

مطالعه ریخت شناسی دانه گرده جنس لاله در ایران

الهه سالار^۱

اختر توسلی^{۱*}

زیبا جم زاد^۲

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۲۷

تاریخ تصویب: ۹۲/۲/۱۰

چکیده

گیاهان جنس لاله (*Tulipa*) متعلق به تیره *Liliaceae* در مناطق معتدله و نواحی نیمه گرمسیری جهان پراکنش دارند. این جنس در حدود ۱۰۰ گونه دارد که ۱۹ گونه آن از ایران گزارش شده است. با توجه به اینکه شناسایی و تعیین جایگاه و قرابت بین گونه‌های این جنس با استفاده از صفات ریخت شناسی با پیچیدگی-هایی همراه است، لذا در این بررسی دانه گرده ۱۵ گونه متعلق به ۲۱ جمعیت از دو زیر جنس *Eriostemones* و *Tulipa* از منظر ریخت شناسی با استفاده از میکروسکوپ‌های نوری و الکترونی مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفت.

دانه‌های گرده متعلق به زیر جنس *Eriostemones* تک شیاری با تزئینات چروکیده - مخطط^۲ بودند، در حالی که دانه گرده در زیر جنس *Tulipa* سه شیاره و یا بدون منفذ با تزئینات متفاوت (-*irregular-regulate*, *reticulate*-*granulate*, *fossulate-rugulate*, *fossulate-granulate*, *scabrate*-*granulate*) بودند.

اطلاعات حاصل از مطالعات گرده‌شناسی تقسیم‌بندی جنس لاله را به دو زیر جنس *Eriostemones* و *Tulipa* مورد تایید قرار داده، لذا ریخت شناسی گرده می‌تواند برای جداسازی بخش‌ها و زیرجنس‌های لاله مورد استفاده قرار گیرد.^۴

واژه‌های کلیدی: ایران، جنس لاله، دانه‌گرده.

^۱ دانشگاه الزهراء، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

^۲ موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، نویسنده مسئول، پست الکترونیک: akhtartavassoli@yahoo.com

^۳ Reticulate – striate

^۴ قسمتی از پایان نامه کارشناسی ارشد (بررسی میکرومورفولوژی و آناتومی جنس لاله در ایران) - دانشگاه الزهراء - دکتر توسلی - دکتر جم‌زاده.

مقدمه

1882) تعداد گونه‌های جنس لاله را در ایران هفت گونه و یک واریته ذکر کرده، پارسا (Parsa, 1950) ۲۴ گونه، وندلبو (Wendelbo, 1977) ۱۲ گونه و رشینگر (Rechinger, 1990) ۱۹ گونه و یک واریته و متین (۱۳۷۶) ۱۸ گونه و یک واریته ذکر کرده‌اند.

هال (Hall, 1940) گونه‌های جنس لاله را بر- اساس تزئینات کرکی در قاعده میله پرچم به دو زیر جنس *Eriostemon* Boiss و *Tulipa*. L تقسیم نمود که زیر جنس *Eriostemon* شامل سه بخش و شش گونه و زیر جنس *Tulipa* شامل پنج بخش و ۱۳ گونه به شرح جدول ۱ می‌باشد.

تیره Liliaceae دارای حدود ۴۷۰ جنس و ۴۰۰۰ گونه می‌باشد که در نواحی معتدل و نیمه‌استوایی نیمکره شمالی پراکنده اند (Kosenko, 1999). اغلب گونه‌های جنس لاله زینتی بوده و از نظر اقتصادی اهمیت زیادی دارند.

اکثر گونه‌های این جنس در اروپا، مناطق مدیترانه‌ای، آسیا و شمال آفریقا پراکنده- اند (Wendelbo, 1977). هال (Hall, 1940) و Botschantzeva (۱۹۸۲) تعداد گونه‌های این جنس را بیش از ۱۰۰ گونه و وندلبو (Wendelbo, 1977) ۸۰ گونه ذکر کرده‌اند. گزارش‌های متفاوتی از تعداد گونه‌های لاله در ایران ارائه شده است. بواسیه (Boissier,)

جدول ۱: تقسیم بندی گونه‌های جنس لاله بر اساس رده‌بندی Hall (۱۹۴۰).

گونه	بخش	زیرجنس	جنس
<i>T. urumiensis</i> , <i>T. biebersteiniana</i>	<i>Austerales</i> Baker	<i>Eriostemon</i> Boiss	<i>Tulipa</i> .L
<i>T. biflora</i> , <i>T. turcomanica</i> , <i>T. sogdiana</i>	<i>Biflores</i> Hall ex Zonn. and Veldk		
<i>T. humilis</i>	<i>Saxatiles</i> Baker		
<i>T. clusiana</i> , <i>T. linifolia</i> , <i>T. montana</i> , <i>T. harazensis</i> , <i>T. wilsoniana</i>	<i>Clusianae</i> Baker	<i>Leiostemon</i> Boiss (<i>Tulipa</i>)	
<i>T. micheliana</i>	<i>Eichleres</i> A. D. Hall Raamsd		
<i>T. systole</i> , <i>T. florenskyi</i> , <i>T. ulophylla</i> , <i>T. hoogiana</i> <i>T. kuschkenis</i> ,	<i>Oculis-Solis</i> Hall		
<i>T. schrenkii</i>	<i>Gesnerianae</i> Hall		
<i>T. lehmanniana</i>	<i>Kolpakovskianae</i> A. D. Hall Raamsd		

در این بررسی علاوه بر مطالعه دانه گرده با میکروسکوپ نوری، به منظور ارزیابی صفات میکرومورفولوژیکی در رده بندی جنس لاله با استفاده از میکروسکوپ الکترونی، ساختمان و تزیینات دانه گرده ۱۵ گونه از لاله های ایران مورد مطالعه قرار گرفت.

روش تحقیق

در این تحقیق ۲۱ نمونه متعلق به ۱۵ گونه از جنس لاله مورد بررسی قرار گرفت. نمونه های گیاهی از نقاط مختلف ایران جمع آوری و در هرباریوم موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور (TARI) مورد شناسایی اولیه قرار گرفت (جدول ۲).

دانه های گرده از روی نمونه های تازه جمع آوری شده و نمونه های هرباریومی موجود در هرباریوم موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور (TARI) و موسسه گیاه پزشکی کشور (IRAN) جدا شدند. نمونه ها طبق روش ارتمن (Erdtman, 1962) استولیز و آماده سازی شدند. شکل کلی دانه گرده، اندازه های طول محور بزرگ و طول محور کوچک، ضخامت بین دو دیواره با استفاده از میکروسکوپ نوری Olympus مدل BH2 - RFCA صورت گرفت و از نمونه ها تصویر تهیه شد. برای اندازه گیری، تعداد ۱۵ گرده از

رشپینگر (Rechinger, 1990) در فلور ایرانیکا از رده بندی هال (Hall, 1940) برای جنس لاله استفاده کرده است.

متین (۱۳۷۶) براساس کرک های موجود در پیاز، در مقایسه با رده بندی هال (Hall, 1940)، جایگاه چند گونه را در بخش های مختلف تغییر داد. وی دو گونه *T. ulophylla* و *miceliana* را در بخش *Eichleres* قرار داد و همچنین *wilsoniana* را به عنوان مترادف با گونه *T. montona* در نظر گرفت. وی همانند رامسدونک و رایس (Raamsdonk & Vries, 1995) از بخش *Tulipanum* به جای *Oculis-Solis* Hall استفاده کرده است.

با توجه به این که شناسایی گونه ها و تعیین جایگاه و قرابت بین گونه ها با استفاده از صفات ریخت شناسی با پیچیدگی هایی همراه است، محققین در بررسی های خود علاوه بر صفات ریخت شناسی از صفات دیگر مانند بررسی مورفولوژی و میکرومورفولوژی دانه گرده نیز استفاده کرده اند.

جزئیات ساختمان اگزین و منافذ سطحی آن با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روی گونه های جنس لاله در آسیای میانه توسط داشه (Dashe, 1988)، دانلیا و کاسنکو (Danelia & Kossenko, 1990) مورد مطالعه قرار گرفته است.

هر جمعیت بررسی شد و شکل کلی و اندازه گرده‌ها براساس روش دوپیل و والکر (Doyle & Walker, 1975) محاسبه شد. بررسی تزئینات سطحی دانه گرده با استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره مدل LEO4401 و با ولتاژ 15 KV و XL30 مدل Philip و با ولتاژ 25 KV انجام شد. واژه‌های به کار برده شده در توصیف تزئینات و اشکال گرده برگرفته از کاسنکا (Kossenko, 1999) و پونت (Punt et al.) می باشد.

جدول ۲- گونه‌های مورد مطالعه جنس لاله

محل جمع‌آوری، شماره هرباریوم گونه‌ها	
<i>Tulipa biebersteiniana</i> Schult.f.	امامزاده هاشم، رودخانه هراز، ۲۲۴۰ متر، فروغی ۱۷۷۴، TARI
<i>T. biflora</i> Pall.	کرمان، بین کوه جوپار و کوه لاله‌زار، ۲۰۰۰ متر، وندلیو، ۱۵۸۸۷، TARI
<i>T. turcomanica</i> B.Fedtsch.	گرگان، پارک ملی گلستان، ۱۶۵۰-۱۸۸۰ متر، متین و ترمه، TARI
<i>T. humilis</i> Herbert.	اراک، کوه برف خانه، ۲۸۰۰-۳۰۰۰ متر، اسدی، ۱۶۴۷۶، TARI
<i>T. humilis</i> Herbert.	اصفهان، کوه کرکس، ۲۸۰۰-۲۹۰۰ متر، فروغی ۱۱۴۳۲، TARI
<i>T. clusiana</i> DC.	کرمانشاه، ۴۵ کیلومتری گیلان غرب، روستای ریجاب، ۹۰۰ متر، نعمتی ۲۵۵۷، موسسه تحقیقات کشاورزی کرمانشاه
<i>T. montana</i> Lind var. <i>montana</i> Reg.	خراسان، روستای رباط قریبل، بجنورد، ۱۰۵۰ متر، وندلیو، ۶۹۱۲۴، TARI
<i>T. montana</i> Lind var. <i>montana</i> Reg.	مازندران، رودخانه هراز، ۲۱۰۰ متر، مظفریان، ۲۸۲۱۱، TARI
<i>T. montana</i> Lind Boiss var. <i>chrysantha</i>	سمنان، ۶۶ کیلومتری دامغان، ۱۷۰۰ متر، وندلیو، ۱۱۲۲۸، TARI
<i>T. montana</i> Lind var. <i>chrysantha</i> Boiss	تهران، کرج، ۲۰۴۰ متر، وندلیو، ۱۴۳۶۹، TARI
<i>T. hoogiana</i> B.Fedtsch.	گلستان، مراوه تپه، ۴۳۰ متر، جمزاد، ۴۵۸، TARI
<i>T. hoogiana</i> B.Fedtsch.	گرگان، پارک ملی گلستان، ۸۲۰ متر، وندلیو، ۱۰۹۴۱، TARI
<i>T. kuschensis</i> B.Fedtsch.	مازندران، ۲۷ کیلومتری آمل به طرف رودخانه هراز، ۷۰۰ متر، متین و دانش پژوه، ۱۲۸۸۹۴، IRAN
<i>T. systola</i> Stapf.	اصفهان، کوه گلستان، نزدیک کوه خوانسار، ۲۶۰۰-۲۸۰۰ متر، ۱۶۳۹۴، وندلیو، TARI
<i>T. systola</i> Stapf.	تبریز، میانه، کوه بزقوش، ۲۲۱۵ متر، قهرمانی نژاد، ۵۷۷۸، TARI
<i>T. micheliana</i> Hoog.	گرگان، جنگل گلستان، ۱۱۰۰ متر، جم زاد و عظیمی، ۸۵۸۷۳، TARI
<i>T. micheliana</i> Hoog.	گرگان، مراوه تپه، ۳۰۰۰ متر، اسدی و شهبواری، ۶۹۲۱۲، TARI
<i>T. ulophylla</i> Wendelbo.	سمنان، بین شاه‌پسند و شاهرود، کوه ابر، ۲۵۰۰ متر، وندلیو، ۲۹۷۲۶، TARI
<i>T. lehmanniana</i> Merckl.	مشهد، زیر کوه قاین، بعد از روستای استفشاد، ۱۲۰۰ متر، حسینی، ۶۱۷۵، موسسه تحقیقات کشاورزی مشهد
<i>T. schrenkii</i> Regel.	تبریز، هریس، ۷ کیلومتری خواجه به طرف اهر، ۱۵۵۰ متر، قهرمانی، ۵۷۲۲، TARI
<i>T. wilsoniana</i> Hoog.	سمنان، بین شاه‌پسند و شاهرود، خوش بیلاق، ۱۸۰۰ متر، وندلیو، ۲۹۶۳۰، TARI

جدول ۳- نتایج حاصل از مطالعه دانه گرده با استفاده از میکروسکوپ نوری (اعداد به واحد میکرومتر می باشد).

Species	LA	SA	LA/SA	Shape
<i>Tulipa biebersteiniana</i> F. Schultes.	48(77.6)100	25(73.44)62	1.04(1.81)3.04	euprolate
<i>T. biflora</i> Pall.	29(42.2)55	21(26.46)41	1.04(1.64)2.14	euprolate
<i>T. turcomanica</i> B.Fedtsch.	30(55)70	22(39.06)46	0.88(1.44)2.16	euprolate
<i>T. humilis</i> Herb.	49(64.06)92	21(37.73)63	0.89(1.82)2.91	euprolate
<i>T. clusiana</i> DC.	30(55.66)70	21(38.2)55	1.07(1.51)2.38	euprolate
<i>T. montana</i> Lindl. var. <i>montana</i> .	56(69.8)80	30(43.73)54	1.03(1/63)2.32	euprolate
<i>T. montana</i> Lindl. var. <i>chrysantha</i> (Boiss.) Wendelbo ex Rech. F.	46(61.26)70	26(40.06)50	1.15(1.56)2	euprolate
<i>T. hoogiana</i> B. Feddtsch.	22(60.2)71	15(42.2)55	1.09(1.44)1.83	euprolate
<i>T. kuschkensis</i> B. Fedtsch.	10(29.26)50	7(22.32)41	1.04(1.38)2	euprolate
<i>T. systola</i> Stapf.	23(35.6)44	17(22.73)32	1.21(1.60)2.2	euprolate
<i>T. micheliana</i> Hoog.	50(60.33)70	30(40.46)50	1.2(1.53)2.09	euprolate
<i>T. ulophylla</i> Wendelbo.	45(56.13)68	40(49.33)58	1(1.13)1.3	Prolate-spherodial
<i>T. lehmanniana</i> Merck. ex Bunge	50(54.5)80	30(51.33)60	1.04(1.27)1.75	subprolate
<i>T. schrenkii</i> Regel.	50(71.73)100	25(53.33)75	0.90(1.43)3.2	euprolate
<i>T. wilsoniana</i> Hoog.	35(55.53)72	29(40.86)63	1.08(1.39)1.75	euprolate

* LA= long axis, SA= short axis

نتایج و بحث

(monocolpate) (شکل ۱) و یا سه شیاری

(tricolpate) (شکل های ۲، ۳، ۴، ۵) بودند.

شکل گرده در اکثر گونه های مورد مطالعه

euprolate بود ولی در گونه *T. ulophylla*,

prolate spherodial و در گونه *T.*

subprolate *lehmanniana* بود (جدول ۳)

براساس روش دوپیل و والکر (Doyle &

Walker, 1975) دانه های گرده مورد

شناسایی اولیه نمونه های گیاهی جمع آوری

شده و موجود در هر بارיום های زکر شده در

روش تحقیق منجر به انتخاب ۲۱ نمونه از ۱۵

گونه موجود جهت بررسی و مقایسه دانه

گرده گردید (جدول ۲).

مطالعات انجام شده نشان داد که دانه های

گرده مورد بررسی تک شیاری

بررسی اندازه بزرگ (۵۰ - ۱۰۰ میکرومتر) با اندازه‌گیری طول محور بزرگ، محور کوچک و نسبت این دو در دانه‌های گرده، گونه‌های مورد بررسی مقایسه گردید. اطلاعات مربوطه به کمینه و بیشینه مشخصات ذکر شده در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴: مقایسه کمینه و بیشینه اندازه محورهای بزرگ و کوچک و نسبت این دو در گونه‌های مورد بررسی.

اندازه دانه گرده	گونه / کمینه (میکرومتر)	گونه / بیشینه (میکرومتر)
طول محور بزرگ	<i>T. kuschkensis</i> ۱۰(۲۹/۲۶)۵۰	<i>T. biebersteniana</i> ۴۸(۷۷/۶)۱۰۰
طول محور کوچک	<i>T. kuschkensis</i> ۷(۲۲/۲۲)۴۱	<i>T. scherinkii</i> ۲۵ (۵۳/۳۳)۷۵
نسبت طول محور بزرگ به طول محور کوچک	<i>T. ulophylla</i> ۱(۱/۱۳)۱/۳	<i>T. humilis</i> ۰/۸۹(۱/۸۲)۲/۹۱

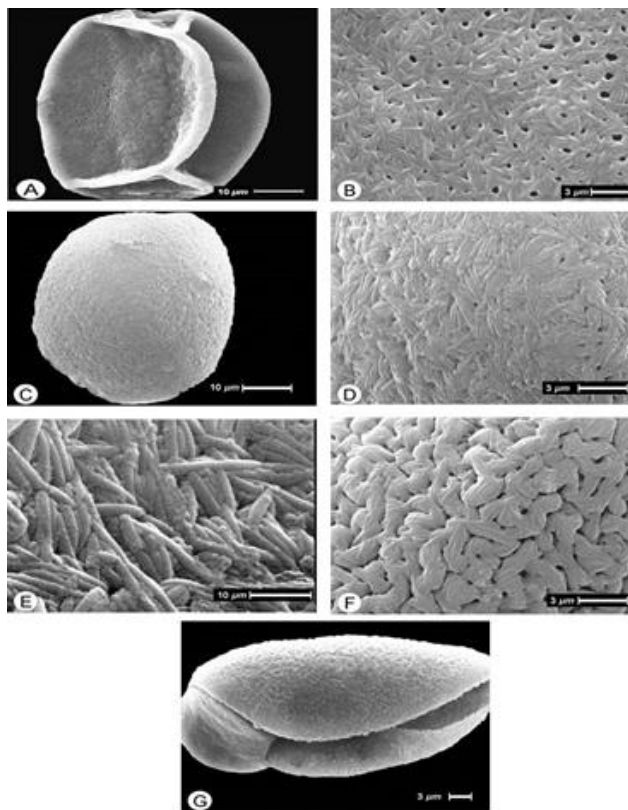
مطالعه تزئینات سطحی دانه گرده در گونه‌های مورد بررسی نشان داد که این گونه‌ها را براساس نوع تزئینات سطح دانه گرده می‌توان در ۶ گروه قرار داد (جدول ۵ و شکل ۵-۱). داده‌های حاصل از مطالعات گرده‌شناسی نشان‌دهنده ناهمگون بودن گونه‌های این جنس در ایران است. در این بررسی مشخص گردید که ۴ گونه *T. biflora*، *T. biebersteiniana*، *T.*

T. humilis turcomanica که با داشتن صفت مشترک وجود پرز یا مو در قاعده میله پرچم توسط هال (Hall, 1940) در زیرجنس *Eriostemones* قرار گرفته‌اند از نظر داشتن دانه گرده تک شیار و تزئینات -*rugulate* نیز به یکدیگر شبیه هستند (شکل ۱، striate). ضمناً در همگی آن‌ها سطح مربوط به فضای شیار کوچکتر از فضای مربوط به سطح اگزین است.

در این بررسی مشخص گردید که ۴ گونه *T. biflora*، *T. biebersteiniana*، *T.*

جدول ۵: مقایسه تزئینات سطحی دانه گرده در گونه‌های مورد بررسی.

Species	تزئینات سطحی دانه گرده
<i>Tulipa biebersteiniana</i> Schult.f	rugulate-striate
<i>T. biflora</i> Pall.	rugulate-striate
<i>T. turcomanica</i> B.Fedtsch.	rugulate-striate
<i>T. humilis</i> Herb.	rugulate-striate
<i>T. clusiana</i> DC.	fossulate-granulate
<i>T. montana</i> Lindl. var. <i>montana</i> .	fossulate-granulate
<i>T. montana</i> Lindl. var. <i>chrysantha</i> (Boiss.) Wendelbo ex Rech. F.	fossulate-granulate
<i>T. hoogiana</i> B. Feddtsch.	reticulate-striate
<i>T. kuschkensis</i> B. Fedtsch.	fossulate-granulate
<i>T. systola</i> Stapf.	fossulate-granulate
<i>T. micheliana</i> Hoog.	fossolate-rugulate
<i>T. ulophylla</i> Wendelbo.	fossulate-gemmate
<i>T. lehmanniana</i> Merck. ex Bunge	fossulate-granulate
<i>T. schrenkii</i> Regel.	irregular-rugulate
<i>T. wilsoniana</i> Hoog.	fossulate-granulate



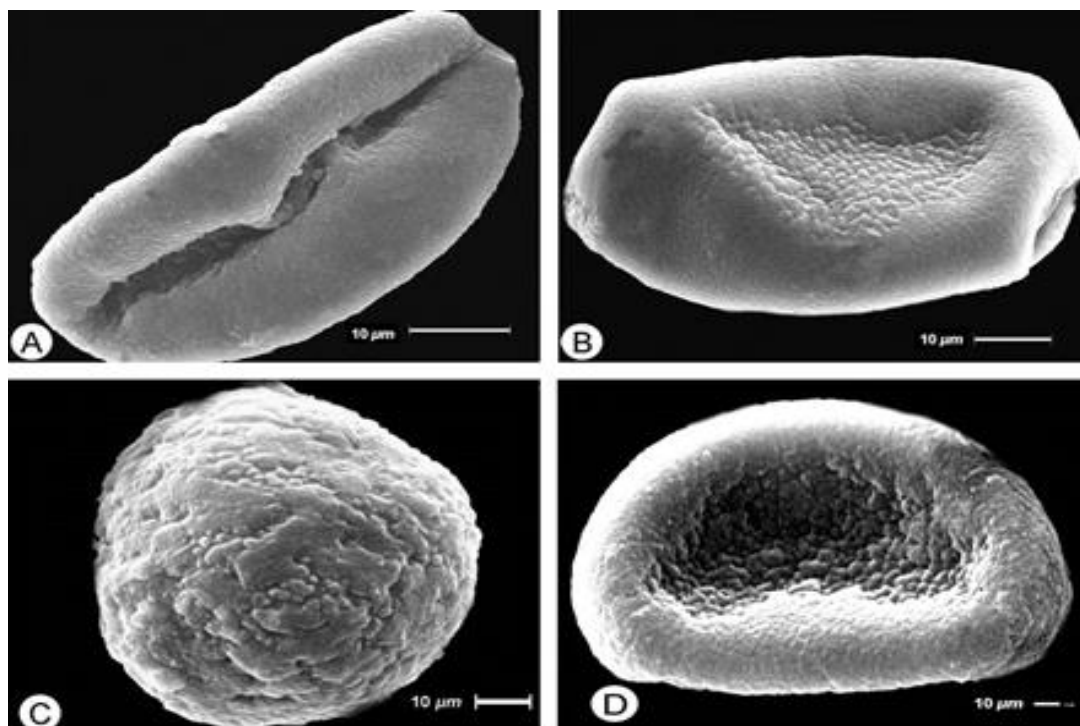
شکل ۱- دانه گرده و تزئینات سطحی اگزین در گونه‌های زیرجنس *Eriostemones* از جنس *Tulipa*

T. biebersteiniana: B و A، *T. biflora*: D و C، *T. turcomanica*: E و F، *T. humilis*: G

اندازه، دانه‌های گرده واریته *chrysantha* کاملاً مشابه بود و تنها از نظر کوچک‌تر از واریته *montana* بود (شکل ۲، A و B). هر دو گونه در محل شیار دارای تزئینات گرانول با اندازه‌های متفاوت بودند (شکل ۴، A و B).

T. clusiana از نظر تزئینات شبیه *T. montana* بود (شکل ۲، D). این گونه در محل شیارها به صورت گرانول با اندازه‌های متفاوت است (شکل ۴، C).

۱۱ گونه دیگر که طبق تقسیم‌بندی هال (Hall, 1940) و متین (۱۳۷۶) در زیر جنس *Tulipa* قرار گرفته‌اند. از نظر مشخصات گرده همگی سه شیاره هستند به جز *T. wilsoniana* که با توجه به تصاویر میکروسکوپ نوری احتمالاً تک شیاره است (شکل ۲، C). گونه‌های متعلق به این زیر جنس از نظر تزئینات سطح گرده تفاوت‌هایی را نشان دادند. مشخصات گرده در دو واریته *T. montana* var. *montana* و *T. montana* var.



شکل ۲- دانه گرده و تزئینات سطح اکزین در گونه‌های زیرجنس *Tulipa* از جنس *Tulipa*:

A: *T. montana* var. *montana*; B: *T. montana* var. *chrysantha*; C: *T. montana* var. *chrysantha*; D: *T. montana* var. *chrysantha*.

T. wilsoniana و D: *T. clusiana*.

(شکل ۳، D و E و شکل ۵، C، D و E) و این دو گونه از لحاظ مورفولوژیکی به جز تراکم

داده‌های حاصل از مطالعه دانه گرده دو گونه *T. ulophylla* و *T. micheliana* متفاوت بوده

گونه هم از لحاظ ویژگی‌های دانه گرده و هم صفات ریخت شناسی (برگ‌های باریک، شکل گلپوش و رنگ بساک) با دو گونه *T. systola* و *T. kuschkensis* متفاوت است و تنها صفت مشترک بین آن‌ها پراکنندگی کرک در سطح داخلی پیاز است.

رش‌سینگر (Rechinger, 1990) *T. micheliana* را در بخش *Eichleres* و *T. ulophylla* را در بخش *Oculis-Solis* قرار داد، در حالی که متین (۱۳۷۶) در بررسی‌های خود براساس صفات موجود و نحوه پراکنش کرک در سطح داخل پیاز، هر دو گونه فوق را در بخش *Eichleres* قرار داد. در این بررسی مشخص گردید که گرده‌های *T. micheliana* با شکل *euprolate* و داشتن فرورفتگی‌های عمیق در حاشیه شیار خود که به صورت *invaginated* می‌باشد (شکل ۵، E) و تزئینات سطحی از نوع *fossulate - rugulate* با گرده *T. ulophylla* با شکل *prolate-spheroidal* و تزئینات سطحی *fossulate - granulate* متفاوت است (شکل ۵، C و D). این دو گونه از لحاظ صفات ریخت شناسی مثل شکل گل، رنگ گل، رنگ بساک با یکدیگر متفاوتند و تنها وجه تشابه آن‌ها همان طور که قبلاً ذکر شد تراکم کرک در سطح داخل پیاز می‌باشد. لذا مطالعات گرده‌شناسی در تایید نظر رش‌سینگر

کرک پیاز با هم متفاوتند. خان افشار (۱۳۷۹) براساس بررسی‌های سیتولوژیکی خود ذکر کرده که *T. ulophylla* از *T. micheliana* دور می‌باشد و احتمالاً نمی‌توانند در یک بخش قرار گیرند. اطلاعات حاصل از بررسی گرده نیز در تایید جایگزینی این دو گونه در دو بخش متفاوت است.

در این بررسی مشخص گردید مشخصات گرده در برخی گونه‌ها در تایید رده بندی ذکر شده توسط متین (۱۳۷۶) نمی‌باشد.

دانه گرده گونه *T. systola* در مقایسه با دانه گرده گونه *T. montana* از بخش *Clusianae* شباهت زیادی را نشان می‌دهند و در محل شیارها نیز دارای تزئینات مشابه از نوع گرانول هستند (شکل ۴، F). تنها اختلاف آن‌ها وجود شکاف‌های عمیق در حاشیه شیار دانه گرده *T. systola* است (شکل ۳، A). دانه گرده گونه *T. kuschkensis* که با گونه *T. systola* در بخش *Tulipanum* طبق رده‌بندی متین (۱۳۷۶) قرار گرفته‌اند شباهت زیادی را به هم نشان می‌دهند (شکل ۴، G).

گونه *T. hoogiana* که با دو گونه *T. systola* و *T. kuschkensis* در یک بخش (*Tulipanum*) جای گرفته است دارای تزئینات *reticulate-striate* است و در محل شیارها دارای تزئیناتی از نوع *gemmate - granulate* می‌باشد (شکل ۵، A و B). این

شکل ۵، F). صفات ریخت‌شناسی این گونه از قبیل رنگ گل (نارنجی یا زرد)، و نوع کرک‌های پیاز، آن را از سایر گونه‌ها متمایز می‌سازد.

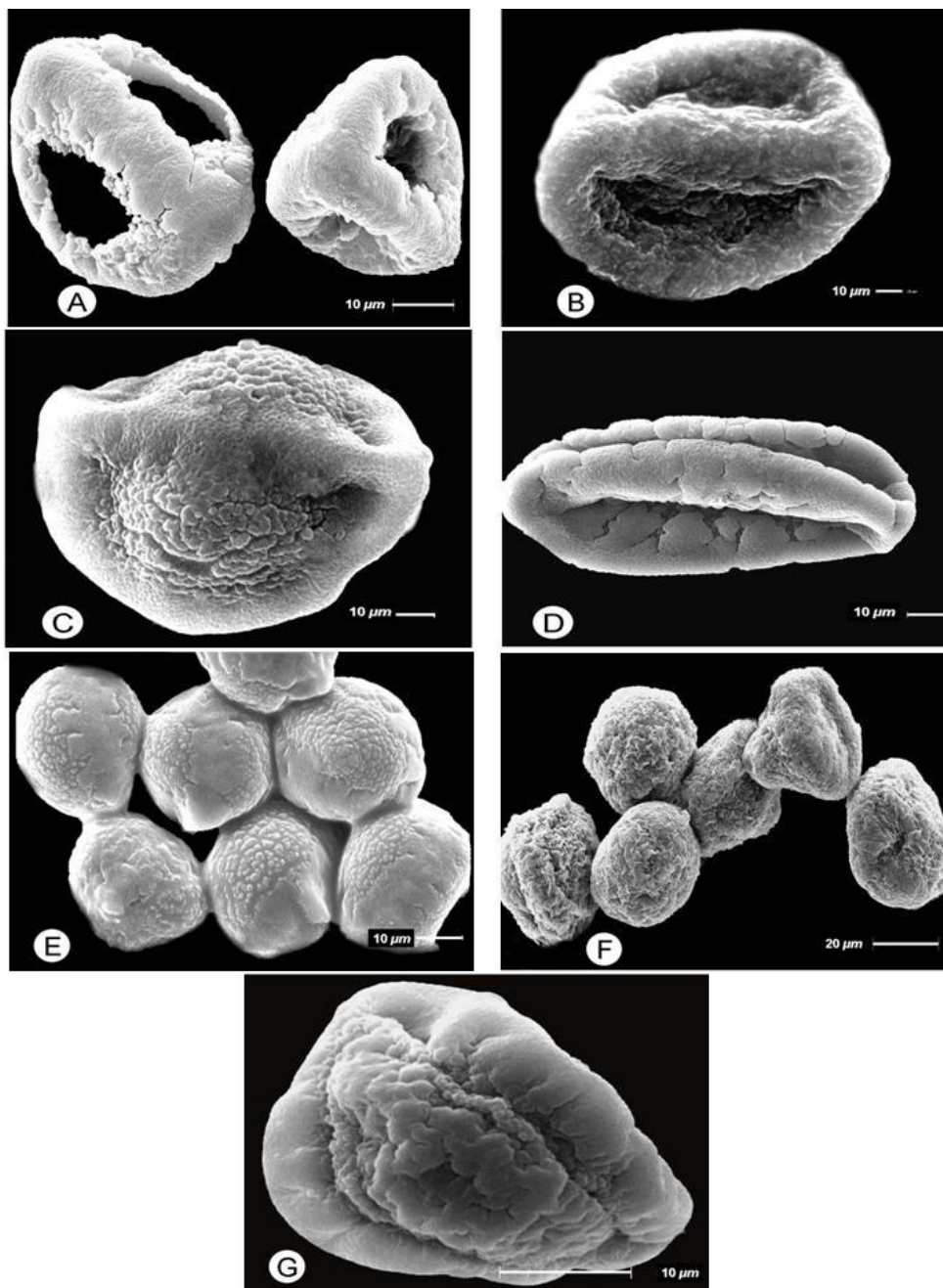
با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، لاله‌های ایران بیشتر تک‌شماره و سه‌شماره هستند. با توجه به روند تکاملی گرده، گونه‌های زیرجنس *Tulipa* با گرده‌های سه‌شماره تکامل یافته‌تر از گرده‌های متعلق به زیرجنس *Eriostemones* با یک‌شماره بوده و در حال طی کردن روند تکاملی دانه‌گرده هستند (Kossenکو, 1999). اطلاعات حاصل از مطالعات گرده‌شناسی، تقسیم‌بندی جنس لاله به دو زیرجنس *Tulipa* و *Eriostemones* را تایید می‌کند و با رده‌بندی زیرجنس‌ها در قالب بخش‌ها توسط هال (Hall, 1940) در اکثر موارد همخوانی دارد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد، ریخت‌شناسی دانه‌گرده می‌تواند به عنوان صفت کلیدی در کنار سایر صفات برای تمایز دو زیرجنس *Eriostemones* و *Tulipa* در مطالعات رده‌بندی مورد استفاده قرار گیرد.

(Rechinger, 1990) مبنی بر جایگزین

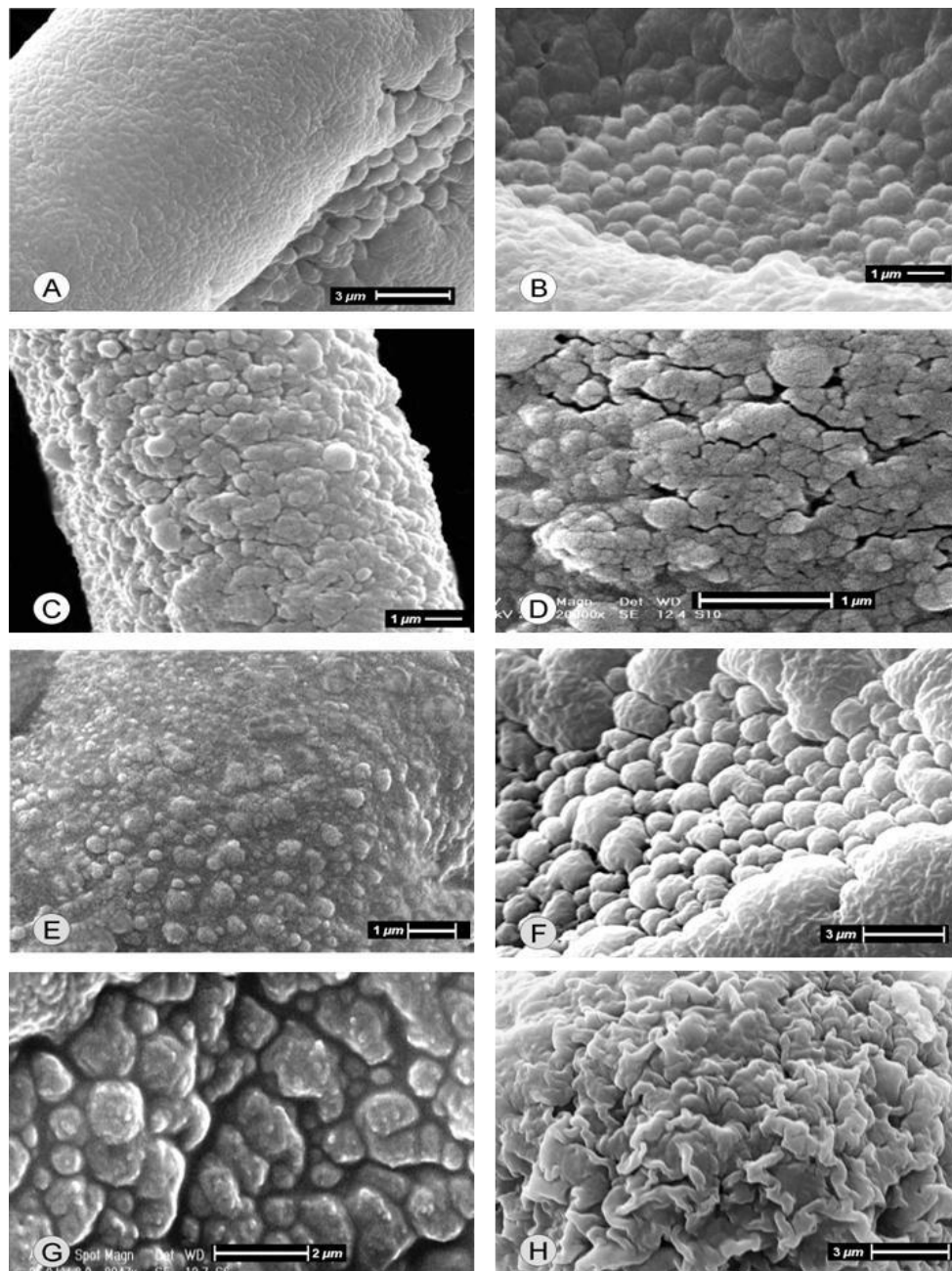
کردن آن‌ها در دو بخش متفاوت می‌باشد. هال (Hall, 1940) گونه *T. wilsoniana* را به عنوان گونه‌ای جدا از *T. montana* که شباهت ریخت‌شناسی زیادی به یکدیگر دارند در نظر گرفت. متین (۱۳۷۶) با توجه به شباهت‌های زیاد ریخت‌شناسی بین این دو گونه، آن‌ها را مترادف هم دانست. نتایج این بررسی نشان داد که گونه *T. wilsoniana* با داشتن گرده تک‌شماره و *T. montana* با داشتن گرده سه‌شماره به احتمال زیاد دو گونه جدا از یکدیگر می‌باشند.

دانه‌گرده *T. schrenkii* با داشتن تزئینات سطحی گرده *irregular-rugulate* (شکل ۴، H) از گرده سایر گونه‌های مورد بررسی متمایز بود. این گونه از نظر صفات ریخت‌شناسی (رنگ گل قرمز یا زرد، کرک متراکم و فراوان در راس و قاعده پیاز) نیز به خوبی از سایر گونه‌ها قابل تشخیص است.

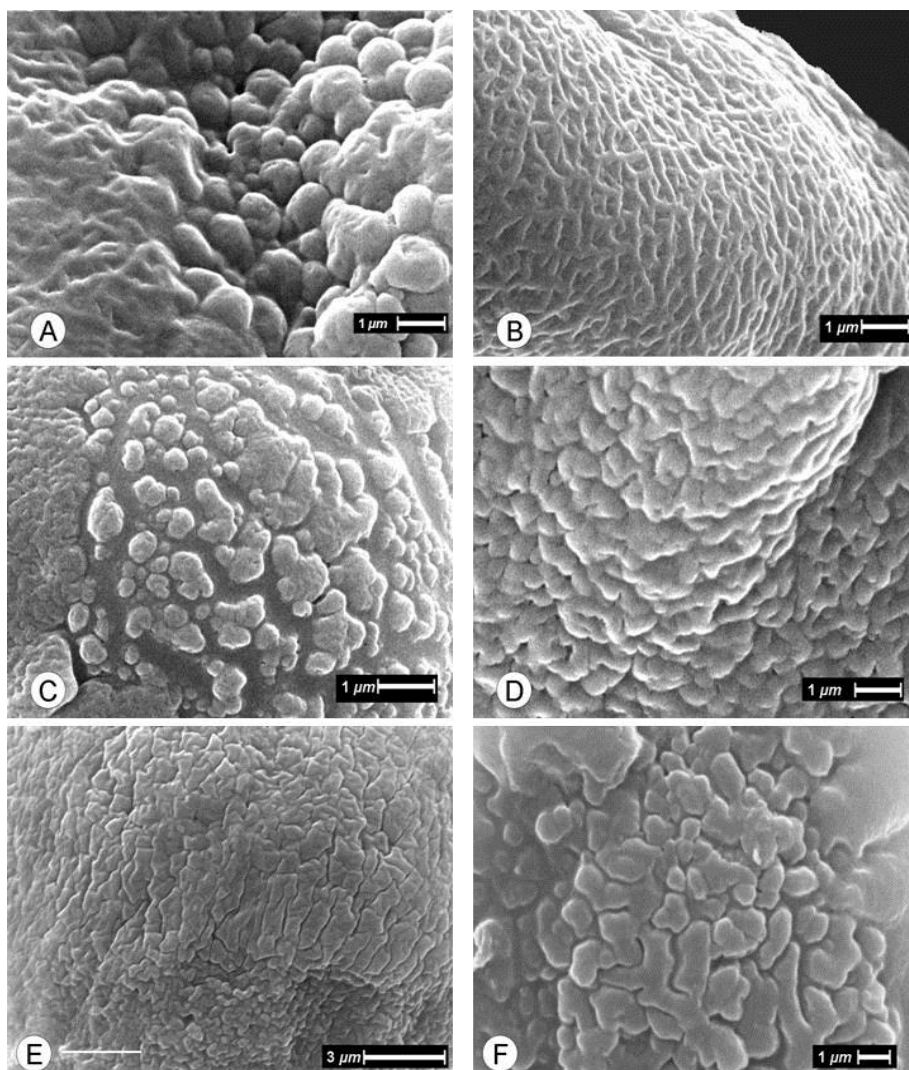
T. lehmanniana نیز با داشتن دانه‌های گرده با شکل کلی *subprolate* از سایر گونه‌ها متمایز بود. این گونه در بخش *Kolpakovskianae* قرار دارد (شکل ۳، G و



شکل ۳- شکل دانه گرده در گونه‌های زیرجنس *Tulipa* از جنس *Tulipa*
A: *T. systola* :B. *T. kuschkensis* :C. *T. hoogiana* :D. *T. micheliana* :E. *T. ulophylla* :G. *T. lehmanniana* ,
F: *T. schrankii*



شکل ۴- تزئینات سطحی اکزین و شیارها در گونه‌های زیرجنس *Tulipa* از جنس *Tulipa*
A: *T. montana* var. *chrysantha* :B *T. montana* var. *montana* :C و D *T. clusiana* :E. *T. wilsoniana* :F
G *T. systola* و H *T. schrenkii* :H و *T. kuschkensis* :G



شکل ۵- تزئینات سطحی اکزین و شیارها در گونه‌های زیرجنس *Tulipa* از جنس *Tulipa*
A و B: *T. hoogiana*، C و D: *T. ulophylla*، E: *T. micheliana*، F: *T. lehmanniana*

خانم روح انگیز عباس عظیمی و مسئولین
هرباریوم موسسه گیاه پزشکی کشور کمال
تشکر و امتنان را داریم.

قدر دانی
بدین وسیله از کارکنان موسسه تحقیقات
جنگل‌ها و مراتع کشور به خصوص سرکار

REFERENCES

- خان افشار، ش. (۱۳۷۹). بررسی مورفولوژیکی و سیتولوژی برخی گونه‌های جنس *Tulipa* در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی. ایران
- متین، ف. (۱۳۷۶) لاله های ایران، انتشارات سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی. تهران
- Boissier, E. (1882). *Flora Orientalis*. Vol.V: 191-201. Genevae et Basiliae
- Botschantzeva, Z. P. (1982). *Tulips: Taxonomy, morphology, cytology, phytogeography and physiology* – (English translated edition by Varekamp, H.Q.), A. A. Balkema, Rotterdam :
- Danelia, I. M. and Kossenko, V. N. (1990). Pollen morphology in Caucasian species of the genus *Tulipa* (Liliaceae). *Bot. Zhurn*, (Leningrad). 79: 293-289 (in Russian).
- Dashe, H.M. (1988). *Breitrage zur Pollen morphological der gattung Tulipa*. *Wiss. Z. F. schiller univ.*, Jena .37: 177- 183.
- Erdtman, G., (1962). *Hand book of palynology: an introduction to the study of pollen grains and spores*. Munkgard, Copenhagen.
- Hall, A.D. (1940). *The Genus Tulipa* . The Royal Horticultural Society, London, 212 – 230.
- Kossenko, V.N. (1990). Possible trends of evolution of pollen grains wall with special reference to the genus *Tulipa* (Liliaceae). *Bot. Zh. (Leningrad)* 75: 25-30 (In Russian).
- Kossenko, V.N. (1999). Contribution to the Pollen morphology and Taxonomy of Liliaceae. *Grana*, 38: 20-30.
- Parsa, A. (1950). *Flora of Iran*. du Ministere de L'education Museum d' Histories Naturelle de Tehran. 199 - 228
- Punt, S. Black Moore, W. Nillson, S. and Le Thomas, A. (2007). *Glossary of Pollen and Spore Terminology*. *Review of Palaeobotany and Palynology*.
- Raamsdonk, L. W. D. Van & T. D. E. Vries (1995). *Pl. Sys. Evol.* 195: 13-44.
- Rechinger, K. H. (1990). *Tulipa* L. In: Rechinger, K. H. (ed) , *Flora Iranica*. 165: 76-103 – Graz.
- Wallker, J. W. and Doyle, J. (1975). The bases of angiosperm phylogenetic palynology. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 62: 664 - 723.
- Wendelbo, P. (1977). *Tulipa and Irises of Iran and their relatives*. Botanical Institute of Iran. Tehran. 70-80