکش متصل	۴۷/۵۸	۲۷۵/۸۳	
RenK	۶/۳۰	۲۴/۸۳	۱۷/۱۲	۷۸/۹۴	۷۸/۹۴	حضور	۱۵۷/۷۵	۸-۹ دسته	۳۶/۸۳	۱۷/۳۷	منفصل	۲۵/۵۸	منفصل	۲۵/۵۸	۵۰۲/۳۲	
ParJ	۵/۲۲	۲۸/۵۱	۱۷/۵۵	۹۲/۸۸	۹۲/۸۸	حضور	۱۵۸/۷۱	۳-۴ دسته	۳۳/۷۵	۲۹/۵۹	چوب منفصل-آبکش متصل	۵۶/۰۱	چوب منفصل-آبکش متصل	۵۶/۰۱	۵۲۹/۱۴	
Per7	۸/۵۶	۱۸/۸۹	۱۰/۰۸	۵۰/۴۴	۵۰/۴۴	حضور	۸۹/۲۶	۵ دسته	۵۲/۶۲	۲۲/۶۷	منفصل	۳۹/۴۲	منفصل	۳۹/۴۲	۳۳۹/۷۴	
Per5	۵/۱	۱۹/۹۸	۱۰/۶۵	۵۱/۱۷	۵۱/۱۷	عدم حضور	۹۹/۵۳	پیوسته	۵۳/۲۷	۱۹/۶۹	متصل	۳۳/۱۱	متصل	۳۳/۱۱	۳۲۰/۷۲	
Per6	۱۰/۳۸	۲۹/۲۱	۵/۴۱	۵۲/۵۲	۵۲/۵۲	عدم حضور	۷۸/۰۱	پیوسته	۸۵/۶۲	۲۸/۶۷	متصل	۲۹/۴۰	متصل	۲۹/۴۰	۴۱۲/۹۹	
RhyK	۵/۳۸	۲۶/۵۱	۱۰/۶۱	۵۰/۸۰	۵۰/۸۰	عدم حضور	۹۲/۳۵	پیوسته	۵۲/۷۷	۲۱/۷۱	متصل	۳۷/۵۶	متصل	۳۷/۵۶	۳۹۸/۰۱	



شکل ۲. برش عرضی ساقه در تاکسون‌های مطالعه شده (100X).

A. *S. gertraudiae* جمعیت خراسان شمالی، B. *S. gertraudiae* جمعیت سرخه، C. *S. microphylla* جمعیت پرد،
 D. *S. microphylla* جمعیت سمنان، E. *S. nizvana*، F. *S. parjumanensis*، G. *S. persica* جمعیت نرمة،
 H. *S. persica* جمعیت دنا، I. *S. persica* جمعیت سیرکوه، J. *S. renzii* Var. *khorrassanica*، K. *S. rhynchocarpa*، L. *S. sojakii* جمعیت گنداب، M. *S. sojakii* جمعیت پرور.



شکل ۳. نحوه آرایش آوند چوب و آبکش: A منفصل (100X)، B چوب منفصل، آبکش متصل، C متصل (40X).

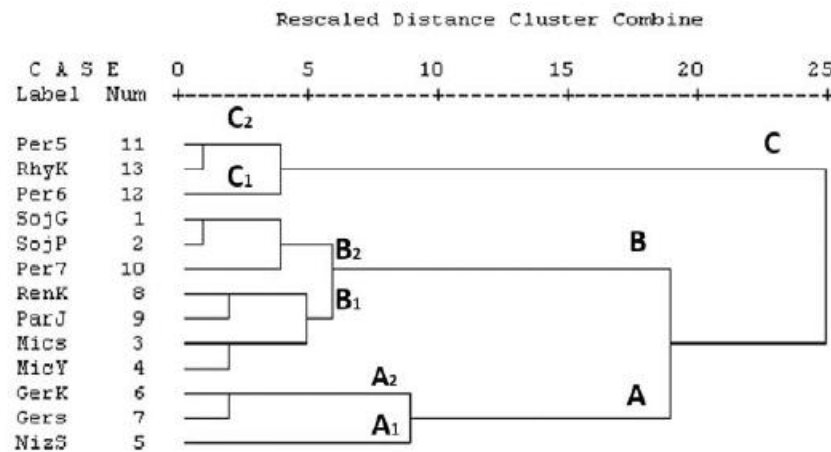
روش‌های مختلف تجزیه خوشه‌ای بر اساس داده‌های تشریحی ساقه، نتایج مشابهی را در مورد روابط بین جمعیت‌های مطالعه‌شده نشان داده که نتایج حاصل از روش WARD ارائه می‌شود (شکل ۴). جمعیت‌های مطالعه‌شده در ۳ خوشه اصلی A، B و C توزیع شده‌اند.

سه تیپ از نحوه آرایش آوند چوب و آبکش در تاکسون‌های مطالعه‌شده شامل حالت متصل، منفصل و آوند چوب منفصل-آوند آبکش متصل مشاهده شد (جدول ۲ و شکل‌های ۲ و ۳).

خوشه اصلی اول (A) شامل گونه های *S. nizvana* و *S. gertraudiae* می باشد. در این خوشه *S. nizvana* موقعیت جداگانه ای را نسبت به جمعیت های *S. gertraudiae* نشان می دهد. خوشه اصلی دوم (B) به دو زیر خوشه B₁ و B₂ تقسیم بندی می گردد. زیرخوشه اول شامل جمعیت های *S. microphylla* و *S. renzii* var. *khorrassanica* و *S. parjumanensis* زیرخوشه دوم شامل جمعیت نرجه *S. persica* و جمعیت های *S. sojakii* می باشد. در خوشه اصلی سوم (C) جمعیت سی سخت گونه *S. persica* و *S. rhynchocarpa* بیشترین شباهت را به یکدیگر نشان دادند.

خوشه اصلی اول (A) شامل گونه های *S. nizvana* و *S. gertraudiae* می باشد. در این خوشه *S. nizvana* موقعیت جداگانه ای را نسبت به جمعیت های *S. gertraudiae* نشان می دهد. خوشه اصلی دوم (B) به دو زیر خوشه B₁ و B₂ تقسیم بندی می گردد. زیرخوشه اول شامل جمعیت های *S. microphylla* و *S. renzii* var. *khorrassanica* و *S. parjumanensis* زیرخوشه دوم شامل جمعیت نرجه *S. persica* و جمعیت های *S. sojakii* می باشد. در خوشه اصلی سوم (C) جمعیت سی سخت گونه *S. persica* و *S. rhynchocarpa* بیشترین شباهت را به یکدیگر نشان دادند.

Dendrogram using Ward Method

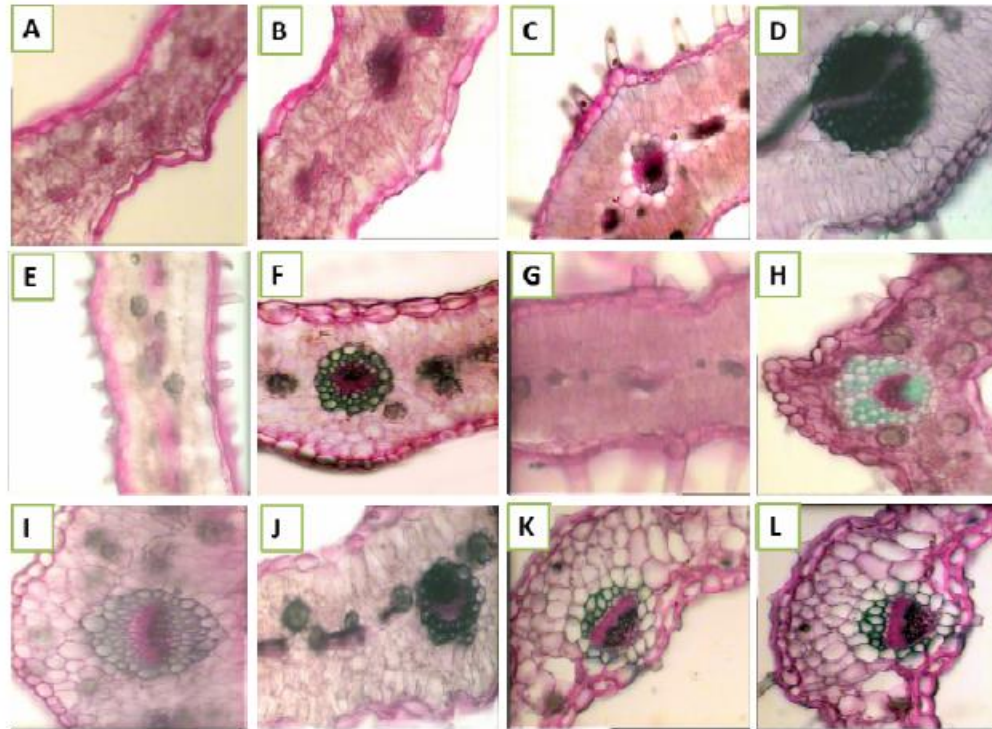


شکل ۴ دندروگرام حاصل از آنالیز خوشه ای تاکسون های مطالعه شده با روش Ward بر اساس داده های تشریحی ساده.

شده دستجات آوندی رگبرگ میانی از نوع کولترال بوده، توسط لایه ای اسکلهانشیمی در سطح بیرونی احاطه می شود. ضخامت بافت آوند آبکش از ۱۷/۳۵ میکرومتر در جمعیت خراسان شمالی *S. gertraudiae* تا ۳۰/۷۹ میکرومتر در *S. rhynchocarpa* و قطر آوند چوب از ۳۰/۸۴ میکرومتر در *S. parjumanensis* تا ۵۱/۵۱ میکرومتر در جمعیت سرخه *S. gertraudiae* متغیر است (شکل ۵).

دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای جمعیت های مطالعه شده بر اساس ویژگیهای تشریحی برگ به روش WARD در شکل ۶ ارائه شده است.

از ۲۵ صفت تشریحی برگ، ۱۱ صفت بین جمعیت های مطالعه شده گوناگونی نشان دادند (جدول ۳ و شکل ۵). اپیدرم فوقانی و تحتانی تک لایه، با سلول های مستطیلی شکل در تمام گونه ها به جز *S. parjumanensis* دارای کرک های ساده و غده ای هستند. ضخامت کوتیکول از ۷/۱۶ میکرومتر در *S. renzii* Var. *renzii* تا ۱۲/۵۵ میکرومتر در جمعیت سرخه *S. gertraudiae* متغیر است (شکل ۵، I و B). مزوفیل از تیپ ایزولترال بوده، کریستال از نوع دراس با ابعاد متغیر از ۴۰/۰۱ میکرومتر در *S. nizvana* تا ۷۹/۸۳ میکرومتر در جمعیت سرخه *S. gertraudiae* در بین سلول های پارانشیم نرده ای دیده می شود (شکل ۵، E و B). در تمام تاکسون های مطالعه



شکل ۵. برش عرضی پهنک برگ در تاکسون‌های مطالعه شده (100X).

S. gertraudiae A. جمعیت خراسان شمالی، B. *S. gertraudiae* C. جمعیت سرخه، D. *S. microphylla* E. جمعیت سمنان، F. *S. persica* G. *S. parjumanensis* H. *S. renzii* I. *S. renzii* Var. *renzii* J. *S. renzii* Var. *khorrassanica* K. *S. rhynchocarpa* L. *S. sojakii* جمعیت پرور.

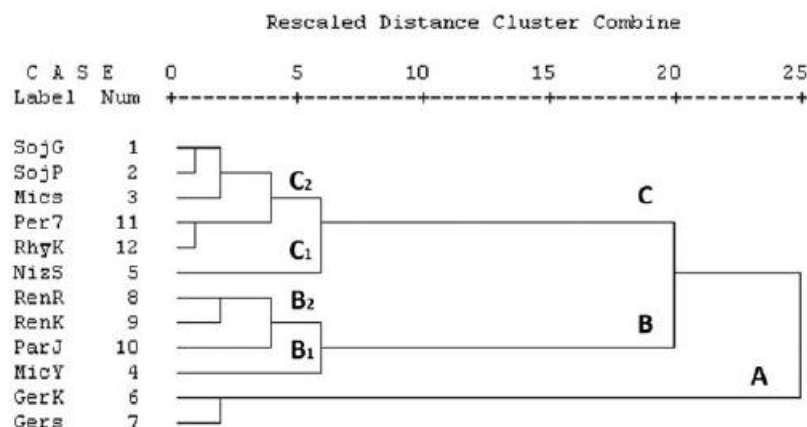
جدول ۳. صفات تشریحی متمایزکننده برگ در جمعیت‌های مطالعه شده، واحد اندازه‌گیری میکرومتر، علائم اختصاری بر اساس جدول ۱.

Taxon/Character	ضخامت آوند آبکش	ضخامت آوند چوب	عرض رگبرگ میانی	طول رگبرگ	عرض سلول نرده	طول سلول نرده	قطر کریستال	ضخامت عرض مزوفیل	عرض سلول طول سلول	ضخامت سلول کوتیکول	اییدرم	اییدرم
SojG	۲۰/۹۹	۳۲/۸۰	۹۰/۵۰	۱۰۵/۰۲	۲۴/۳۱	۵۹/۷۵	۵۳/۴۳	۲۸۷/۳۵	۱۹/۶۵	۳۹/۹۷	۱۹/۶۵	۲۸۷/۳۵
SojP	۲۱/۱۲	۳۱/۲۳	۷۶/۰۴	۱۲۶/۶۶	۲۲/۱۹	۵۳/۴۴	۴۳/۹۵	۲۳۷/۴۹	۱۸/۶۰	۳۷/۲۶	۱۸/۶۰	۲۳۷/۴۹
Mics	۲۵/۹۵	۳۸/۰۶	۸۹/۶۹	۱۲۵/۰۱	۱۷/۰۷	۴۹/۰۲	۴۰/۷۱	۲۷۵/۰۳	۲۲/۴۹	۳۵/۳۸	۲۲/۴۹	۲۷۵/۰۳
MicY	۲۹/۲۴	۳۷/۰۸	۱۸۶/۴۰	۲۰۱/۷۲	۱۵/۷۱	۵۱/۷۷	۵۸/۸۱	۳۱۶/۳۰	۱۳/۳۸	۲۸/۲۹	۱۳/۳۸	۳۱۶/۳۰
NizS	۲۵/۲۲	۴۷/۹۱	۷۲/۰۷	۷۹/۶۹	۲۱/۳۵	۴۱/۲۳	۴۰/۰۱	۱۹۹/۰۲	۱۱/۳۰	۱۹/۳۹	۱۱/۳۰	۱۹۹/۰۲
GerK	۱۷/۳۵	۵۱/۱۹	۲۳۸/۶۴	۲۶۲/۴۶	۲۱/۱۳	۵۶/۶۵	۶۶/۵۶	۳۲۷/۴۵	۱۹/۷۸	۳۸/۵۶	۱۹/۷۸	۳۲۷/۴۵
GerS	۲۰/۵۵	۵۱/۵۱	۲۵۶/۳۱	۲۷۷/۱۱	۲۳/۱۱	۵۹/۷۳	۷۹/۸۳	۲۵۸/۵۰	۱۶/۵۷	۳۹/۷۹	۱۶/۵۷	۲۵۸/۵۰
RenR	۲۶/۷۳	۳۴/۵۹	۱۸۸/۹۸	۱۹۸/۵۲	۱۹/۰۹	۵۹/۱۴	۶۲/۴۴	۳۸۹/۱۸	۲۸/۳۲	۴۵/۳۴	۲۸/۳۲	۳۸۹/۱۸
RenK	۲۴/۷۲	۳۳/۹۳	۲۳۴/۰۹	۲۵۱/۹۶	۱۸/۹۲	۵۲/۰۵	۶۱/۰۶	۳۳۰/۲۸	۲۵/۴۴	۴۲/۰۴	۲۵/۴۴	۳۳۰/۲۸
ParJ	۲۸/۹۶	۳۰/۸۴	۱۵۶/۰۱	۱۶۰/۴۸	۱۹/۹۴	۴۸/۴۰	۶۴/۶۱	۲۵۶/۸۹	۲۴/۳۲	۴۴/۲۱	۲۴/۳۲	۲۵۶/۸۹
Per7	۲۶/۴۵	۳۷/۸۴	۱۳۵/۲۰	۱۴۸/۸۳	۱۵/۴۱	۵۱/۷۶	۴۶/۰۶	۲۴۱/۳۷	۱۷/۷۴	۳۵/۵۳	۱۷/۷۴	۲۴۱/۳۷
RhyK	۳۰/۷۹	۳۸/۶۴	۱۲۹/۲۶	۱۳۰/۵۵	۱۵/۴۹	۵۸/۶۵	۴۵/۵۱	۲۱۷/۵۶	۱۹/۴۳	۳۷/۵۲	۱۹/۴۳	۲۱۷/۵۶

است. خوشه اصلی سوم (C) به ۲ زیرخوشه C_1 و C_2 تقسیم‌بندی می‌گردد. در زیرخوشه اول گونه *S. niszvana* قرار گرفته که موقعیتی جداگانه نسبت به گونه‌های زیرخوشه دوم دارد. زیرخوشه دوم شامل *S. persica*، *S. sojaktii*، *S. rhynchoarpa* و جمعیت سمنان *S. microphylla* است (شکل ۶).

در مجموع جمعیت‌های مطالعه شده در ۳ خوشه اصلی A، B و C توزیع شده‌اند. در خوشه اصلی اول (A) جمعیت‌های گونه *S. gertraudiae* بیشترین شباهت را به یکدیگر دارند. خوشه اصلی دوم (B) به دو زیرخوشه B_1 و B_2 تقسیم‌بندی می‌شود. زیرخوشه اول شامل جمعیت یزد گونه *S. microphylla* و زیرخوشه دوم شامل *S. parjumanensis* و وارسته‌های *S. renzii*

Dendrogram using Ward Method



شکل ۶ دندروگرام حاصل از آنالیز خوشه‌ای جمعیت‌های مطالعه شده با روش Ward بر اساس داده‌های تشریحی برگ.

Silene از جمله جمعیت‌های رباط سفید *S. gertraudiae* گزارش شد (۲). نحوه توزیع کریستال در جمعیت‌های مطالعه شده از گونه *S. gertraudiae* در این پژوهش با نتایج تحقیق انجام شده همخوانی ندارد. در جمعیت خراسان شمالی کریستال در پارانشیم پوست و مغز حضور دارد در حالیکه در جمعیت سرخه فقط در پارانشیم پوست مشاهده شد (شکل ۲، A و B). تعداد دستجات آوندی در جمعیت خراسان شمالی ۹ دسته و در جمعیت سرخه ۱۹ دسته است. ساختمان تشریحی ساقه و برگ ۸ گونه *Silene* از کشور ترکیه از جمله *S. rhynchoarpa*، *S. lucida*، *S. araratica*، *S. caucasica* از بخش *Auriculatae* مطالعه شد (۱۱). در بیشتر گونه‌ها اپیدرم یک ردیفی به شکل مستطیلی و کروی، پوشیده شده به وسیله کوتیکول، دستجات آوندی کولترال و بافت اسکلرانشیم مشاهده گردید که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد. در مطالعه

بحث و نتیجه‌گیری

خصوصیات تشریحی ساقه و برگ جمعیت‌های ۸ گونه مطالعه شده با جزئیات برای اولین بار ارائه شد. روابط گونه‌های مطالعه شده در این پژوهش بر اساس داده‌های تشریحی ساقه با نظرملزهایمر (۱۳) در فلور ایرانیکا مطابقت دارد. در فلور ایرانیکا *S. persica* و *S. sojaktii*، *S. microphylla* و *S. renzii* و *S. gertraudiae* نزدیک‌ترین گونه‌ها به یکدیگر هستند که نتایج مطالعه حاضر با آن همخوانی دارد (شکل ۴).

متکالف و چالک به حضور کریستال در لایه آندودرمی و کرک‌های چند سلولی بر روی اپیدرم تعدادی از گونه‌های *Silene* اشاره کردند (۱۴). در مطالعه حاضر در هیچ یک از گونه‌های مطالعه شده در لایه آندودرم کریستال مشاهده نشد. برخی از ویژگی‌های تشریحی ساقه ۷ گونه از جنس

مطالعه ریخت‌شناسی نمونه ایرانی *S. parjumanensis* و مقایسه آن با شرح تیپ نشان داد که گونه گزارش شده با نمونه تیپ در ویژگی‌های؛ طرح ساقه، شکل برگ قاعده ای، طول برگ قاعده ای، شکل برگ ساقه ای، شکل برانته، وضعیت آرایش رگه کاسه و پوشش کاسه اختلاف دارد (۱). از طرف دیگر نتایج پژوهش حاضر نشان داد که دو گونه *S. renzii* و *S. parjumanensis* در ساختمان تشریحی ساقه از نظر؛ ضخامت کوتیکول، وجود موم، پوست، وجود کریستال در پارانشیم پوست، ضخامت اسکلرانسیم، ضخامت آوند چوب، تعداد دستجات آوندی، تیپ دستجات آوندی و قطر مغز و در ساختمان تشریحی برگ در صفات؛ وجود موم، ضخامت کوتیکول، شکل و ابعاد سلول اپیدرمی، تیپ مزوفیل، نوع و ابعاد کریستال در مزوفیل، ابعاد سلول نرده، ضخامت آوند چوب و آبکش و نحوه آرایش آوند چوب و آبکش با یکدیگر شباهت دارند (جدول های ۲ و ۳ و شکل های ۴ و ۶). بنابراین بر اساس داده های تشریحی نمونه ایرانی *S. parjumanensis* با تغییر سطح تاکسونومیکی به عنوان وارته ای از *S. renzii* پیشنهاد می‌شود.

جمعیت‌های یزد و سمنان از گونه *S. microphylla* در صفات تشریحی برگ با داشتن صفات متفاوت در ضخامت کوتیکول، ابعاد سلول اپیدرمی، ضخامت مزوفیل، قطر کریستال، تعداد ردیف سلول‌های نرده ای و ابعاد رگبرگ میانی و در خصوصیات تشریحی ساقه از نظر؛ ضخامت کوتیکول، ابعاد سلول اپیدرمی، ضخامت پارانشیم پوست، موقعیت کریستال، قطر کریستال، ضخامت لایه اسکلرانسیم، تعداد دستجات آوندی، نحوه آرایش آوند چوب و آبکش نسبت به هم، ضخامت بافت آوند چوب و آبکش و قطر مغز (جدول های ۲ و ۳ و شکل های ۲، ۴، ۵ و ۶) از یکدیگر تفکیک می‌شوند. نتایج کلی حاصل از مطالعه تشریحی ساقه و برگ تفکیک جمعیت سمنان

خصوصیات تشریحی برگ گونه *S. rhynchocharpa* از ترکیه به وجود سلول‌های نردبانی با ابعاد یکسان در مزوفیل و عدم حضور کریستال در مزوفیل این گونه اشاره شده است (۱۱)، در حالیکه در جمعیت ایرانی این گونه، کریستال در مزوفیل و سلول‌های نردبانی با ابعاد متغیر مشاهده شدند. نتایج حاصل از مطالعه ساختمان تشریحی ساقه و برگ، ارتباط نزدیکی بین گونه *S. persica* و نمونه ایرانی گونه *S. rhynchocharpa* نشان داد (شکل های ۴ و ۶). این دو گونه با داشتن صفات مشترک در نوع و موقعیت کرک، ابعاد سلول اپیدرم، تیپ مزوفیل، ضخامت مزوفیل، نوع و ابعاد کریستال، ابعاد سلول نرده ای، نحوه آرایش آوند چوب و آبکش و شکل برجستگی رگبرگ میانی در برگ و صفات مشترک در نوع کرک، وجود موم، ضخامت کوتیکول، شکل و ابعاد سلول اپیدرمی، وجود کریستال در پارانشیم مغز، نحوه آرایش آوند چوب و آبکش و ضخامت آوند آبکش به یکدیگر شباهت دارند (جدول های ۲ و ۳). نمونه ایرانی *S. rhynchocharpa* از لحاظ ریخت‌شناسی با نمونه تیپ از کشور ترکیه اختلافاتی را نشان می‌دهد. نمونه‌های مورد بررسی در شکل و ابعاد برگ قاعده ای، شکل برگ ساقه ای، نوع گل آذین و رنگ گلبرگ از یکدیگر متمایز می‌گردند (۱). اختلافات ریخت‌شناسی و تشریحی نمونه ایرانی *S. rhynchocharpa* با نمونه تیپ و شباهت این گونه در خصوصیات ریخت‌شناسی و تشریحی با گونه *S. persica* نشان می‌دهد که این نمونه در حقیقت به *S. persica* تعلق دارد. جمعیت نرمة از گونه *S. persica* در صفات مربوط به حضور کریستال در پارانشیم پوست، آوند چوب و آبکش منفصل و تفاوت در قطر مغز از سایر جمعیت‌ها جدا می‌گردد (جدول های ۲ و ۳)، با توجه به اختلافات ریختی و تشریحی، معرفی این جمعیت به عنوان زیر گونه ای از *S. persica* پیشنهاد می‌شود.

قهرمانی نژاد و همکاران گونه *S. parjumanensis* را برای اولین بار از قاین برای فلور ایران گزارش کردند (۹).

تشریحی ساقه و برگ در سطح جمعیت و گونه دارای ارزش تاکسونومیک بوده. در تفکیک گونه‌ها و جمعیت‌ها مفید هستند.

S. microphylla را از جمعیت یزد نشان می‌دهد که با نتایج مطالعه ریخت‌شناسی همخوانی دارد (۱). در مجموع نتایج مطالعه حاضر نشان داد که برخی خصوصیات

منابع

جمعیت. هفدهمین کنفرانس سراسری و پنجمین کنفرانس بین‌المللی زیست‌شناسی ایران، دانشگاه شهید باهنر، کرمان.

۴ قلی پور، ع. رحیمی، ف. ۱۳۹۰. مطالعه تشریحی برگ و ساقه دو گونه انحصاری *Silene sect. Auriculatae* (Caryophyllaceae) در ایران. هفدهمین کنفرانس سراسری و پنجمین کنفرانس بین‌المللی زیست‌شناسی ایران، دانشگاه شهید باهنر، کرمان.

۵ قلی پور، ع. شیدایی، م. و آگرلین، ب. ۱۳۸۸. مطالعه بیوسستماتیکی *Silene Sect. Auriculatae* در ایران. رساله دکتری زیست‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی.

6- Boissier, E. 1867. *Flora Orientalis*. Caryophyllaceae, Geneva et Basieer Apath. Georg, Bibliopolam, Vol. 1: 567-656.

7- Chater, A.O., Walters, S.M. 1964. *Silene L.* In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burgers, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (eds), *Flora Europaea*. Cambridge University Press, Cambridge, Vol. 1: 158-181.

8- Coode, M.J.E., Cullen, J. 1967. *Silene L.*, In: Davis PH (ed), *Flora of Turkey and the east Aegean Islands*. Edinburgh University Press, Vol. 2: 179-242.

9- Ghahermaninejad, F. Nejadi Edalatiyan, M. Attar, F. Joharchi, M. R. 2010. A taxonomic study on the genus *Silene* (Caryophyllaceae) in Iran. *Rostaniha*, 11(2): 133-149.

10- Jafari, A. zokai, M and fathi, Z. 2008. A Biosystematical Investigation on *Silene L.*

۱ رحیمی، ف. قلی پور، ع. معماریانی، ف. ۱۳۹۲. مطالعه تاکسونومیک تعدادی از گونه‌های انحصاری *Silene L. Sect. Auriculatae* (Caryophyllaceae) در سطح جمعیت در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زیست‌شناسی، دانشگاه پیام‌نور.

۲ فتحی، ز. جعفری، آ و ذکائی، م. ۱۳۸۹. بررسی مقایسه‌ای ساختار تشریحی ساقه و آنالیز چوب در گونه‌های مختلف *Silene* در مشهد و حومه. فصلنامه پژوهش‌های علوم گیاهی، جلد ۱۸، سال پنجم، شماره ۲: ۲۸-۳۴.

۳ قلی پور، ع. ابوالفتحی، ع. ۱۳۹۰. مطالعه تشریح مقایسه‌ای *Silene schafta* (Caryophyllaceae) در سطح

Species in North-East of Iran. *Asian Journal of plant Sciences*, 7 (4): 394-398.

11- Kilic, S. 2009. Anatomical and Pollen characters in genus *Silene L.* (Caryophyllaceae) from Turkey. *Botany Research Journal*, 2 (2-4): 34-44.

12- Komarov, V.I. 1936. Centrospermae. In: *Flora of USSR*, Illin, M.M., O. Knoring, E. Kuzeneva, O.I., Muraveva and O.A. Tolmachev et al. (Eds). *Izdatles Tvo-Akademii Nauk SSSR*, Moskva, Leningrad, Vol.6: 447-528.

13- Melzheimer, V. 1988. *Silene L.* (Caryophyllaceae). In Rechinger, K. H. (ed.): *flora Iranica*, Akademische Druck-u. Verlag santalt Graz-Austria. Vol. 163: 341-508.

14- Metcalfe, C. R, Chalk, L. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford at the Clarendon Press.

An anatomical study of some species of *Silene* sect. *Auriculatae* on population level in Iran

Gholipour A.¹, Rahimi Pashakolai F.¹ and Memariani F.²

¹ Biology Dept., Payame Noor University, Tehran, I.R. of Iran

² Botany Dept., Research Center for Plant Sciences, Ferdowsi University, Mashhad, I.R. of Iran

Abstract

Silene sect. *Auriculatae* is represented by 36 species including 22 endemic species, is the most important section of the genus in Iran. A comparative anatomical study of stem and leaf of *S. renzii*, *S. microphylla*, *S. parjumanensis*, *S. persica*, *S. rhynchoarpa*, *S. nivana*, *S. gertraudiae* and *S. sojakii* was performed at the population level from Iran. 19 quantitative and qualitative anatomical features of stem and 25 characters of leaf were measured on the 5 well prepared photographs. The taxa studied are distinguished by some anatomical features such as; cuticle thickness, dimension of epidermal cells, the location and dimension of crystal, the thickness of cortex parenchyma, the thickness of sclerenchyma layer, the number of vascular bundle in stem, the arrangement of phloem and xylem, the thickness of xylem and phloem tissue, the thickness of pith and mesophyll thickness. The results of the present research in accordance with the morphological study are confirmed the absent of *S. rhynchoarpa* in Iran, the ambiguity in nomenclature of *S. renzii* at intraspecific level and the distinction of Yazd population of *S. microphylla* from Semnan population.

Key words: *Silene*, anatomical features, Crystal, Iran