

## بررسی ساختار تکوینی اندام‌های زایشی و فراساختاری دانه‌های گرده گیاه گل نرگس *Narcissus tazetta* L.

احمد مجد<sup>۱</sup>، گلناز تجدد<sup>۲</sup>، زهرا غفارزاده<sup>۳\*</sup>

<sup>۱</sup> استاد، دانشگاه آزاداسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران

<sup>۲</sup> مربی، دانشگاه آزاداسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران

<sup>۳</sup> کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاداسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۱/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۱۸

### چکیده

گیاه گل نرگس از قدیمی‌ترین گل‌های زینتی بومی ایران است. با وجود قدمت زیاد گل نرگس، در زمینه بررسی تکوینی و فراساختاری آن تاکنون تحقیق زیادی صورت نگرفته است. در پژوهش حاضر، با استفاده از روش‌های سلول شناختی از اندام‌های زایشی این گیاه (بساک و تخمدان) برش میکروتومی تهیه شد. بدین منظور تعدادی غنچه گل نرگس در ابعاد مختلف در فیکساتور FAA تثبیت شد. نتایج حاصل از مشاهدات میکروسکوپی اندام‌های زایشی نشان دهنده تخمدان سه برچه سه خانه و تمکن محوری بود. در بررسی‌های تکوینی بساک هم وجود لایه گذر و چهار کیسه گرده در مقطع بساک جوان و نبود لایه گذر و وجود خانه گرده در بساک بالغ و ترشحي و آمیبی بودن لایه تاپی بوده است. در بررسی‌های فراساختاری دانه‌های گرده به وسیله میکروسکوپ الکترونی SEM مشبک بودن سطح آگرین، بیضوی و تک شیباری بودن و ابعاد گرده‌ها تشخیص داده شد.

واژگان کلیدی: اندام‌های زایشی، فراساختار دانه گرده، ویژگی‌های تکوینی، *Narcissus*

### مقدمه

مانند ضخیم مملو از مواد غذایی آن را احاطه کرده‌اند. از پائین ساقه، ریشه‌ها خارج می‌گردند که نابجا و بدون انشعاب هستند.

برگ‌ها باریک و کشیده (خطی) و رگبندی موازی به سمت حاشیه و تورینه ای است. تعداد گل‌ها بر روی شاخه گل دهنده از یک تا دوازده یا بیشتر است (چهارزی، ۱۳۸۶). هر گل دارای گل آذین چتر ساده، سه کاسبرگ و سه گلبرگ هم‌رنگ به رنگ‌های سفید، کرم، زرد کم‌رنگ و پررنگ، زائنده ی در وسط از جنس گلبرگ به نام تاج، درون آن شش پرچم در دو حلقه سه تایی، یک مادگی با تخمدان سه برچه ای

گل نرگس گیاهی زیبا با نام علمی (*Narcissus* sp.) و از خانواده Amaryllidaceae یکی از گیاهان ژئوفیت، تک لپه، چند ساله دارای ۶۵ گونه، ۲۰۰۰۰ رقم و هیبرید است (چهارزی، ۱۳۸۶؛ سعیدی، ۱۳۸۶).

نرگس گیاهی سوخ دار (پیازدار) است. سوخ نرگس از نظر مورفولوژیکی، ساقه زیر زمینی بسیار کوتاه و ضخیمی است به نام پاگیاه که برگ‌های فلس

\*مسئول مکاتبه: z.ghafarzade52@yahoo.com

حاصل از تحقیقات انجام شده در مورد برگ گل نرگس نیز نشان‌دهنده جورسطحی برگ و آرایش موازی و منظم دسته‌های آوندی بوده است (Rivera-Nunez et al., 2003). در ادامه مطالعات تکوینی، Chen (۱۹۷۱) گزارش دادند که تخمدان گل نرگس ۳ برچه و خانه و تخمک‌ها از نوع واژگون است. گیاه گل نرگس یکی از گیاهان زینتی، صادراتی و دارای کاربردهای دارویی (تهیه مواد آرایشی و تقویت کننده‌ها) است که در ایران به شکل طبیعی در نواحی مختلف از جمله استان‌های فارس و خوزستان (شهرهای شیراز و بهبهان) می‌روید.

هدف از انجام این پژوهش بررسی تکوینی اندام‌های زایشی (مطالعه مراحل تکوینی بساک و تخمدان) و فراساختاری دانه‌های گرده گل نرگس بوده که در طی تکرارهای فراوان و از گونه *Narcissus tazetta* بومی شهرستان بهبهان استان خوزستان انجام شده و نتایج آن در قسمت بحث و تفسیر قابل ذکر می‌باشد. با بررسی مرجع شناسی که به‌عمل آوردیم در مورد تکوین اندام‌های زایشی و بررسی فراساختاری گرده‌های این گل، پژوهشی در کشور انجام نشده است که این مسأله ضرورت انجام چنین تحقیق جامعی را آشکار می‌سازد.

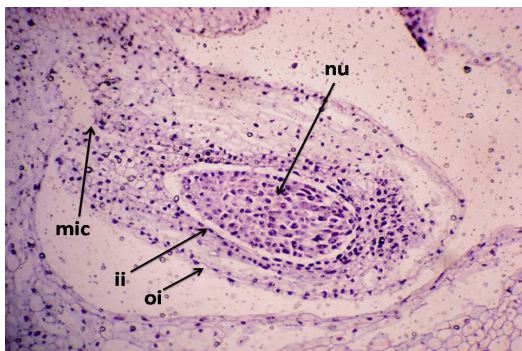
#### مواد و روش‌ها

به‌منظور انجام این پژوهش، در زمستان ۸۹-۱۳۸۸، ژنوتیپ‌های وحشی گل نرگس از گونه *Narcissus tazetta* از نرگس زارهای طبیعی شهرستان بهبهان واقع در استان خوزستان جمع‌آوری شدند. برای انجام مطالعات تکوینی، تعدادی غنچه در ابعاد کوچک، متوسط و درشت در فیکساتور FAA (فرمالدئید ۳٪ - اسید استیک گلاسیال - اتانول مطلق) تثبیت شدند. پس از گذشت چند هفته از مراحل آماده سازی نمونه‌ها رنگ آمیزی ترکیبی

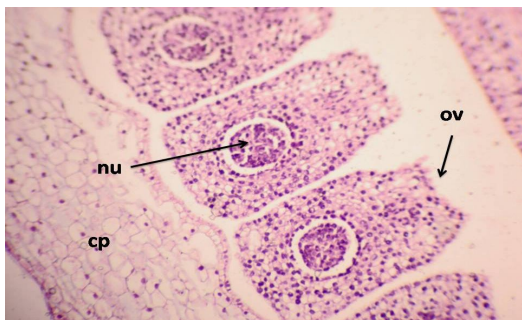
تحتانی و تمکن محوری است (چهرازی، ۱۳۸۶؛ سعیدی، ۱۳۸۶). میوه آن یک کیسول حاوی بذور براق سیاه‌رنگ کروی است. اغلب گل به‌صورت کم‌پر، ولی دارای گونه‌های پُرپر نیز می‌باشد. زمان رویش همه گونه‌های نرگس در زمستان و دوره خواب سوخ‌ها در تابستان است. توسط حشرات گرده افشانی می‌شود و معمولاً در نواحی مدیترانه‌ای به خصوص در قسمت‌های جنوبی شبه جزیره ایبری و شمال مراکش پراکنده است. در نواحی با ارتفاع زیر دو هزار متر که اغلب دارای زمستان‌های خیلی مرطوب و تابستان‌های گرم و خشک است وجود دارد (چهرازی، ۱۳۸۶). این گل به دلیل زیبایی و در برخی ژنوتیپ‌ها به‌دلیل داشتن ترکیبات معطر، خصوصاً از نظر داشتن ترکیبات آلکالوئیدی از جمله گالاتامین (مؤثر در درمان بیماری آلزایمر) بسیار مهم و از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار است (Heinrich Gotti et al., 2006; Rong-Bi Labrana et al., 2002; and Teoh, 2004 et al., 1998).

در ایران این گل به صورت خودرو در یک نوار عرضی از جنوب غربی تا جنوب شرقی در دامنه کوه‌ها و دشت‌های وسیع می‌روید (استان‌های فارس و خوزستان) و گلدهی آن از اواسط آذرماه تا اوایل اسفندماه و اوج گلدهی در دی و بهمن می‌باشد (چهرازی، ۱۳۸۶).

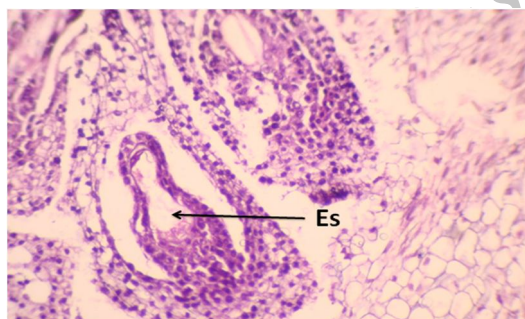
از جمله مطالعات انجام شده در این مورد توسط محققان دیگر می‌توان به نتایج Le Nard و De Hertogh (۱۹۹۷) اشاره کرد که گزارش دادند گل نرگس دارای سیستم ریشه‌ای انشعاب دار، موئین و نابجا است. نتایج بدست آمده از مطالعات Rios و همکاران (۱۹۹۹) نیز نشان داد که در استوانه مرکزی، آوندهای چوب و بافت آبکش جدا از هم و بطور متناوب قرار گرفته‌اند و آرایش اکتینواستلی (پروتواستل ستاره دار) را بوجود می‌آورند. نتایج



شکل ۲. برش عرضی از غنچه بالغ (×۲۰۰). mic: سفت، nu: بافت خورش، ii: پوسته داخلی، oi: پوسته خارجی



شکل ۳. برش طولی از تخمدان و تخمک‌های درون آن (×۱۰۰): تخمک‌ها در آغاز مراحل تکوین. nu: بافت خورش، cp: جدار تخمدان



شکل ۴. برش طولی از تخمک بالغ (×۲۰۰): کیسه رویانی قابل تشخیص است. es: کیسه رویانی

#### ساختار تکوینی بساک

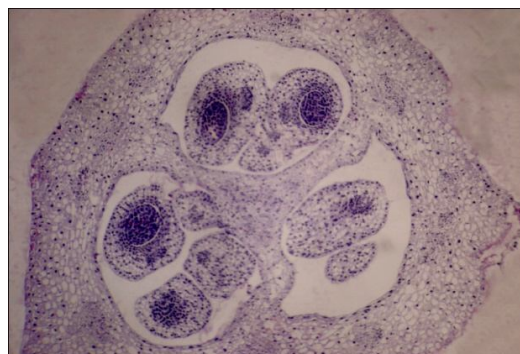
پس از تهیه برش عرضی از بساک جوان و بالغ نرگس، نتایج زیر حاصل شد:  
در مقطع هر بساک، چهار کیسه گرده مشاهده می‌شود. در مقطع هر کیسه گرده، بیرونی ترین لایه اپیدرم است که از سلول‌های دراز و پهن ساخته شده

هماتوکسیلین-آئوزین انجام شد. در آخرین مرحله پس از مطالعه لام‌ها با میکروسکوپ نوری از نمونه‌های مناسب با بزرگنمایی‌های مختلف عکس برداری شد (جزینی، ۱۳۸۹؛ زنگنه ناصری، ۱۳۸۷).

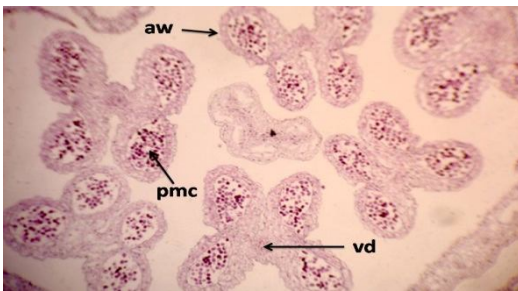
برای انجام مطالعات فراساختار دانه گرده، بساک‌های پرچم‌های گل نرگس را خشک کرده، پس از پودر کردن و خالص سازی بوسیله الک‌های مش ۷۰ و ۲۳۰ میکرومتر، بر روی ساچمه‌های مخصوص میکروسکوپ الکترونی SEM ساخت شرکت PHILIPS (در دانشگاه تربیت مدرس) توسط چسب مایع، ثابت کرده و سپس عکس‌های لازم در بزرگنمایی‌های مختلف تهیه شد (جزینی، ۱۳۸۹).

#### نتایج

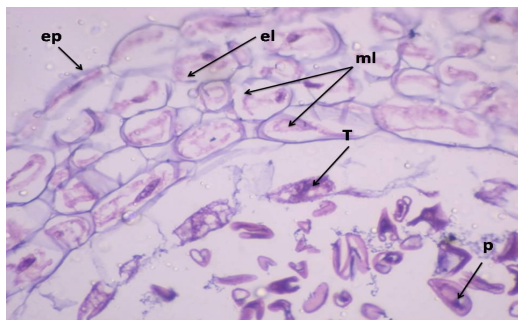
نتایج بررسی ساختار تکوینی اندام‌های زایشی گل نرگس ساختار تکوینی تخمدان و تخمک: در برش‌های گرفته شده از مادگی گل نرگس، تخمدان سه برچه و سه خانه و تمکن محوری قابل رویت است (شکل ۱). تخمک نیز از نوع واژگون و دوپوش دار تشخیص داده شد (شکل ۲). در برش‌های گرفته شده از گل‌های جوان و بالغ نرگس، سیر تکوینی تخمدان، مراحل یک پوسته ای و دو پوسته ای تخمکها و تشکیل کیسه رویانی قابل تشخیص است (شکل‌های ۱ تا ۴).



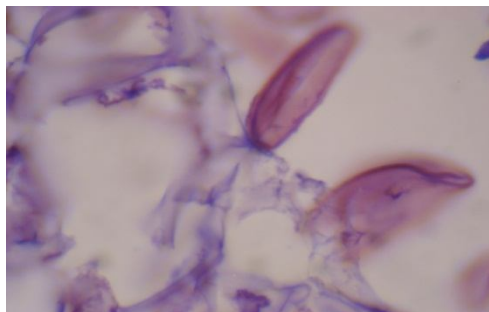
شکل ۱. برش عرضی از غنچه نیمه بالغ. تخمک‌های یک پوسته‌ای دیده می‌شوند (×۱۰۰)



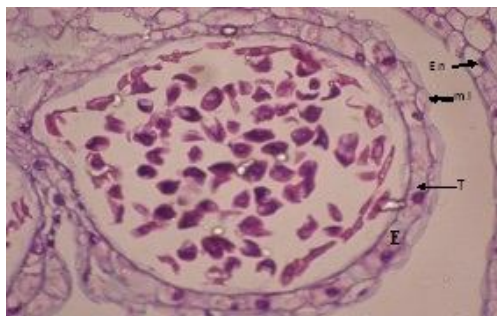
شکل ۵. برش عرضی گل جوان نرگس (×۱۰۰). aw: دیواره بساک، vd: دسته آوندی، pmc: سلول‌های مادر گرده.



شکل ۶. دیواره بساک در مراحل تکوینی دانه‌های گرده (×۴۰۰). ep: اپیدرم، el: لایه مکانیکی، ml: لایه‌های موقت یا گذر، T: تاپتوم، p: دانه گرده



شکل ۷. ارتباط دانه‌های گرده در حال نمو با تاپتوم (×۱۰۰۰)

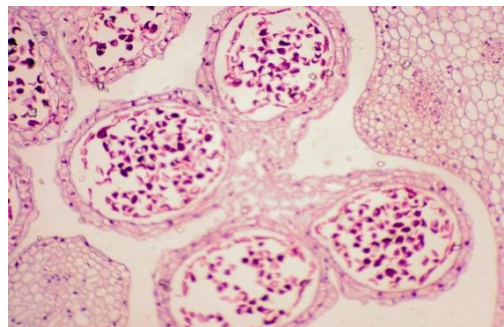


شکل ۸. برش عرضی بساک نیمه بالغ (×۲۰۰). E: اپیدرم، En: لایه مکانیکی، ml: لایه گذر، T: تاپتوم

و از بساک در حال نمو محافظت می‌کند (شکل ۶). پس از اپیدرم یک لایه سلولی به نام لایه مکانیکی قرار دارد. این لایه در تمام سطوح جز سطحی که در تماس با اپیدرم است دارای تزئینات چوبی می‌شود. در مقطع بساک جوان، پس از لایه مکانیکی، لایه موقت یا گذر قرار گرفته که شامل دو ردیف سلول‌های کوچک و ظریف است. این سلول‌ها که مواد غذایی را ذخیره می‌کنند عمر کوتاهی دارند و پس از مدت کوتاهی تحلیل می‌روند. درونی‌ترین لایه ای که اطراف گرده‌ها دیده می‌شود، تاپتوم یا لایه مغذی است. سلول‌های تاپتوم دارای سیتوپلاسم متراکم و دو یا چند هسته ای با هسته‌های درشت و واضح بوده و به راحتی قابل رؤیت هستند (شکل ۶). میکروسپورهای جوان به لایه مغذی نزدیک شده، چسبیده و از آن تغذیه می‌کنند (شکل ۷). نقش مهم تاپتوم فراهم کردن غذا برای دانه‌های گرده در حال نمو است. تصور می‌کنم لایه مغذی در گل نرگس از نوع ترشچی و هم آمیبی است، زیرا در برش‌های گرفته شده ضمن اینکه عده ای از سلول‌های تاپی، سالم مانده اند، اما برخی تجزیه و تخریب شده و محتویاتشان به فضای بین گرده‌های در حال تکوین نفوذ کرده است (شکل ۶). همه ی لایه‌های بالا تشکیل دهنده دیواره بساک است (شکل ۵). در مقطع بساک جوان ۴ کیسه گرده یا ساک پولینک Sac pollinic دیده شد (شکل ۹)، اما در بساک رسیده و بالغ، پارانشیم زمینه ای بین دو کیسه گرده تحلیل رفته و در هر نیمه بساک یک خانه گرده تشکیل می‌شود (شکل ۱۰). در تصاویر ارائه شده شکوفایی بساک و خروج دانه‌های گرده هم قابل رویت است (شکل ۱۱). همچنین در بررسی سیر تکوینی بساک، میکروسپورهای جوان نامنظم و کم و بیش گرد و دانه‌های گرده رسیده بیضی شکل و تک شیاری دیده شد (شکل ۱۲ و ۱۳).



شکل ۱۳. دانه گرده رسیده بیضی شکل و تک شیاری (×۱۰۰۰)

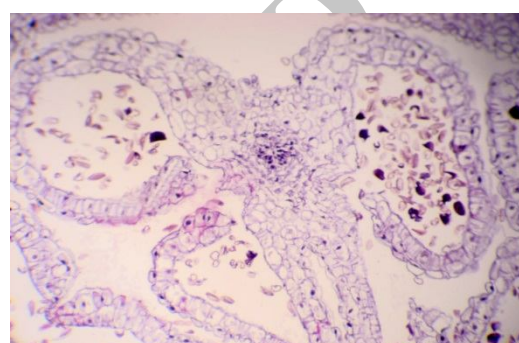


شکل ۹. برش عرضی بساک نیمه بالغ (×۱۰۰). در این شکل بساک دارای چهار کیسه گرده می‌باشد که در دو لب دیده می‌شود که با یک ناحیه بافت‌زا به نام رابط متصل هستند.

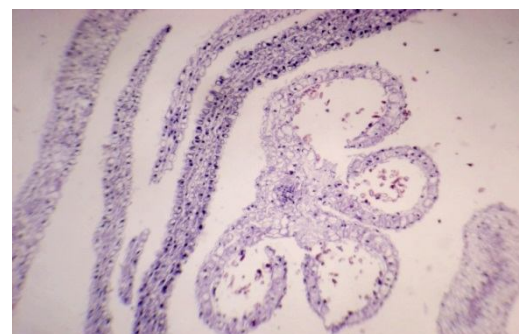
بررسی فراساختار دانه گرده با میکروسکوپ الکترونی  
نگاره (SEM)

پس از خشک کردن، پودر کردن و خالص کردن دانه‌های گرده، پوشش دهی آنها با غبار طلا توسط دستگاه مخصوص انجام شد و به وسیله میکروسکوپ الکترونی نگاره (SEM) در دانشگاه تربیت مدرس) مشاهده و عکس برداری و نتایج زیر حاصل شد:

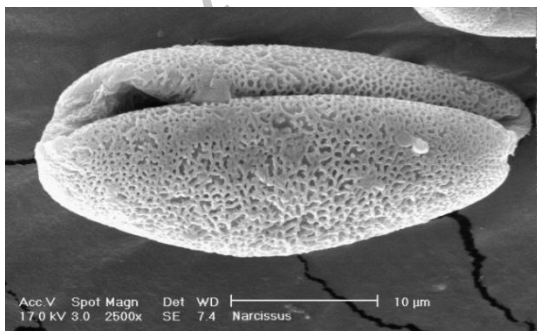
• دانه‌های گرده گل نرگس بیضی شکل و تک شیاری است (شکل‌های ۱۴ و ۱۵). اوربیکول‌ها در سطح دانه‌های گرده مشاهده شد (شکل ۱۶). ابعاد دانه‌های گرده ۳۸×۲۲ میکرون و طول شیاری ۲۷/۴ میکرون است (شکل ۱۷). منظره قطبی و استوایی دانه گرده مشاهده شد (شکل‌های ۱۸ و ۱۹). تزئینات درون شیاریها نیز قابل مشاهده است (شکل ۲۰). تزئینات سطح آگزین از نوع مشبک است (شکل ۲۰).



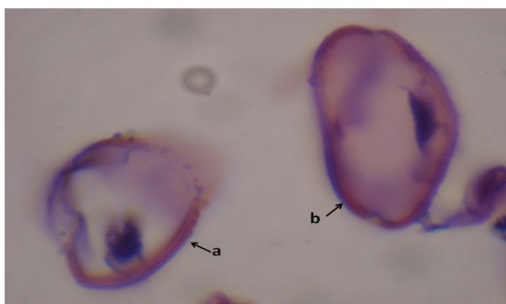
شکل ۱۰. برش عرضی بساک بالغ (×۲۰۰). از بین رفتن رابط لب‌ها و تشکیل خانه گرده نشان داده شده است.



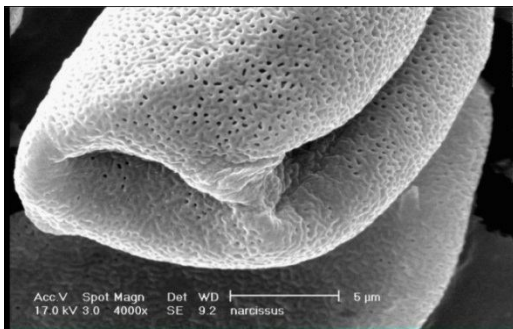
شکل ۱۱. برش عرضی بساک بالغ (×۱۰۰): خروج دانه‌های گرده از کیسه‌های گرده قابل مشاهده است.



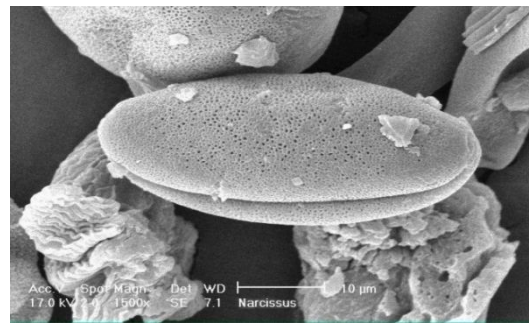
شکل ۱۴. ریزنگاره گرده نرگس (×۲۵۰۰)



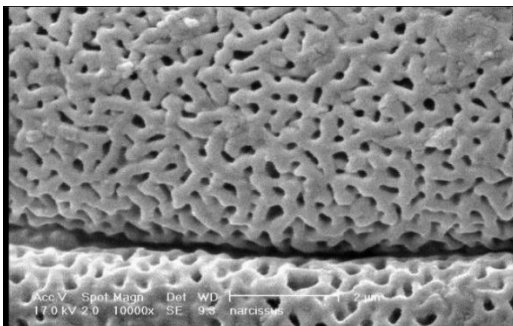
شکل ۱۲. a: میکروسپورهای جوان تک هسته‌ای که تا حدی نامنظم هستند، b: دانه گرده بیضی شکل (×۱۰۰۰)



شکل ۱۹. منظره قطبی گرده (×۴۰۰۰)



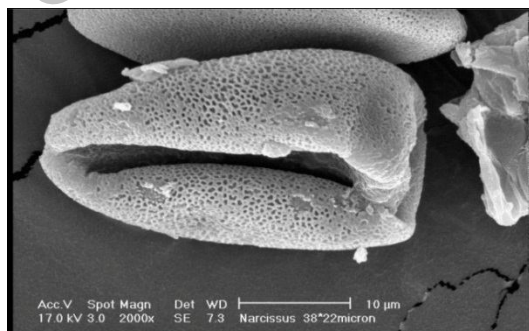
شکل ۱۵. ریزنگاره گرده نرگس (×۱۵۰۰)



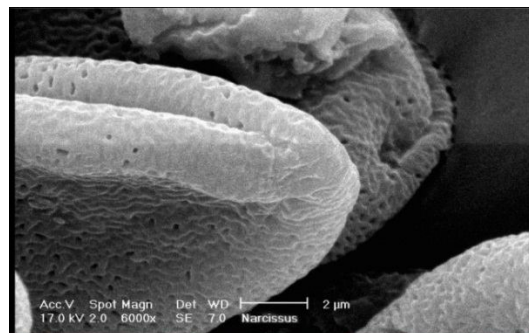
شکل ۲۰. تزیینات مشبک سطح آگزین در قسمت‌های بالا و پایین شیار گرده (×۱۰۰۰۰)



شکل ۱۶. اوربیکول‌ها در سطح گرده‌ها قابل رویت هستند (×۱۱۶۴)



شکل ۱۷. ابعاد گرده و طول شیار مشخص است (×۲۰۰۰)



شکل ۱۸. منظره استوایی گرده (×۶۰۰۰)

### بحث

بررسی‌های تکوینی و فراساختاری جنس *Narcissus tazetta* برای اولین بار در ایران انجام گرفت. این مطالعات بر روی جنس *N. tazetta* بومی شهرستان بهبهان از استان خوزستان صورت گرفته و نتایج حاصل ثبت شده است. نتایج حاصل از مطالعات تکوینی تخمدان *N. tazetta* در این پژوهش نشان داد که حاشیه‌های برچه‌ها به‌طرف داخل تاخورده و در مرکز تخمدان به هم می‌رسد و تخمدان سه برچه سه خانه و تحتانی دارد و تمکن محوری است. ضمناً تخمک از نوع واژگون است یعنی سفت، نزدیک بند قرار دارد.

در همین رابطه (Chen ۱۹۷۱) با مطالعه بر روی جنس *Narcissus pseudonarcissus* روش آناتومیکی برای اثبات شکل و نوع تخمدان پیشنهاد و گزارش کردند که حاشیه‌های برگشته سه لوب از کلاله‌ها با

جفت تخمدان پیوسته است و تخمدان سه برچه سه خانه با تمکن محوری دارد و دو ردیف عمودی از تخمک‌های واژگون در هر حفره است که این مطالب با مطالعات ما کاملاً مشابهت دارد.

در بررسی‌های تکوینی بساک تمامی مشاهدات ما اعم از ترتیب قرارگیری لایه‌های اپیدرم، مکانیکی، گذر و تاپتوم، نیز درشت بودن هسته‌های لایه تاپتوم، احتمال آمیبی و ترشچی بودن لایه تاپی، وجود لایه موقت یا گذر فقط در مقطع بساک جوان و عدم وجود آن در مقطع بساک بالغ، وجود چهار کیسه گرده در مقطع بساک جوان و تبدیل آن به خانه گرده با تحلیل رفتن پارانشیم زمینه ای بین دو کیسه گرده در مقطع بساک بالغ و تشخیص میکروسپوره‌های جوان نامنظم و تقریباً گرد و دانه‌های گرده رسیده بیضی شکل و تک شیاری، با مطالب ارائه شده توسط چهرگانی (۱۳۸۲) و رضائزاد (۱۳۸۲) همخوانی دارد.

بررسی فراساختار گرده *N.tazetta* و نتایج ارائه شده با توجه به تصاویر گرفته شده، گرده‌های بیضی شکل و تک شیاری را مطابق با نتایج تکوینی مقطع بساک، اثبات کرد. در همین رابطه، ابعاد و اندازه گرده و نوع تزئینات سطح اگزین که از نوع مشبک بود نیز مشاهده شد. بررسی فراساختاری گرده خرما توسط Kawassi (۲۰۰۳) و Almehdi و همکاران (۲۰۰۵) بیضی و تک شیاری بودن و تزئینات مشبک سطح اگزین گرده خرما را مشخص کرد. نتایج فراساختاری در این پژوهش با مشاهدات محققین بالا هم سویی دارد.

### نتیجه‌گیری نهایی

در پایان باید اشاره کرد که با توجه به زیبایی تحسین برانگیز نرگس و افزایش روزافزون کشت این گیاه، افزایش دانش حاصل از نتایج مطالعات تکوینی در پژوهش حاضر که با استفاده از روش‌های سلول

شناسی به بررسی ساختار تخمدان و مراحل تکوین بساک و دانه‌های گرده و در همین رابطه وجود تخمدان سه برچه سه خانه با تمکن محوری و تخمک‌های واژگون و نیز وجود لایه گذر و ۴ کیسه گرده در مقطع بساک جوان و نبود لایه گذر و وجود خانه گرده در بساک بالغ، ترشچی و آمیبی بودن لایه تاپی و وجود میکروسپوره‌های جوان نامنظم و تقریباً گرد و دانه‌های گرده رسیده بیضی شکل تک شیاری منتج شده است می‌تواند راه گشای مهمی در تغییر فصل گلدهی و طولانی کردن این دوره باشد (چون دوره گلدهی نرگس کوتاه و از اواخر آذرماه تا اواسط اسفندماه است). نتایج حاصل از بررسی‌های فراساختاری گرده نرگس بوسیله میکروسکوپ SEM که مشبک بودن سطح اگزین، بیضی و تک شیاری بودن و ابعاد گرده‌ها را مشخص کرده علاوه بر اینکه باعث ارتقاء دانش طبقه بندی ارقام مختلف این گیاه در کشور می‌شود، می‌تواند در استخراج و خالص‌سازی آلرژن‌های گل نرگس و بررسی ساختمان شیمیایی آنها، بررسی خواص آللوپاتی احتمالی نرگس، شناسایی فلور گرده‌های موجود در جو مناطق آلوده استان خوزستان و تعیین میزان آلرژی زاوی آنها و در نهایت ایجاد تقویم گرده ای برای گیاهان آلرژی زا بخصوص در شهرهای آلوده استان خوزستان مانند اهواز منتهی گردد.

### منابع

- جزینی‌زاده، ا. (۱۳۸۹). بررسی تکوین گل‌های نر، میکروسپور زاوی، پروتئین‌های موجود در دانه‌های گرده خرما (*Phoenix dactylifera L.*) و میزان آلرژی زاوی آنها، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.
- چهرازی، م. (۱۳۸۶). بررسی تنوع ژنتیکی گل‌های نرگس بومی و غیربومی ایران با استفاده از

- Heinrich, M. and Teoh, H.L. (2004).** Galanthamine from snowdrop- the development of a modern drug against Alzheimer's disease from local Caucasian knowledge. *Journal of Ethnopharmacology*. 92(2/3): 147-162.
- Kawassi, A.A. (2003).** Date palm and Sandstorm-Borne allergens. *clinical & Experimental Allergy*. 33(4): 419-426.
- Labrana, J., Machocho, A.K., Kricsfalusy, V., Brun, R., Codina, C., Viladomat, F. and Bastida, J. (2002).** Alkaloids from *Narcissus angustifolius* subsp. *Trans carpathicus* (Amaryllidaceae). *Phytochemistry*. 60(8): 847-852.
- Majd, A. and Roland-Heydaker, F. (1978).** Secretions et Degenerescence des cellules du Tapis dans l'anthere de Soja hispida Moench, Papilionaceae. *Grana*. 17(3): 167-174.
- Rios- Ruis, S., Rivera- Nunez, D., Alcaraz-Ariza, F. and Obon-De-Castro, C. (1999).** Three new species of *Narcissus* L. subgenus *Ajax* spach (Amaryllidaceae), restricted to the meadows and forests of south- eastern Spain. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 131(2): 153-165.
- Rivera-Nunez, D., Obon-De-Castro, C., Rios-Ruis, S. and Alcaraz-Ariza, F. (2003).** The origin of cultivation and wild ancestors of daffodils (*Narcissus* subgenus *Ajax*) (Amaryllidaceae) from an analysis of early illustrations. *Scientia Horticulturae*. 98(4): 307-330.
- Rong-Bi, Y., Yung, K.H. and Wong, Y. (1998).** Physiological effects of narcluclatine from the mucilage of *Narcissus tazetta* L. bulbs. *Plant science*. 135(1):103-108.
- نشانه‌های مرفولوژیکی، مولکولی (RAPD) و سیتوژنتیکی، پایان نامه دکتری، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
- چهرگانی، ع. (۱۳۸۲).** بررسی مراحل تکوین، خصوصیات سیتوژنتیکی، ساختار پروتئین‌ها و توان آلرژی‌زایی دانه‌های گرده برخی از گیاهان کشت شده در پارک‌ها و فضا‌های سبز تهران و اثرات آلودگی هوا بر آن‌ها، پایان نامه دکتری، دانشگاه تربیت معلم تهران.
- رضائزاد، ف. (۱۳۸۲).** بررسی نمو دیواره بساک، میکروسپورزایی، ساختار پروتئین‌ها و آلرژی‌زایی دانه‌های گرده برخی گیاهان پارک‌ها، پایان نامه دکتری، دانشگاه تربیت معلم تهران.
- زنگنه ناصری، م. (۱۳۸۷).** بررسی ساختار تشریحی اندام‌های رویشی و زایشی، تکوین دانه‌های گرده و توان آلرژی‌زایی گرده‌های گیاه ابریشم مصری *Caesalpinia gilliesii*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- سعیدی، ح. (۱۳۸۶).** سیستماتیک گیاهی (ترجمه)، جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان. صفحه ۲۱۴.
- Almehdi, A.M., Maraqa, M. and Abdulkhalik, S. (2005).** Aerobiological studies and low allergenicity of Date-palm pollen in the UAE. *International Journal of Environmental Health Research*. 15(3): 217-224.
- Chen, S. (1971).** Developmental morphology of the flower in *Narcissus*. *Annals of Botany*. 35(4): 881-890.
- DeHertogh, A. and LeNard, M. (1997).** Physiology of bulbous flowers.,pp. 155-173.
- Gotti, R., Fiori, J., Bartolini, M. and Cavrini, V. (2006).** Analysis of Amaryllidaceae alkaloids from *Narcissus* by GC-MS and capillary electrophoresis. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 42(1): 17-24.