

مطالعهٔ گرده‌شناسی بخش‌های *Hemisphere* و *Plethiosphace* از جنس *Salvia* (تیرهٔ نعناعیان) در ایران

مسعود رنجبر^{۱*}، اعظم پاکتچی^۱ و طیبه رجیبیان^۲

دریافت: ۱۳۹۲/۴/۱۳ / پذیرش: ۱۳۹۳/۸/۱۸

^۱ گروه زیست‌شناسی دانشگاه بوعلی سینا، همدان

^۲ گروه زیست‌شناسی، دانشکدهٔ علوم پایه، دانشگاه شاهد، تهران

*مسئول مکاتبات: ranjbar@basu.ac.ir

چکیده. در این پژوهش ریخت‌شناسی گیاه و ریزریخت‌شناسی گرده در ۲۴ جمعیت از ۳ گونهٔ متعلق به ۲ بخش *Hemisphere* و *Plethiosphace* از جنس *Salvia* در ایران بررسی شد. در مطالعهٔ ریخت‌شناسی، ۲۵ صفت کمی و کیفی تحت بررسی قرار گرفت و نتایج حاصل از این مطالعه به‌خوبی بخش‌های تحت بررسی را از یکدیگر تفکیک کرد. دانهٔ گردهٔ نمونه‌های هر یارومی به روش استولیز آماده و با استفاده از میکروسکوپ نوری ۴ ویژگی در آنها اندازه‌گیری شد. تحلیل داده‌ها به روش مولفهٔ اصلی انجام شد. نتایج ریزریخت‌شناسی دانهٔ گرده نشان داد که اگرچه دانه‌های گرده در گونه‌های این جنس مشابه هستند و همگی شش‌شیری و واجد تزئینات شبکه‌ای هستند، تنوع قابل توجهی در داده‌های کمی نشان می‌دهند. قطر قطبی و قطر استوایی از جمله ویژگی‌های ارزشمند هستند که براساس آنها می‌توان گونه‌های این جنس را به دو گروه تقسیم کرد. این گروه‌بندی نتایج حاصل از مطالعهٔ ریخت‌شناسی مبنی بر تفکیک این دو بخش در جنس *Salvia* را تا حد زیادی تأیید می‌کند.

واژه‌های کلیدی. ریخت‌شناسی، گرده‌شناسی، *Salvia*، *Plethiosphace*، *Hemisphere*، تیرهٔ نعناعیان

Pollen morphology study of *Salvia* sect. *Plethiosphace* and sect. *Hemisphere* (Lamiaceae) in Iran

Massoud Ranjbar^{1*}, Azam Pakatchi¹ and Tayebbeh Radjabian²

Received 04.07.2013/ Accepted 09.11.2014

¹Department of Biology, College of Science, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran

²Department of Biology, Shahed University, Tehran, Iran

*Correspondent author: ranjbar@basu.ac.ir

Abstract. In this research, plant morphology and pollen micromorphology of 14 populations of 3 species belonging to two sections *Plethiosphace* and *Hemisphere* of *Salvia* genus in Iran were studied. In the morphological study 25 quantitative and qualitative characters were investigated and the results clearly separated the species into two groups. The pollen grains from the herbarium specimens were prepared by acetolysis method and then 4 quantitative characters were examined by light microscopy. Data was processed by principal component analysis method. Results indicated that although the pollen grains in the section were comparatively homogenous and all of them were 6-colpate with reticulate ornamentation, a considerable variation in the quantitative characters studied turned out to exist. However among the characters studied, equatorial and polar diameters of pollen grains were the most significant and based on these characters the members of these sections can be divided into two groups.

Keywords. morphology, pollen micromorphology, *Salvia*, Lamiaceae

مقدمه

جنس *Salvia* یا مریم‌گلی (تیره لامیاسه، تبار منتیه) به‌عنوان بزرگ‌ترین جنس تیره، شامل حدود ۱۰۰۰ گونه، دامنه قابل-ملاحظه ای از تنوع را نمایش می‌دهد و در اغلب نقاط جهان پراکنده شده است (Ozler et al., 2001). ۵۶ گونه یک‌ساله یا چندساله از این جنس در ایران یافت شده اند که از آنها ۱۷ گونه انحصاری هستند (Hedge, 1982). واژه *Salvia* از لاتین "سالونو" گرفته شده است که به بهبود دادن و نجات دادن معنی می‌دهد و به خواص دارویی تعدادی از گونه‌های آن اشاره دارد (Salimpour et al., 2011; Dyubem & Buwa, 2012). مریم‌گلی از دیگر جنس‌های تبار منتیه از طریق تنها دو پرچم بارور که در آن دو کیسه گرده تحتانی هر پرچم به‌وسیله یک بافت رابط طولی جدا می‌شوند تشخیص داده می‌شود که این تغییر حالت پرچم‌های اهرم مانند، نقش اصلی را در فرایند انتقال دانه گرده ایفا می‌کند (Ozler et al., 2001). بنام با مطالعه درباره *Salvia* این جنس را به ۱۲ بخش تفکیک کرد (Bentham, 1833).

گونه‌های *S. nemorosa* L.، *S. virgata* Jacq. و *S. staminea* Montbr. & Auch. ex Benth. از بخش *Plethiosphace* (متعلق به زیر جنس *Sclarea*) و تاکسون‌های *S. verticillata*، *S. verticillata* subsp. *verticillata* L. و subsp. *amasiaca* (Frey & Bornm.) Bornm. از بخش *S. russellii* Benth. (متعلق به زیر جنس *Leonia*) در شمال، شمال شرق، شمال غرب و غرب ایران پراکنده هستند (Hedge, 1982b). تاکسون‌های بخش *Plethiosphace* با ویژگی‌های فرم رویشی دو یا چندساله، برگ‌های ساده، کاسه گل با بافت ضخیم و لب بالایی محدب و دو شیاره در زمان میوه‌دهی حالت داسی شکل لب بالایی جام، لوله جام بدون حلقه کرکی، واجد یا فاقد نوشجای و پرچم‌های تیپ B معرفی می‌شوند. برای بخش *Hemisphace* می‌توان ویژگی‌های فرم رویشی دو یا چندساله، برگ‌های ساده و کم-بیش چنگکی، کاسه با بافت ضخیم بدون حالات محدب و دو-شیاره در زمان میوه‌دهی، حالت کم‌ویش مستقیم لب بالایی جام، لوله جام دارای حلقه کرکی، واجد یا فاقد نوشجای و پرچم‌های تیپ C اشاره کرد (Bentham, 1833; Boissier, 1879).

(Hedge, 1982a; Hedge, 1982b; Martin et al., 2011) در پرچم‌های تیپ B رابط بساک‌ها بلندتر از میله پرچم بوده و نسبت به آن مفصل‌دار است و کیسه گرده تحتانی به صورت بافت استریل صفحه ای شکل یا تبرزینی است. در پرچم‌های تیپ C رابط بساک‌ها بلندتر از میله پرچم است اما نسبت به آن حالت مفصل‌دار ندارد و کیسه گرده تحتانی استریل و درفشی شکل است (Hedge, 1982a; Hedge 1982b).

دانه گرده تیره نعنایان را بسیاری از مؤلفان ریخت‌شناسی کرده‌اند، اما تنها تعداد کمی از محققان به ریخت‌شناسی دانه گرده تعدادی از گونه‌های مریم‌گلی اشاره کرده‌اند (Ozler et al., 2011). Henderson و همکاران (۱۹۶۸) شرح مختصری از مورفولوژی دانه‌های گرده ۵۹ گونه *Salvia* ارائه کردند. مشاهدات آنها از دانه گرده تاکسون‌های مورد بررسی، ۹ تیپ مختلف از دانه گرده در این جنس نشان داد (Henderson et al., 1968). در گذشته مطالعات ریخت‌شناسی دانه گرده از این جنس و تاکسون‌های خویشاوند عمدتاً براساس مشاهدات با میکروسکوپ نوری (LM) بوده است. Afzal-Rafii (۱۹۸۳) حدود ۴۰ گونه از مریم‌گلی را با استفاده از میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی نگاره (SEM) مشاهده کرد، اما همه گونه‌هایی که او بررسی کرد به دنیای قدیم محدود می‌شد. البته قبل از آن Trudel و Morton (۱۹۹۲) و Wagstaff (۱۹۹۲) تزئینات سطحی دانه گرده تعدادی از گونه‌های *Salvia* و چندین جنس منتخب دیگر از خانواده نعنایان با استفاده از SEM تحت بررسی قرار داده‌اند و به نتایجی از قبیل هترومورفیزم یا چندشکلی در منافذ و تزئینات دانه‌های گرده در اعضای این تیره اشاره کردند (Moon et al., 2008).

هدف اصلی مطالعه کنونی، ارائه ریخت‌شناسی جمعیت‌های مختلفی از گونه‌های دو بخش *Plethiosphace* و *Hemisphace*، ارائه ریخت‌شناسی دانه گرده پانزده جمعیت از تاکسون‌های متعلق به دو بخش پیش‌گفته است؛ ضمن اینکه بر جدایی دو بخش به لحاظ تفاوت‌های ریخت‌شناسی، رسیدن به مفید بودن داده‌های گرده‌شناسی برای طبقه‌بندی در سطوح بخش، درون و فراگونه ای داخل جنس تأکید می‌کند.

مواد و روش‌ها

مطالعه ریخت‌شناسی

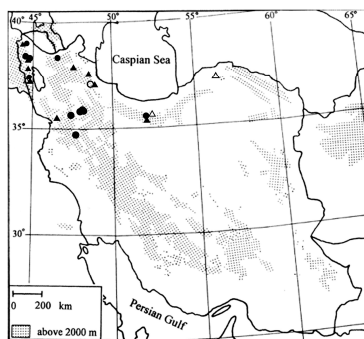
شمال شرق ایران جمع‌آوری شدند (جدول ۲). نقشه پراکنش گونه‌های تحت مطالعه در ایران در شکل ۱ و ویژگی‌های ریخت‌شناختی مربوط به اندام‌های رویشی و زایشی مورد مطالعه در جدول‌های ۳ و ۴ ارائه شده‌اند. در نهایت، داده‌های حاصل از مطالعات ریخت‌شناختی، با استفاده از نرم‌افزار Multivariate Principal Coordinates Package Statistical به روش Analysis تحلیل شد.

در این مطالعه ۱۴ جمعیت از دو گونه *S. nemorosa* و *S. virgata* متعلق به بخش *Plethiosphace* و ۱۰ جمعیت از گونه *S. verticillata* متعلق به بخش *Hemisphace* به لحاظ ریخت‌شناسی تحت بررسی قرار گرفت. با در نظر گرفتن تنوعات ریختی که در طبیعت بین جمعیت‌های مختلف گونه‌های مورد نظر وجود داشت، از هر گونه جمعیت‌های مختلفی برای مطالعات ریختی انتخاب شدند. نمونه‌ها از مناطق غرب، شمال، شمال غرب و

جدول ۱- تاکسون‌های تحت مطالعه دو بخش *Plethiosphace* و *Hemisphace* از جنس *Salvia*.

Table. 1. The taxa studied of two sections *Plethiosphace* and *Hemisphace* of the genus *Salvia*.

شماره هرباریومی	ارتفاع	تاریخ جمع‌آوری	محل جمع‌آوری	اختصار	گونه
۱۵۸۶۴	۱۸۷۰	2007.07.04	آذربایجان غربی: خوی به چالدران	ver64	<i>S. verticillata</i>
۲۹۴۲۵	۸۰۴	2012.06.14	آذربایجان شرقی: ۵ کیلومتر بعد از ماسوله	ver25	<i>S. verticillata</i>
۳۰۴۵۳	۱۶۷۰	2012.05.26	آذربایجان غربی: ارومیه به سیلوانا، اورسی	ver53	<i>S. verticillata</i>
۲۹۱۷۲	۲۰۰۰	2012.06.15	البرز: کرج به چالوس، میدانک	ver72	<i>S. verticillata</i>
۲۹۰۳۹	۱۸۶۰	2012.06.24	آذربایجان غربی: ماکو به روستای بدولی	ver39	<i>S. verticillata</i>
۲۹۸۵۰	۲۱۰۰	2012.06.23	آذربایجان غربی: خوی	ver50	<i>S. verticillata</i>
۲۹۴۰۵	۱۷۹۵	2012.06.23	آذربایجان غربی: سلماس، مسکان	Ver05	<i>S. verticillata</i>
۳۲۶۹۲	۱۹۷۰	2012.03.23	کردستان: مریوان به سقز، کانی کان	ver92	<i>S. verticillata</i>
۳۱۰۱۶	۱۸۶۵	2012.06.25	اردبیل: خلخال به هشت جین، روستای تاراک	ver16	<i>S. verticillata</i>
۱۵۵۳۲	۱۷۷۰	2007.06.30	اردبیل: سراب به اردبیل، گردنه صائین	ver32	<i>S. verticillata</i>
۲۹۳۴۶	۱۹۵۰	2011.06.22	طالقان: جوکار	nem46	<i>S. nemorosa</i>
۳۲۰۶۴	۱۶۵۰	2012.02.15	همدان: ملایر به همدان، روستای معروف	nem64	<i>S. nemorosa</i>
۲۵۸۲۹	۱۵۱۵	2011.05.19	آذربایجان غربی: ارومیه به طرف موانا، دوراهی موانا	nem29	<i>S. nemorosa</i>
۲۹۸۹۶	۱۸۶۰	2012.06.24	آذربایجان غربی: ماکو، روستای بدولی	nem96	<i>S. nemorosa</i>
۳۶۲۵۸	۳۸۰	2011.05.25	آذربایجان شرقی: سیاهرود به سمت کلیبر، بعد از روستای ماسان	nem58	<i>S. nemorosa</i>
۲۹۰۳۴	۲۰۹۴	2012.06.15	زنجان: زنجان به دندی، ۷۰ کیلومتر به دندی	nem34	<i>S. nemorosa</i>
۲۹۰۳۱	۱۶۳۰	2012.06.14	کردستان: بیجار به زنجان، ۱۱۵ کیلومتر به زنجان	nem31	<i>S. nemorosa</i>
۲۵۹۰۹	۱۴۴۵	2011.05.20	آذربایجان غربی: خوی، روستای سید تاج‌دین	nem09	<i>S. nemorosa</i>
۲۲۸۱۰	۱۷۰۰	2009.05.06	زنجان: ۴۰ کیلومتر به ماه نشان	nem10	<i>S. nemorosa</i>
۳۰۶۰۲	۲۰۳۵	2012.05.28	زنجان: روستای نادر آباد	nem02	<i>S. nemorosa</i>
۱۶۶۴۹	۹۰۰	2008.05.28	خراسان شمالی: مراوه تپه به بجنورد، ۲۵ کیلومتر به مراوه تپه	vir49	<i>S. virgata</i>
۳۲۹۷۰	۲۱۸۵	2011.07.05	تهران: آبعلی	vir70	<i>S. virgata</i>
۱۹۲۴۸	۱۶۶۵	2009.06.24	آذربایجان غربی: سیلوانا، ۳۰ کیلومتر به ارومیه	vir48	<i>S. virgata</i>
۲۹۰۳۰	۸۰۴	2012.06.14	آذربایجان غربی: ۳۰ کیلومتر بعد از ماسوله	vir30	<i>S. virgata</i>



شکل ۱- پراکنش گونه‌های مطالعه شده ۲ بخش از جنس *Salvia* در ایران، \blacktriangle *S. verticillata*، \bullet *S. nemorosa*، \triangle *S. virgata*

Fig. 1. Distribution of the studied species of two sections of the genus *Salvia* in Iran, *S. verticillata* \blacktriangle , *S. nemorosa* \bullet , *S. virgata* \triangle .

مطالعات گرده‌شناسی

به منظور مطالعه گرده‌شناسی از روش استولیز استفاده شد (Erdtman, 1960). بساک پرچم گل‌ها از ۶ جمعیت از گونه *S. verticillata*، ۶ جمعیت از گونه *S. nemorosa* و ۳ جمعیت از گونه *S. virgata* جدا شدند. گل‌های جدا شده از نمونه‌ها توسط انتهای همزن شیشه‌ای تاحدی خرد شد و سپس به آن ۶ میلی‌لیتر محلول استولیز اضافه گردید. زمان لازم برای تیمار دانه‌های گرده با محلول استولیز به مقاومت دانه‌های گرده و به‌ویژه به ضخامت اکزین بستگی دارد. این روش برای از بین بردن محتوای سیتوپلاسمی، انتین و هر نوع پوشش سطحی به کار برده می‌شود. محلول استولیز تقریباً همه بخش‌ها را حل می‌کند، ولی اسپوروپولین در مقابل آن مقاوم است. پس از اضافه کردن محلول استولیز، نمونه‌ها به مدت ۵ دقیقه در بن‌ماری حرارت داده شد. هنگام حرارت‌دادن، محلول مرتب به هم زده شد. آن‌گاه لوله‌های آزمایش محتوی محلول فوق با دستگاه سانتریفیوژ Hettic مدل D-7200 با ۳۰۰۰ تا ۳۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ شد. سپس محلول رویی دور ریخته شد و به باقی‌مانده آب مقطر اضافه و مجدداً سانتریفیوژ شد. این کار سه بار تکرار شد. در نهایت، چند قطره محلول حاوی گرده روی لام قرار داده شد و پس از خشک شدن و قراردادن قطره‌ای از محلول گلیسرین- ژل روی آن، پس از ۲۴ ساعت با میکروسکوپ نوری مطالعه شد. صفات ریخت‌شناسی گرده

شامل طول قطبی، عرض استوایی، نسبت طول قطبی به عرض استوایی که تعیین‌کننده شکل دانه گرده است و همچنین طول شیار از جمله صفات مورد استفاده برای کارهای گرده‌شناسی است. این ویژگی‌ها برای ۲۰ دانه گرده از هر جمعیت با استفاده از میکروسکوپ نوری اندازه‌گیری شدند. در نهایت تحلیل داده‌های گرده‌شناسی مربوط به گونه‌های تحت مطالعه به روش PCO انجام شد. تصاویر دانه گرده از گونه‌های مورد مطالعه در شکل‌های ۴ و ۵ و ویژگی‌های ریخت‌شناختی مربوط به آنها در جدول ۵ ارائه شده‌اند.

نتایج

مطالعه ریخت‌شناسی

در مطالعه ریخت‌شناسی ۲۵ ویژگی کمی و کیفی در ۲۴ جمعیت مورد مطالعه عبارت بودند از: طول گیاه، پوشش کرکی ساقه (حضور یا فقدان کرک‌های غده‌ای پایک‌دار و نوع کرک-های غیرغده‌ای)، عرض ساقه، نوع برگ ساقه‌ای، شکل برگ ساقه‌ای، نسبت طول به عرض برگ ساقه‌ای، طول دم‌برگ، نوع گل‌آذین، تعداد گل در هر چرخه، طول دم‌گل، شکل کاسه در حالت گل، طول کاسه در حالت گل، کرک کاسه در حالت گل، شکل لب بالایی کاسه، رنگ جام، طول جام، کرک جام، حلقه کرکی درون لوله جام، نوک لب بالایی جام، نوک لب میانی لب پایینی جام، طول رابط بساک‌ها، وضعیت کیسه گرده تحتانی، طول مادگی و کرک مادگی. در نمودار حاصل از تحلیل

شدیداً حالت همگرا دارند و ظاهری محدب و گنبدی شکل ایجاد می کنند که این حالت در بخش *Hemispace* دیده نمی شود. این دو بخش در ویژگی های مربوط به جام گل از جمله شکل لب بالایی جام که در بخش *Plethiospace* کم و بیش داسی و در بخش *Hemispace* مستقیم است، پوشش کرکی جام گل که در بخش *Plethiospace* از کرک های کوتاه غیرپهن و در بخش *Hemispace* از کرک های کوتاه پهن تشکیل شده است و وجود یا فقدان حلقه کرکی در لوله جام که در بخش *Hemispace* برخلاف بخش *Plethiospace* وجود دارد، با یکدیگر قابل مقایسه اند. تاکسون های هر دو بخش به لحاظ صفات کمی و کیفی موجود در پرچم نیز با یکدیگر متفاوت اند. از جمله تفاوت های کمی تفاوت در طول رابط بساک است که در بخش *Plethiospace* بلندتر از بخش *Hemispace* است. به لحاظ صفات کیفی می توان به مفصل دار بودن رابط بساک ها نسبت به میله پرچم در بخش *Plethiospace* برخلاف بخش *Hemispace* و نوع متفاوت کیسه گرده تحتانی استریل که در بخش *Plethiospace* صفحه ای و در اصطلاح تیرزینی و در بخش *Hemispace* درفشی شکل است اشاره کرد. طول مادگی در این دو بخش با هم متفاوت است و به علاوه در بخش *Plethiospace* برخلاف بخش *Hemispace* خامه به صورت پراکنده واجد کرک های کوتاه است.

در بین جمعیت های گونه *S. verticillata*، ۴ گروه قابل تفکیک است. جمعیت ver53 به لحاظ نوع برگ ساقه ای که برخلاف دیگر جمعیت های *S. verticillata* (بجز جمعیت ver92) از نوع ساده است، طول دم برگ کوتاه تر و طول جام بلندتر، از سایر جمعیت ها متمایز است. جدایی جمعیت ver05 به دلیل دارا بودن کوتاه ترین طول مادگی و کمترین ارتفاع گیاه است. جدایی دو گروه دیگر (جمعیت های ver25، ver32، ver39، ver50، ver72، ver16، ver64، ver92) به لحاظ تفاوت در طول دم گل های آنها است که در گروه اول (جمعیت های ver25، ver32، ver39، ver50، ver72) بلندتر از گروه دوم (جمعیت های ver16، ver64، ver92) است. در بخش *Plethiospace* جمعیت ها از دو گونه *S. nemorosa* و *S. virgata* در هشت گروه قابل تفکیک اند. جمعیت nem58 با

PCO گروه های فنتیکی بر اساس تفاوت ها و شباهت های ریخت شناسی از یکدیگر جدا می شوند. تفکیک جمعیت های مربوط به هر دو بخش از یکدیگر بر اساس ویژگی های نوع برگ، نسبت طول به عرض برگ ها، پوشش کرکی گیاه، طول دم برگ، نوع گل آذین، تعداد گل در هر چرخه، طول دم گل، شکل لب بالایی کاسه گل، حلقه کرکی درون لوله جام گل، کرک جام گل، نوک لب بالایی جام گل، نوک لوب میانی لب پایینی جام گل، طول رابط بساک ها و حالت مفصل دار بودن آنها نسبت به میله پرچم، شکل کیسه گرده تحتانی، طول و کرک مادگی، می تواند مؤید ارزشمندی این صفات در تعیین روابط بین بخشی مریم گلی باشد. در طی مطالعات ریخت شناسی انجام شده مشخص شد. دو بخش *Plethiospace* و *Hemispace* در صفات کمی و کیفی متعددی از جمله صفات مربوط به گل با یکدیگر قابل مقایسه اند. در تفاوت صفات رویشی موجود بین این دو بخش می توان به این موارد اشاره کرد: نوع برگ ها که در بخش *Plethiospace* ساده و در بخش *Hemispace* کم و بیش از نوع چنگکی است. نسبت طول به عرض در برگ ها به ویژه برگ های ساقه ای در بخش *Plethiospace*، ۲ و بالاتر از آن است که نشان دهنده اشکال مستطیلی و تخم مرغی تا مستطیلی آنها است، در صورتی که در بخش *Hemispace* این نسبت کوچک تر از ۲ است. پوشش کرکی در بخش *Plethiospace* از کرک های مویی غیر غده ای یا غده ای تشکیل شده است، در صورتی که در بخش *Hemispace* کرک ها نرم و بلند غیر غده ای است. طول دم برگ در بخش *Plethiospace* کوتاه تر از بخش *Hemispace* می باشد. تفاوت های زایشی به خصوص در ویژگی های مربوط به گل در دو بخش قابل توجه است.

نوع گل آذین در بخش *Plethiospace* خوشه ساده و در بخش *Hemispace* خوشه مرکب و در مواردی از نوع پانیکول است. در بخش *Plethiospace* تعداد گل در هر چرخه کمتر از ۱۰ عدد و در بخش *Hemispace* بین ۲۰ تا ۳۰ عدد می باشد. طول دم گل در بخش *Plethiospace* حداکثر تا ۲ میلی متر و در بخش *Hemispace* تا ۷ میلی متر می رسد. از جمله تفاوت های مربوط به کاسه گل بین این دو بخش شکل لب بالایی کاسه است که در بخش *Plethiospace* دندان های لب بالایی

Hemisphace در جدول ۵ و تصاویر دانه گرده در شکل‌های ۵ و ۶ ارائه شده است. به‌طور کلی، دانه‌های گرده در هر دو بخش، شش‌شیری، کروی تا کم‌ویش کشیده و در اندازه، کوچک تا متوسط اند. در تحلیل داده‌های حاصل از مطالعات گرده‌شناسی به روش PCO گروه‌بندی‌های بدست آمده، گروه‌های جمعیتی قابل تشخیص اند. از میان جمعیت‌های مختلف چهار گونه تحت بررسی، کوچک‌ترین اندازه‌ها مربوط به گونه *S. verticillata* با کمترین مقادیر طول قطبی (۲۴ تا ۲۸/۵)، عرض استوایی (۱۷/۷) تا (۲۴/۶۶) و طول شیار (۱۸/۵۴ تا ۱۵/۴۲) است. در بین جمعیت‌های این گونه، جمعیت ver32 با طول قطبی ۲۴ میکرون و عرض استوایی ۱۷/۷ میکرون، کوچک‌ترین اندازه را دارند. در بین جمعیت‌های گونه *S. nemorosa*، جمعیت nem58 با طول قطبی ۳۴/۲۳ و عرض استوایی ۲۹/۵۹ بیشترین اندازه را در بین جمعیت‌های این گونه دارد.

بیشترین اندازه دانه گرده مربوط به تاکسون *S. virgata* با طول قطبی ۴۱/۳۳ است. به لحاظ نسبت طول قطبی به عرض استوایی و به تبع آن شکل دانه گرده، (در نمای استوایی) اشکال کروی، و تا حدودی کشیده در دانه گرده‌های بررسی شده مشاهده شد که شکل کروی دانه گرده تنها در دو جمعیت از *S. verticillata* (*ver05*, *ver53*) ملاحظه شد. همچنین بیشترین نسبت طول قطبی به عرض استوایی در *vir48* مشاهده شد. اندازه طول شیار که با اندازه کلی دانه گرده رابطه مستقیم دارد در جمعیت‌های مختلف *S. verticillata* بطور میانگین با اندازه ۱۷/۸۹ کمترین مقدار و در گونه *S. virgata* با اندازه ۲۵/۵۲ تا ۳۰/۵۳ بیشترین مقدار را دارد.

طول دمگل و اجزای جام گل بلندتر، از دیگر جمعیت‌ها متمایز می‌شود. گروه *nem02*, *nem10*, *nem34*, *nem64* به لحاظ دارا بودن دمبرگ و مادگی بلندتر نسبت به جمعیت‌های دیگر این تاکسون قابل تشخیص است. در گروه *nem09*, *nem31* ضخامت ساقه بیشتر و طول رابط بساک‌ها کمتر از سایر جمعیت‌هاست و گروه *nem96*, *nem29* و *nem46* نسبت به گروه قبل طول جام بلندتری دارد. علاوه بر تفاوت‌های قابل ملاحظه ای که گونه *S. virgata* با دو گونه دیگر این بخش دارد، در بین جمعیت‌های این گونه نیز تنوع زیادی به چشم می‌خورد. تفاوت جمعیت *vir49* که به لحاظ جغرافیایی با محل تیپ *S. virgata* نزدیک است با ویژگی‌هایی چون فقدان کرک‌های غده ای پایک‌دار در پوشش کرکی ساقه، بالا بودن نسبت طول به عرض برگ‌ها، کم‌ویش فقدان دمبرگ، طول دمگل‌های بلندتر و اجزای کوتاه تر گل (شامل جام گل، رابط بساک‌ها و مادگی) از جمعیت *vir70* متفاوت است.

جمعیت *vir48* با داشتن ارتفاع بلند ساقه، نوک گرد برگ‌ها، بدون کرک‌بودن سطح فوقانی برگ (به جز در ناحیه رگبرگ میانی)، دمبرگ‌های بلند، بزرگ‌تر بودن ابعاد کاسه و کوچک‌تر بودن جام گل از دو جمعیت دیگر *S. virgata* متمایز است. جمعیت *vir30* به لحاظ ویژگی‌های ریخت‌شناسی شباهت بیشتری با گونه *S. nemorosa* نشان می‌دهد. ویژگی‌هایی چون ضخامت بیشتر ساقه، ارتفاع بلند گیاه، حضور کرک‌های غده ای پایک‌دار در پوشش کرکی ساقه و رنگ جام گل از ویژگی‌های متمایز کننده این جمعیت است.

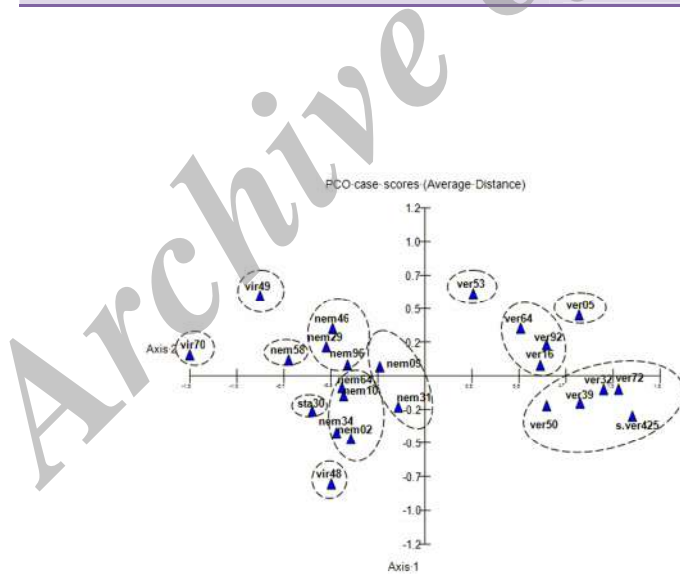
مطالعه گرده‌شناسی

نتایج حاصل از مطالعات گرده‌شناسی ۹ جمعیت از دو گونه *S. virgata nemorosa* و متعلق به بخش *Plethiosphace* و ۶ جمعیت از گونه *S. verticillata* متعلق به بخش

جدول ۲- ویژگی‌های کیفی و کد مربوط به آنها در مطالعات ریخت‌شناسی.

Table 2. Quality features and their related code in morphological studies.

ویژگی‌های ریخت‌شناسی	کد مربوط به ویژگی‌های کیفی
کرک غده‌ای پایک‌دار بر روی ساقه	فقدان=۰، حضور=۱
کرک غیرغده‌ای بر روی ساقه	کرک‌های نرم کم و بیش بلند=۰، کرک‌های مویی کوتاه=۱، فقدان کرک=۲
نوع برگ ساقه‌ای	ساده=۰، چنگکی=۱
شکل برگ ساقه‌ای	مستطیلی=۰، تخم مرغی-مستطیلی=۱، قلبی تا قلبی-تخم مرغی=۲
نوع گل آذین	خوشه=۰، خوشه مرکب تا پانیکول=۱
تعداد گل در هر چرخه	کمتر از ۱۰، ۱۰-۲۰، ۳۰=۱
شکل کاسه در حالت گل	لوله‌ای=۰، لوله‌ای-استکانی=۱
ویژگی‌های ریخت‌شناسی	کد مربوط به ویژگی‌های کیفی
کرک کاسه در حالت گل	کرک‌های غیرغده‌ای=۰، کرک‌های غده‌ای پایک‌دار=۱
شکل لب بالایی کاسه	غیرمحدب=۰، همگرا و محدب=۱
رنگ جام	بنفش=۰، سفید=۱
کرک جام	کرک‌های کوتاه پهن=۰، کرک‌های کوتاه غیرپهن=۱
حلقه کرکی درون لوله جام	حضور حلقه کرکی=۰، فقدان حلقه کرکی=۱
نوک لب بالایی جام	نوک گود=۰، نوک چال‌دار=۱
نوک لب میانی لب پایینی جام	کم‌ویش شکافته=۰، کم‌ویش قلبی=۱
وضعیت کیسه گرده تختانی	استریل و تیرزینی=۰، استریل و درفشی شکل=۱
کرک مادگی	فقدان کرک=۰، حضور کرک=۱



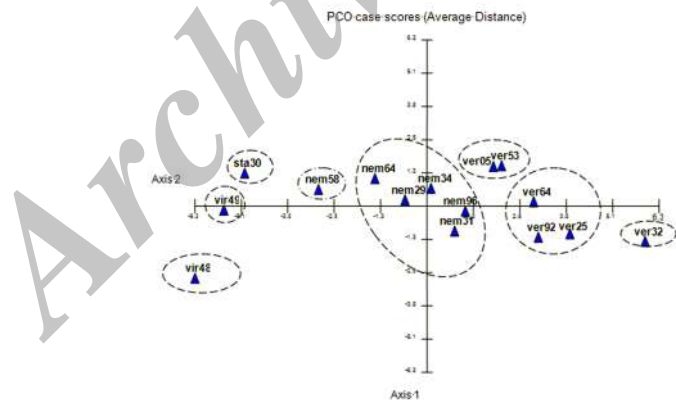
شکل ۲- گروه‌های فنتیکی حاصل از تحلیل داده‌های ریخت‌شناختی به روش PCO.

Fig. 2. Phonetic groups derived from the analysis of the morphological data to PCO method.

جدول ۳- ویژگی‌های ریخت‌شناختی تحت مطالعه در جمعیت‌های مختلف گونه *Salvia verticillata* از بخش *Hemisphere*

Table 3. The studied morphological characteristics of the different population of *Salvia verticillata* of sect. *Hemisphere*.

ویژگی‌های ریخت‌شناسی	ver 32	ver 16	ver 92	ver 50	ver 05	ver 39	ver 72	ver 53	ver 25	ver 64
طول گیاه (cm)	۸۴	۶۷	۷۳	۵۳	۴۰	۷۷	۶۰	۶۵	۶۹	۵۰
کرک غده ای پانک‌دار بر روی ساقه	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
کرک غیرغده‌ای بر روی ساقه	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
عرض ساقه (mm)	۵	۵	۳	۳	۳	۵	۴	۵	۶	۳
نوع برگ ساقه‌ای	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
شکل برگ ساقه‌ای	۲	۱	۲	۱	۲	۲	۱	۱	۲	۲
طول/عرض برگ ساقه	۱/۳۶	۱/۶۱	۱/۸۴	۲/۰۷	۲/۱	۱/۸۱	۲/۳۸	۱/۸۹	۲/۰۷	۱/۴۸
طول دمبرگ برگ ساقه‌ای (cm)	۲	۲/۲۵	۳/۵	۲/۷۵	۱/۲۵	۲/۵	۵	۰/۷	۴/۵	۱/۵
نوع گل آذین	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد گل در هر چرخه	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
طول دمگل (mm)	۴	۳/۵	۳/۵	۵	۴/۵	۷	۷/۵	۵	۷	۲/۵
شکل کاسه در حالت گل	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
طول کاسه در حالت گل (mm)	۵/۵	۶	۵	۶	۵	۶	۵	۶/۵	۵	۵
کرک کاسه در حالت گل	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
شکل لب بالایی کاسه	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
رنگ جام	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
طول جام (mm)	۱۰/۵	۱۲	۱۰/۵	۱۲/۵	۱۰/۵	۱۱	۱۱	۱۴	۱۲	۱۱
کرک جام	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
حلقه کرکی درون لوله جام	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
نوک لب بالایی جام	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
نوک لب میانی لب پایینی جام	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
طول رابط باسک ها (mm)	۱/۵	۲	۲/۸	۲/۵	۱/۵	۲	۰/۵	۲	۲	۲
وضعیت کیسه گرده تحتانی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
طول مادگی (mm)	۱۰	۱۰	۱۰	۱۱	۹	۱۰	۱۱	۱۱/۵	۱۰	۱۱
کرک مادگی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱



شکل ۳- گروه‌های فنتیکی حاصل از تحلیل داده‌های ریخت‌شناختی به روش PCO.

Fig. 3. Phonetic groups derived from the analysis of the polynological data to PCO method.

جدول ۴- ویژگی‌های ریخت‌شناختی تحت مطالعه در جمعیت‌های مختلف *Salvia nemorosa*، *S. virgata* از بخش *Plethiosphace*

Table 4. The studied morphological characteristics of the different population of *Salvia nemorosa*, *S. virgata* of sect. *Plethiosphace*.

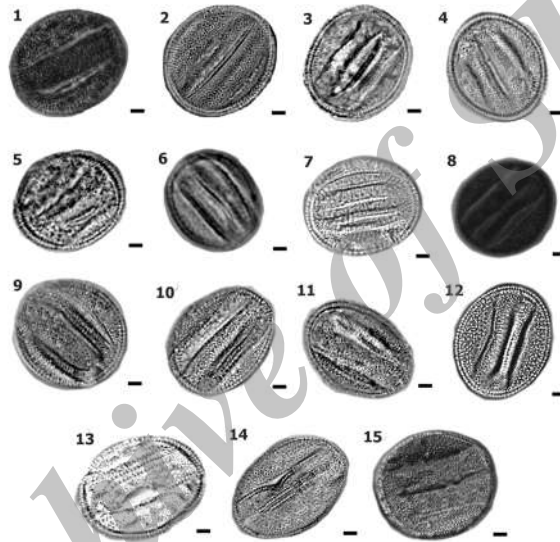
sta30	vir48	vir49	vir70	nem02	nem10	nem09	nem31	nem34	nem58	nem39	nem29	nem64	nem46	ویژگی‌های ریخت- شناسی
۱۰۰	۱۰۲	۵۵	۴۳	۵۳	۳۵	۷۶	۹۲	۸۵	۴۵	۴۶	۴۲	۷۶	۲۸	طول گیاه (cm)
۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	کرک غده ای پایکندار روی ساقه
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	کرک غیرغده‌ای روی ساقه
۸	۳	۳	۳	۳/۵	۳	۵/۵	۶	۵	۳	۴	۳	۳	۳	قطر ساقه (mm)
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	نوع برگ ساقه‌ای
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	شکل برگ ساقه‌ای
۲/۰۶	۲	۲/۱۷	۳/۲۵	۲/۳	۲/۵	۲	۲/۸۱	۲/۷۱	۲/۵	۲/۷	۲/۷	۲/۵۲	۱/۲	طول عرض برگ ساقه
۰/۶	۰/۴	۲	۰	۱	۰/۷۵	۰/۷۵	۱/۸۵	۱/۶	۰/۳۵	۰/۱۲	۰/۱۵	۲	۰/۵۷	طول دمبرگ برگ ساقه ای (cm)
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	نوع گل آذین
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	تعداد گل در هر چرخه
۲	۱/۵	۲	۲	۱/۵	۲	۲	۱/۸	۲	۳/۵	۲	۲	۲/۲	۲	طول دمگل (mm)
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	شکل کاسه در حالت گل
۸	۹	۷/۵	۸	۶/۵	۸	۸/۵	۶	۷	۷/۵	۶/۵	۸	۷/۵	۶/۵	طول کاسه در حالت گل (mm)
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	کرک کاسه در حالت گل
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	شکل لب بالایی کاسه
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	رنگ جام
۱۲	۱۲	۱۴	۱۶/۵	۱۱/۵	۱۱/۵	۱۱	۱۰	۱۳	۱۵	۱۲	۱۳	۱۲	۱۲/۵	طول جام (mm)
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	کرک جام
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	حلقه کرکی لوله جام
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	نوک لب بالایی جام
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	نوک لب میانی لب پایینی جام
۶	۵	۵	۷	۵	۴	۴	۳/۵	۵	۶	۵	۴	۵	۵/۵	طول رابط باک (mm)
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	وضعیت کپسه گرده تحتانی
۱۳	۱۵	۱۵	۱۷/۵	۱۴	۱۴	۱۳	۱۲	۱۵	۱۵	۱۲	۱۳	۱۴	۱۳	طول مادگی (mm)
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	کرک مادگی

جدول ۵ - ویژگی‌های گرده‌شناسی جمعیت‌های مختلف دو بخش *Plethiosphace* و *Hemisphace*

Table 5. Polynological characteristics of different population of two sections *Plethiosphace* and *Hemisphace*.

vir30	vir48	vir49	nem31	nem34	nem58	nem96	nem29	nem64	ver32	ver92	ver05	ver53	ver25	ver64	ویژگی‌های گرده
۳۷/۶	۴۱/۳۳	۳۷/۷۲	۳۰/۶۱	۳۱/۲۵	۳۴/۲۳	۳۱/۱۶	۳۱/۸	۲/۴۲	۲۴	۲۵/۷۵	۲۷/۴	۲۷/۰۵	۲۶/۰۵	۲۸/۰۵	(μm) P
۳۲/۴	۲۶/۷	۳۰/۷	۲۳/۱۲	۲۶/۶	۲۹/۵۹	۲۳/۹۲	۲۶/۶۱	۲۸/۸	۱۷/۷	۲۱/۵	۲۶/۶۶	۲/۵	۲۰/۶۲	۲۳/۰۶	(μm) E
۱/۱۶	۱/۵۴	۱/۲۲	۱/۳۲	۱/۱۷	۱/۱۵	۱/۳	۱/۱۹	۱/۱۲	۱/۳۵	۱/۱۹	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۲۶	۱/۲۱	P/E
۲۵/۵۲	۳۰/۵۳	۲۸/۷۵	۲۰/۹	۲۰	۲۴/۷۶	۱۸/۵	۲۱/۸۲	۲۲/۱۶	۱۵/۴۲	۲۰/۴۱	۱۸/۵۴	۱۸/۳	۱۷/۷۸	۱۶/۸	(μm) L

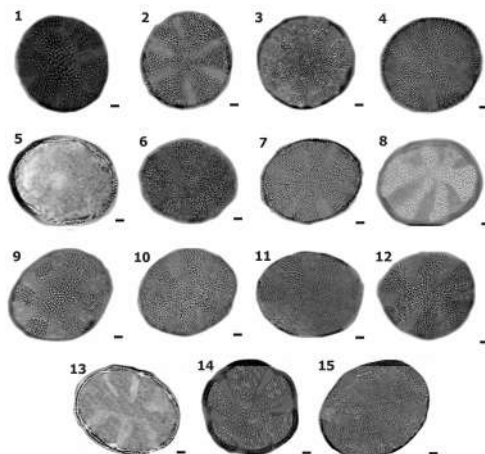
* قطر قطبی (P)، قطر استوایی (E)، طول شیار (L)، نسبت قطر قطبی به قطر استوایی (P/E).



شکل ۴- نمای استوایی از دانه گرده‌های مطالعه‌شده با استفاده از میکروسکوپ نوری.

Fig. 4. Equatorial view of studies pollen grains using of light microscopy.

1. *S. verticillata* (15864), 2. *S. verticillata* (29425), 3. *S. verticillata* (30453), 4. *S. verticillata* (29405), 5. *S. verticillata* (32692), 6. *S. verticillata* (15532), 7. *S. nemorosa* (32064), 8. *S. nemorosa* (25829), 9. *S. nemorosa* (26258), 10. *S. nemorosa* (29034), 11. *S. nemorosa* (29896), 12. *S. nemorosa* (29031), 13. *S. virgata* (16649), 14. *S. virgata* (19248), 15. *S. virgata* (29030) (Bar=2 μ).



شکل ۵- نمای قطبی از دانه گرده‌های مطالعه‌شده با استفاده از میکروسکوپ نوری.

Fig. 5. Polar view of studies pollen grains using of light microscopy.

1. *S. verticillata* (15864), 2. *S. verticillata* (29425), 3. *S. verticillata* (30453), 4. *S. verticillata* (29405), 5. *S. verticillata* (32692), 6. *S. verticillata* (15532), 7. *S. nemorosa* (32064), 8. *S. nemorosa* (25829), 9. *S. nemorosa* (26258), 10. *S. nemorosa* (29034), 11. *S. nemorosa* (29896), 12. *S. nemorosa* (29031), 13. *S. virgata* (16649), 14. *S. virgata* (19248), 15. *S. virgata* (29030) (Bar= 2 μ).

وجود دارد (Hedge, 1982a; Hedge 1982b). گرده تیره

نعناعیان از زمان Erdtman (۱۹۴۵) مطالعه شد که یک تقسیم‌بندی از این تیره را به دو زیرتیره براساس تعداد منافذ و تعداد هسته‌ها در دانه گرده‌های بالغ (لامیوئیده گرده‌های سه‌شیاری و دوهسته‌ای، نپتوئیده دانه گرده‌های شش‌شیاری و سه‌هسته‌ای) پیشنهاد کرد. اما تبار منتهی (متعلق به زیر تیره نپتوئیده) که شامل تقریباً یک‌چهارم تاکسون‌های تیره نعناعیان است هنوز از دیدگاه گرده‌شناسی ضعیف شناخته شده است (Moon et al., 2008).

دانه گرده در جنس *Salvia* و تاکسون‌های خویشاوند آن، شش‌شیاری است، البته استثناءهایی در این بین وجود دارد که از آن میان می‌توان به گونه *S. splendens* اشاره کرد که متناسب با افزایش سطح پلوئیدی در این تاکسون، تعداد شیارها افزایش یافته است. دانه‌های گرده را در دو نمای مختلف قطبی و استوایی می‌توان مشاهده کرد که در هر نما مجموعه‌ای از ویژگی‌های ریختی قابل بررسی است. در نمای قطبی دانه گرده‌های گونه‌های *Salvia* از ویژگی‌های مهم ریخت‌شناسی گرده می‌توان به شش ناحیه بین‌شیاری اشاره کرد که به لحاظ اندازه یا با هم تاحدودی برابرند یا دو ناحیه بین‌شیاری از چهارتای دیگر بزرگ‌تر است

بحث

جنس *Salvia* بزرگ‌ترین جنس تیره لامیاسه است. مطالعه بنام این جنس را به ۱۲ بخش تفکیک کرد (Bentham, 1833). بواسیه (۱۸۷۹) با استفاده از بخش‌بندی بنام (۱۸۳۳) در فلور شرق ۸ بخش برای این جنس معرفی کرد که از میان گونه‌های معرفی‌شده در این فلور ۴۱ گونه در فلور ایران وجود دارد (Boissier, 1879). از جمله بخش‌های این جنس که اکثراً در غرب و شمال غربی ایران پراکنده است می‌توان به دو بخش *Hemiospace* و *Plethiospace* اشاره کرد. این دو بخش به ترتیب با دارا بودن ۳ و ۲ گونه در فلور ایران با ویژگی‌هایی از جمله نوع و شکل برگ، پوشش کرکی، نوع گل‌آذین، تعداد گل در هر چرخه، طول دمگل و نیز ویژگی‌های مربوط به کاسه و جام گل و همچنین تیپ پرجمی متفاوت با یکدیگر قابل مقایسه‌اند (Bentham, 1833; Boissier, 1879; Hedge, 1982b). علاوه بر تفاوت‌های ریخت‌شناختی بین این دو بخش، در بین گونه‌های هر یک از این بخش‌ها، تفاوت‌هایی در برخی ویژگی‌های ریخت‌شناسی از جمله ارتفاع گیاه، پوشش کرکی ساقه و برگ‌ها، ضخامت ساقه، طول دمبرگ و رنگ جام گل

بخش *Plethiosphace* جمعیت nem58 در ویژگی‌های ریخت‌شناسی با دارابودن ویژگی‌هایی از جمله طول دمگل و طول اجزای جام گل بلندتر و به لحاظ ریخت‌شناسی گرده با بیشترین اندازه طول قطبی و عرض استوایی، نسبت به دیگر جمعیت‌های این گونه قابل تفکیک است. در بررسی‌های انجام شده همچنین مشخص شد گونه *S. virgata* در ویژگی‌های ریختی ارتفاع ساقه، پوشش کرکی ساقه، طول دمبرگ، طول کاسه، طول جام، طول رابط بساک‌ها و طول مادگی، دارای تنوع می‌باشد. در بخش *Hemisphace* جمعیت ver53 در برخی ویژگی‌های ریخت‌شناسی، شامل نوع برگ ساقه‌ای که برخلاف دیگر جمعیت‌های *S. verticillata* (بجز جمعیت ver92) از نوع ساده است، طول دمبرگ کوتاه‌تر و طول جام بلندتر و در ویژگی‌های ریخت‌شناسی گرده تا حدودی مشابه با جمعیت ver05، با بیشترین اندازه عرض استوایی و کمترین نسبت طول قطبی به عرض استوایی که نشان‌دهنده شکل کاملاً کروی دانه‌های گرده در آنها است از دیگر جمعیت‌های این گونه متمایز می‌شود. نتایج حاصل جدایی دو بخش *Plethiosphace* و *Hemisphace* را در بین جمعیت‌های تحت مطالعه تأیید می‌کند.

(Henderson et al., 1968). مورد اخیر به‌ویژه در دانه گرده-های بررسی شده در گونه‌های *S. nemorosa*، *S. virgata* مشاهده شد. Hedge در فلور ایرانیکا (۱۹۸۲) با استدلال به گسترده‌بودن این جنس و عدم شناخت کافی از تمام تنوعات موجود در این تاکسون بزرگ، علی‌رغم وجود بخش‌بندی‌های مرسوم گذشته، صحبت از گروه‌های گونه‌ای به میان می‌آورد و تاکسون‌ها را در ۵ گروه فراگونه‌ای قرار می‌دهد که گونه‌های تحت بررسی در دو بخش *Plethiosphace* و *Hemisphace* در گروه D این تقسیم‌بندی واقع شده‌اند که در کلید شناسایی این گروه جداسازی تاکسون‌های مربوط به دو بخش فوق از طریق ویژگی‌های تعداد گل در هر چرخه و نوع پرچم از یکدیگر تفکیک شده‌اند (Hedge, 1982a). باتوجه به ویژگی‌های خصوصاً مربوط به گل که از جمله در کارهای بنتام (۱۸۳۳) از صفات جداکننده بخش به حساب می‌آید، به‌ویژه نوع پرچم که حتی در کارهای مولکولی Walker و همکاران (۲۰۰۴ و ۲۰۰۷) گروه بندی‌هایی را تا حد زیادی منطبق با بخش‌بندی‌های موجود نشان می‌دهد و با توجه به نتایج این پژوهش که در آن صفات متعددی جهت تحلیل تاکسون‌ها مورد استفاده قرار گرفت به نظر می‌رسد تاکسون‌های تحت بررسی در این تحقیق به لحاظ طبقه‌بندی سیستماتیکی تحت دو بخش *Plethiosphace* و *Hemisphace* متمایزترند تا در یک گروه گنجانده شوند و نیز به نظر می‌رسد آن‌چنان روابط نزدیکی بین این تاکسون‌ها برقرار نباشد که بتوان آنها را در یک گروه قرار داد. علاوه بر تفاوت‌های ریخت‌شناختی بین گونه‌های دو بخش مذکور، تفاوت‌های حاصل از نتایج مطالعات گرده‌شناسی می‌تواند جدایی این دو بخش را تأیید کنند. در مطالعات گرده‌شناسی که درباره تاکسون‌های معرفی شده در این دو بخش انجام گرفته است تفاوت‌ها به لحاظ اندازه و شکل دانه‌های گرده و نیز تزئینات شبکه‌ای سطح دانه گرده می‌باشند (Ozler et al., 2011). این تفاوت‌ها همچنین به عنوان تفاوت‌های بین گونه‌ای در هر یک از دو بخش قابل ذکر است. نتایج حاصل از تحلیل داده‌های بدست آمده از مطالعات ریخت‌شناسی و گرده‌شناسی در توافق با یکدیگر و در تأیید مطالب ذکر شده در کارهای بنتام و فلور شرق، نشان دادند که گونه‌های متعلق به دو بخش تحت بررسی در دو گروه مجزا قرار می‌گیرند که تأیید کننده جدایی دو بخش از یکدیگرند. در

منابع/References

رنجبر، م.، کرمان، ر. و عنایتی اکمل، ا. ۱۳۸۹. مطالعه بیوسیستماتیک چهار جمعیت از گونه *Astragalus macrostachys* DC. از بخش *Malacothrix* Bunge در ایران. - زیست‌شناسی گیاهی ۲: ۵۴-۳۹.

رنجبر، م.، نوری، ث. و کرمان، ر. ۱۳۸۹. مطالعه بیوسیستماتیکی گروه گون‌های برگ ساده از بخش *Incana* DC. در ایران. - مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک ۳: ۴۶-۳۳.

Bentham, G. 1833. - Labiatarum genera et species" Ridgway, London.

Boissier E. 1879. – "Flora *Orientalis*" 4. – Geneve and Basileae: H. Georg.

Dyubeni, L. and Buwa, L.V. 2012. Foliar micromorphology of *Salvia greggii* A.Gray (Lamiaceae). – African Journal of Plant Science 6: 32-38.

Hedge, I.C. 1982a. – Labiatae. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands", (ed. Davis, P.H.) Edinburgh University Press, Edinburgh. 400-461.

Henderson, D.M, Prentice, H. and I.C. Hedge, I.C. 1968. Pollen morphology of *Salvia* and some related genera. – Grana Palynologica 8: 70-85.

Martin, E., Cetin, O., Kahraman, A, Celep, F. and Dogan M. 2011. A cyto morpho logical study in some taxa of the genus *Salvia* L. (Lamiaceae). – Caryologia 64: 272-287.

Moon, H.K., Vinckier, S., Smets, E. and Huysmans, S. 2008. Comparative pollen morphology and ultrastructure of Mentheae subtribe Nepetinae (Lamiaceae). – Review of Palaeobotany and Palynology 149: 174–186.

Ozler, H., Pehlivan S., Kahraman, A., Doğan, M., Celep, F., Baser, B., Yavru, A. and Bagherpour, S. 2011. Pollen morphology of the genus *Salvia* L. (Lamiaceae) in Turkey" Flora. –Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants 316–327.

Salimpour, F., Mazooji, A. and Akhoondi Darzikolaei, S. 2011. Chemotaxonomy of six *Salvia* species using essentialoil composition markers. – Journal of Medicinal Plants Research 5: 1795-1805.