



فصلنامه علمی - پژوهشی گیاه و زیست بوم

سال ۷ ، شماره ۲۵ ، بهار ۱۳۹۰

ریخت شناسی فندقه جنس *Lallemantia* Fisch. et Mey. (Labiatae) در ایران

سید مهدی طالبی^{۱*}

چکیده

جنس *Lallemantia* Fisch. et Mey. متعلق به خانواده Labiatae بوده و دارای ۵ گونه بوده که در ایران و شماری از کشورهای همسایه به طور طبیعی می‌رویند. در این مطالعه فندقه‌های این جنس با میکروسکوپ الکترونی اسکن (SEM) و میکروسکوپ نوری (LM) مورد بررسی قرار گرفتند. در بین صفات بررسی شده فندقه‌ها ویژگی‌هایی چون شکل فندقه، رنگ، ابعاد و شکل تزئینات ریز ساختاری در سطح درون جنس و میان گونه‌های جنس *Lallemantia* بسیار مهم و متغیر بودند. بر اساس صفات مذکور ۵ گروه از فندقه در این جنس شناسایی شد که در تشخیص گونه‌ها از یکدیگر مفید و کارا بودند، به ویژه در تشخیص گونه‌ی *Lallemantia baldshuanica* از *Lallemantia royleana* که از لحاظ ریخت‌شناسی بسیار شبیه به هم بودند.

کلمه‌های کلیدی: فندقه، میکروسکوپ الکترونی اسکن، *Lallemantia* , Labiatae

۱- دانشگاه شهید بهشتی، گروه زیست گیاهی، تهران، ایران

* مسئول مکاتبه. (Sh-khorshid85@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: پاییز ۱۳۸۸

تاریخ دریافت: پاییز ۱۳۸۸

Lallemantia peltata Fisch. & Mey.,
Lallemantia canescens Fisch. & Mey.,
Lallemantia iberica Fisch. & Mey.,
Lallemantia baldshuanica Gontsch.,
Lallemantia royleana (Benth.) Benth. in
 wall. در دنیا می‌باشد که بیش‌تر آن‌ها گیاهان
 یک‌ساله بوده و در فصل بهار روئیده و تا اوایل فصل
 تابستان دوام می‌آورند. گونه‌های مذکور اهمیت
 اقتصادی و دارویی داشته و در سراسر ایران پراکنش
 دارند. این گونه‌ها از دیر باز در طب سنتی مورد
 استفاده قرار می‌گرفته‌اند. به دلیل اهمیت زیاد صفات
 مورفولوژی و میکرومورفولوژی بذر در خانواده‌ی
 Labiatae و کاربرد فراوان آن‌ها در فرآیند رده‌بندی
 و تاکسونومی این خانواده و کاربرد فراوان بذرها و
 روغن حاصل از بذرهای جنس *Lallemantia* در
 طب سنتی، صنایع غذایی و رنگرزی در این بررسی
 صفات مورفولوژی و میکرومورفولوژی فندقه‌ها با
 میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی اسکن
 (SEM) مورد مطالعه قرار گرفت، تا بتوان به کمک
 صفات حاصل از آن‌ها پیچیدگی‌های موجود در این
 جنس را تا حدودی برطرف ساخت و از آن‌ها به
 عنوان ابزاری تاکسونومیک در رده‌بندی و شناسایی
 گونه‌های این جنس استفاده کرد.

مواد و روش‌ها

بذرهای مورد مطالعه در این بخش از نمونه‌های
 جمع‌آوری شده از طبیعت بدست آمد و به کمک
 فلور ایرانیکا از صحت و درستی نمونه‌ها اطمینان
 حاصل شد (جدول ۱).

میکروگراف‌های الکترونی با کمک میکروسکوپ
 الکترونی اسکن (SEM) مدل JEOL. jxA 840
 تحت اختلاف پتانسیل ۵۰kv و عکس‌های قسمت

مقدمه

میکروسکوپ الکترونی اسکن امکان بررسی
 تعدادی از صفات میکرومورفولوژی را ممکن ساخته
 است به نحوی که این ویژگی‌ها به عنوان صفات
 استاندارد تاکسونومی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در
 این خصوص مطالعه سطح برگ‌ها، هاگ‌ها و سطح
 دانه‌ها موضوعاتی می‌باشند که مورد بررسی قرار
 گرفته و سودمند شناخته شده‌اند
 (Heywood, 1971). واژه‌ی میکرومورفولوژی یا
 ریزریختی معمولاً برای صفاتی به کار می‌رود که
 می‌توان فقط با میکروسکوپ الکترونی اسکن
 (SEM) مطالعه کرد. استفاده از صفات
 میکرومورفولوژی در طبقه‌بندی خانواده
 Labiatae در حال پیشرفت است (Cantino, 1990). صفات
 مرتبط با دانه گرده، سطح برگ در این گروه مورد
 بررسی قرار گرفته و صفات مربوط به سطوح بذرها و
 فندقه‌ها به طور موفقیت‌آمیز در مطالعات
 سیستماتیکی خانواده نعنای مورد استفاده قرار
 می‌گیرند (Barthlott, 1990; Husain et al., 1984).
 صفات مرتبط با فندقه‌ها، بسته به نوع صفات منتخب
 و تنوعات موجود، می‌توانند به طور موفقیت‌آمیزی در
 بسیاری از سطوح رده‌بندی مورد استفاده قرار گیرند
 (Guerin, 2005). صفات مذکور در تاکسونومی
 خانواده‌ی Lamiaceae مفید واقع شده و کاربرد
 سیستماتیکی دارند (Hedge 1992).

جنس *Lallemantia* متعلق به طایفه
Nepeteae بوده و در سیستم رده‌بندی از کلان تا
 خرد، در شاخه‌ی Magnoliophyta رده‌ی
 Magnoliopsida زیر رده‌ی Asteridae، راسته‌ی
 Lamiales خانواده‌ی Lamiaceae زیر خانواده‌ی
 Stachyoideae قرار دارد (Cronquist, 1981).
 در حال حاضر این جنس دارای ۵ گونه به نام‌های

- پیش از قرار دادن پایه‌ها در محفظه میکروسکوپ الکترونی، سطح بذرها توسط دستگاه SPUTTER COATER با لایه‌ی بسیار نازکی از طلا پوشانده شد.

- سپس از سطح نمونه‌ها عکس‌هایی با بزرگ‌نمایی متفاوت تهیه شد.

برای مطالعه قسمت‌های دیگر بذر، از دستگاه استرئومیکروسکوپ (لوپ) الیمپوس استفاده شد.

مورفولوژی به کمک استرئومیکروسکوپ الیمپوس و دوربین دیجیتال پاناسونیک تهیه شد.

مراحل انجام کار به شرح ذیل بود.

- برای هرگونه کاسه گلی بالغ دارای دانه از یک نمونه مناسب جدا شد.

- سطح پایه‌های مخصوص حامل بذر (STUBES) با چسب دو طرفه مخصوص پوشانده شد.

- بذرها به کمک پنس به آرامی روی این چسب قرار گرفتند.

جدول ۱- گونه‌های گیاهی مورد استفاده در مطالعات میکرومورفولوژی بذر

نام گونه	مشخصات زیستگاهی
<i>Lallemantia peltata</i> Fisch. & Mey.	آذربایجان: اهر، ارتفاع ۱۵۰۰ متر
<i>Lallemantia canescens</i> Fisch. & Mey.	تهران: پلور، ارتفاع ۲۰۰۰ متر
<i>Lallemantia iberica</i> Fisch. & Mey.	آذربایجان: قطور، ارتفاع ۱۴۰۰ متر
<i>Lallemantia baldshuanica</i> Gontsch	گرگان: نهارخوران، ارتفاع ۱۵۰۰ متر
<i>Lallemantia royleana</i> (Benth.) in wall Benth.	تهران: جاده ساوه، ارتفاع ۱۲۳۰ متر

نتایج

میوه جنس *Lallemantia* همانند سایر اعضای خانواده Labiatae از نوع فندقه می‌باشد (Hedge, 1970). به طور کل دو نوع فندقه در این تیره مشاهده می‌شود. فندقه‌های دارای خاصیت میکسوکاری و فندقه‌های بدون خاصیت میکسوکاری. فندقه‌های مختلف جنس *Lallemantia* دارای خاصیت میکسوکاری می‌باشند. میکسوکاری تشکیل موسیلاژ در سطح فندقه‌ها در شرایط مرطوب می‌باشد.

در گونه‌هایی که فندقه‌های موسیلاژی دارند تعدادی از سلول‌های اگزوکارپ، برجستگی‌های موسیلاژی تشکیل می‌دهند. چنین ساختمانی توسط Ryding (1993) جوانه موسیلاژی نام گرفت. در

گونه‌هایی که بدون پدیده میکسوکاری می‌باشند اگزوکارپ (خارجی‌ترین لایه پریکارپ میوه) شامل سلول‌هایی می‌باشد که دیواره‌های مماسی خارجی در آن‌ها ضخیم شده است و در این سلول‌هایی که می‌توانند بزرگ و یا پهن باشند ممکن است رنگریزه نیز دیده شود. بررسی صورت پذیرفته با دستگاه استرئوسکوپ و میکروسکوپ الکترونی اطلاعات مهمی راجع به مورفولوژی و تزئینات فندقه‌ها آشکار کرد به نحوی که بر اساس تزئینات و آرایش سطح فندقه‌ها، ابعاد و رنگ فندقه‌ها می‌توان پنج تیپ اصلی در این گروه مشاهده کرد (شکل‌های ۱ تا ۴).

تیپ I: فندقه‌ها سیاه رنگ، مستطیل کشیده، سطح پشتی محدب، سطح شکمی دارای خط برجسته نازک در وسط، نوک فندقه باریک و کند،

سطح شکمی نوک بذر در این گروه از سایر گروه‌ها بزرگ‌تر می‌باشد. مانند: *L. iberica*

تیپ V: فندقه‌ها قهوه‌ای رنگ، مستطیل شکل، سطح پشتی محدب، در قسمت میانی سطح شکمی برجستگی مشخصی وجود دارد. قسمت نوک بذر باریک و تیز، قاعده بذر بریده، سطح بذر دارای برجستگی‌های گلمرولی شکل، متشکل از قطعاتی به اشکال و اندازه‌های متغیر، حد فاصل گلمرول‌های شیارها و برجستگی‌های ظریفی مشاهده می‌شوند در سطح شکمی قسمت نوک بذر، ناحیه‌ی سفید رنگ سه گوش با اندازه متوسط وجود دارد. مانند

L. peltata

تیپ VI: فندقه‌های سیاه رنگ، مستطیل کشیده تا خطی، سطح پشتی محدب، در قسمت میانی سطح شکمی خط برجسته مشخص وجود دارد، قسمت نوک بذر کمی باریک و کند، قسمت قاعده بذر گرد، سطح بذر دارای خطوط برآمده و فرورفتگی‌هایی به صورت متناوب، که نمای کلی آن به شکل راه - راه مشاهده می‌شود. در قسمت شکمی ناحیه راسی، قسمت سفید رنگ کوچکی به شکل مثلث مشاهده می‌شود. مانند *L. royleana*

بحث

Ryding (1993) سطوح فندقه‌های جنس خانواده Labiatae را بامیکروسکوپ الکترونی اسکن مورد مطالعه قرار داد. سطوح فندقه‌ها در این خانواده بیش‌تر صاف بوده و گرچه تزئینات بزرگ ساختاری در این گروه مشاهده نشد، ولی تزئینات ریز ساختاری برای تشخیص تاکسون‌ها مفید بودند. Marin et al (1994) صفات فندقه‌های جنس *Teucrium* را مورد مطالعه قرار داد. محققین این نظر را دارند که صفات فندقه‌ها در تاکسونومی تیره

قاعده فندقه گرد، ابعاد فندقه در این گروه از سایر گروه‌ها کوچک‌تر می‌باشد. سطح بذر دارای خطوط برجسته ضخیم و پهن می‌باشد که بر روی خطوط پهن برآمدگی‌های دایره‌ای شکل گل مانند مشاهده می‌شود. هر برآمدگی گل شکل متشکل از ۵ الی ۶ فلس لوبیایی شکل و پهن بوده که هر فلس دارای حفره‌ای مستطیل شکل بر روی سطح جانبی است و بین خطوط برجسته فرورفتگی‌هایی با شیارها و خطوط ریز وجود دارند. بروی سطح شکمی قسمت نوک فندقه، ناحیه‌ی سفید رنگ مثلثی کوچکی مشاهده می‌شوند مانند: *L. baldshuanica*

تیپ II: فندقه‌ها به رنگ قهوه‌ای تیره، مستطیل شکل، سطح پشتی بذر محدب، سطح شکمی بذر دارای خط برجسته مشخص در وسط، نوک فندقه باریک و کند، قاعده بریده، سطح بذر دارای برجستگی‌های سپری شکل برآمده با اندازه‌ها و اشکال متغیر، روی هر صفحه‌ی سپری شکل برجستگی تکمه‌ای دایره شکل وجود دارد. حد فاصل صفحات سپری شکل برجستگی و شیارهایی مشاهده می‌شوند. بر روی سطح شکمی قسمت نوک فندقه، ناحیه سفید رنگ سه گوش با اندازه متوسط مشاهده می‌شوند. مانند *L. canescens*

تیپ III: فندقه‌ها قهوه‌ای رنگ، دوکی شکل، ابعاد فندقه‌های این گروه از سایر گروه‌ها بسیار بزرگ‌تر می‌باشد. سطح پشتی به مقدار زیاد محدب، سطح پشتی دارای خط میانی برجسته مشخص، قسمت نوک فندقه‌ها باریک و تیز، قاعده بریده، سطح بذر دارای صفحات چند قسمتی دایره‌ای شکل سپر مانند می‌باشد. حد فاصل برجستگی‌های سپری شکل فرورفتگی‌هایی به اشکال بیضی یا چند ضلعی وجود دارند که دارای شیارهای و خطوط ریز مشخص هستند. ناحیه‌ی سفید رنگ سه گوش در

برجستگی گل شکل و برجستگی سپری شکل با تکمه‌هایی در وسط آن‌ها بودند (جدول ۲). بسیاری از صفات شاخص و متغیر فندقه‌ها که در این مبحث مورد بررسی قرار گرفتند در سایر گروه‌های خانواده مذکور نیز دارای اهمیت تاکسونومیک می‌باشند، به ویژه تزئینات سطح دانه بذر (Husian et al., 1990).

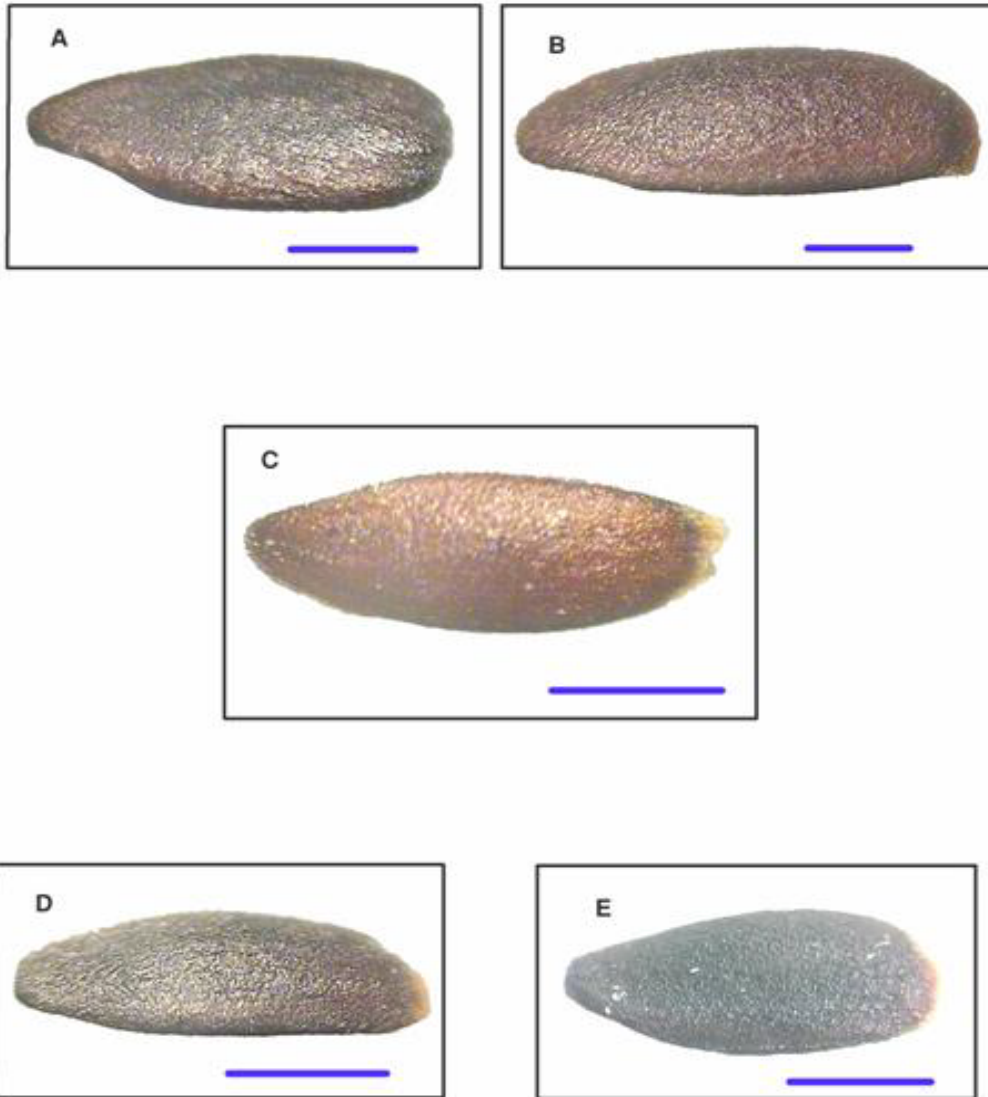
بر اساس صفات مذکور می‌توان گونه‌های جنس *Lallemantia* را از یکدیگر متمایز کرد به خصوص گونه‌های *L. royleana* را از *L. baldshuanica* زیرا گونه‌هایی که دارای فندقه‌هایی شبیه به هم هستند تمایل دارند با هم در یک گروه قرار گیرند. طالبی (۱۳۸۵) کرک‌های سطوح پشتی و شکمی برگ را در این جنس مورد بررسی قرار داد. نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که کرک‌ها در بین گونه‌های جنس *Lallemantia* متغیر بوده و دارای ارزش تاکسونومیک می‌باشند و در تشخیص گونه‌ها از یکدیگر مفید و کارا هستند.

Lamiaceae در سطح بخش، جنس و گونه مفید هستند. (Oran 1996) مشاهده کرد که ریخت‌شناسی و تزئینات ریز ساختاری در گونه‌های جنس *Salvia L.* متغیر بوده و در این جنس دارای ارزش تاکسونومیک می‌باشند و برای توصیف شکل و الگوهای تزئینات آن‌ها شرحی نوشت.

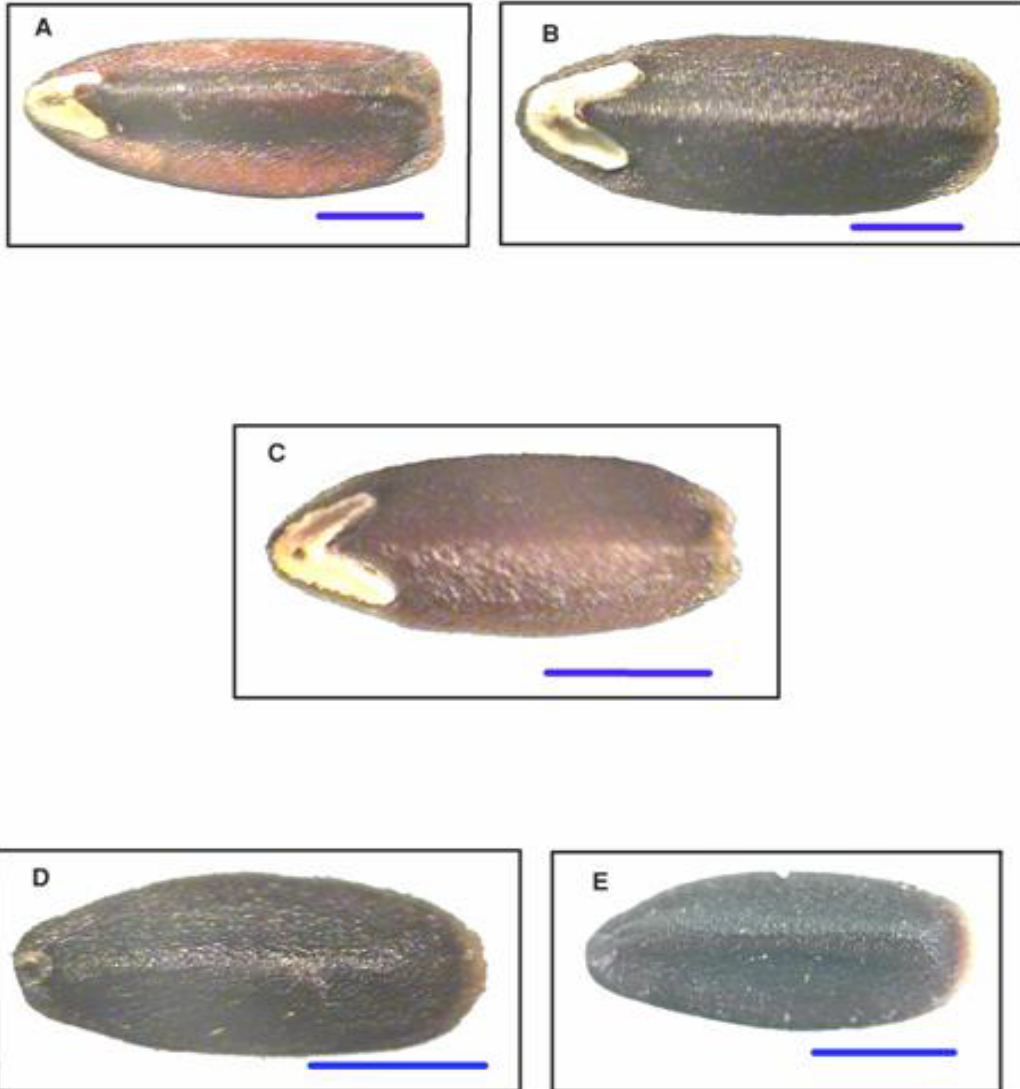
در این بررسی صفاتی چون رنگ و شکل فندقه، شکل سطوح پشتی و شکمی فندقه، شکل نوک و قاعده فندقه، اندازه طول و عرض فندقه و مشخصات ریز ساختاری مورد بررسی قرار گرفت. در میان صفات مطالعه شده ویژگی‌هایی چون شکل فندقه، ابعاد و رنگ فندقه و صفات ریز ساختاری دارای اهمیت قابل توجهی بودند. فندقه‌ها به رنگ قهوه‌ای، قهوه‌ای تیره یا سیاه و به اشکال مستطیل، مستطیل کشیده یا دوکی شکل مشاهده شدند. طول فندقه‌ها بین ۲/۸ تا ۴/۴ میلی‌متر بوده و تزئینات سطح فندقه به اشکال برجستگی‌های گلومرولی، صفحات دایره‌ای شکل چند قسمتی، برجستگی‌های راه - راه،

جدول ۲- مهم‌ترین صفات مورفولوژی می‌کرومورفولوژی بذرهای مورد مطالعه

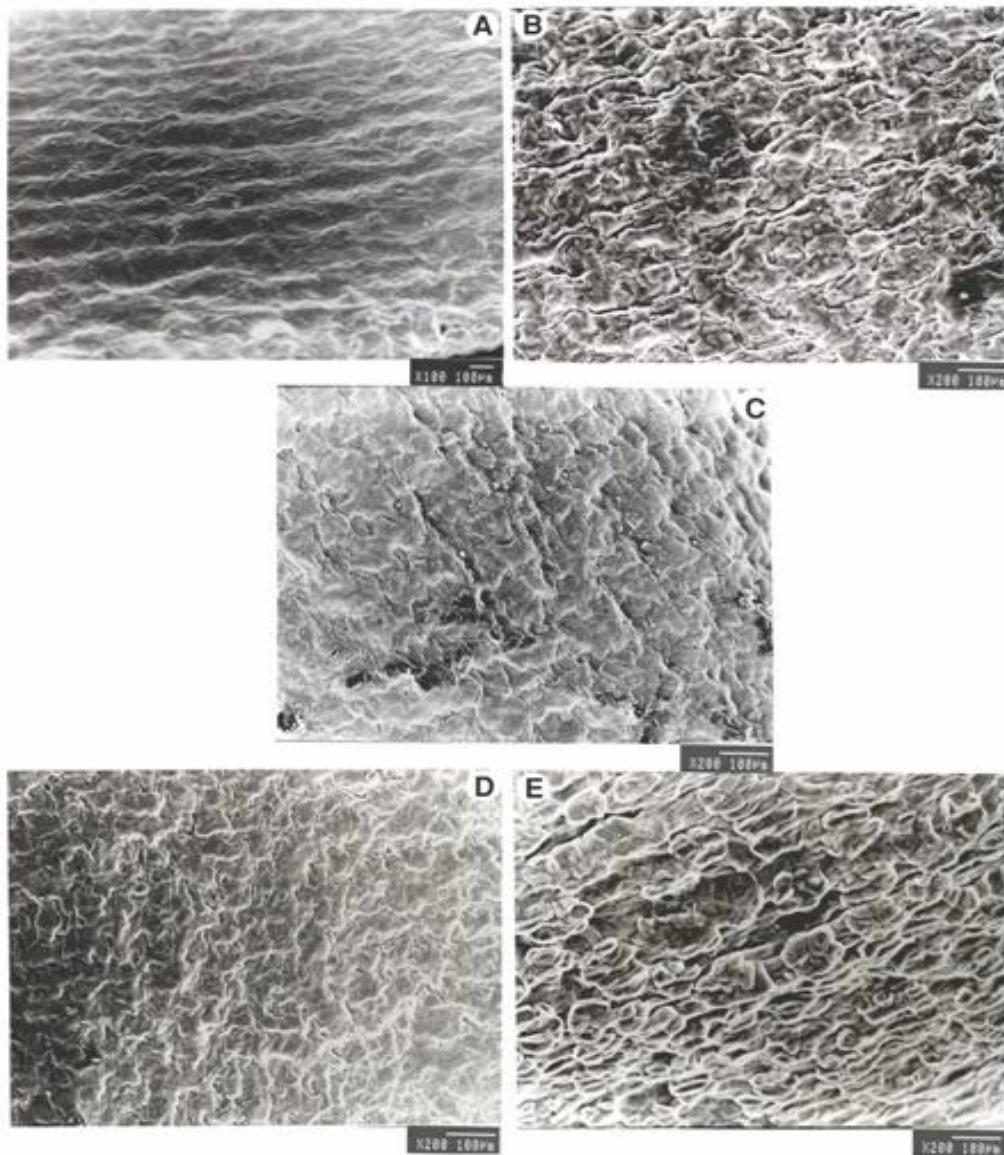
نام گونه	تزئینات سطح فندقه	رنگ فندقه	متوسط ابعاد	شکل فندقه
<i>L. peltata</i>	برجستگی‌های گلومرولی	قهوه‌ای رنگ	۰/۳۷ × ۰/۱۲ Cm	مستطیل
<i>L. canescens</i>	برجستگی سپری شکل با برآمدگی‌هایی تکمه‌ای شکل بروی آن	قهوه‌ای تیره رنگ	۰/۳۸ × ۰/۱۷ Cm	مستطیل
<i>L. iberica</i>	صفحات دایره‌ای شکل چند قسمتی	قهوه‌ای رنگ	۰/۴۴ × ۰/۱۹ Cm	دوکی
<i>L. royleana</i>	راه - راه	سیاه رنگ	۰/۳ × ۰/۱۱ Cm	مستطیل کشیده تا خطی
<i>L. baldshuanica</i>	برآمدگی‌هایی گل شکل	سیاه رنگ	۰/۲۸ × ۰/۱۱ Cm	مستطیل کشیده



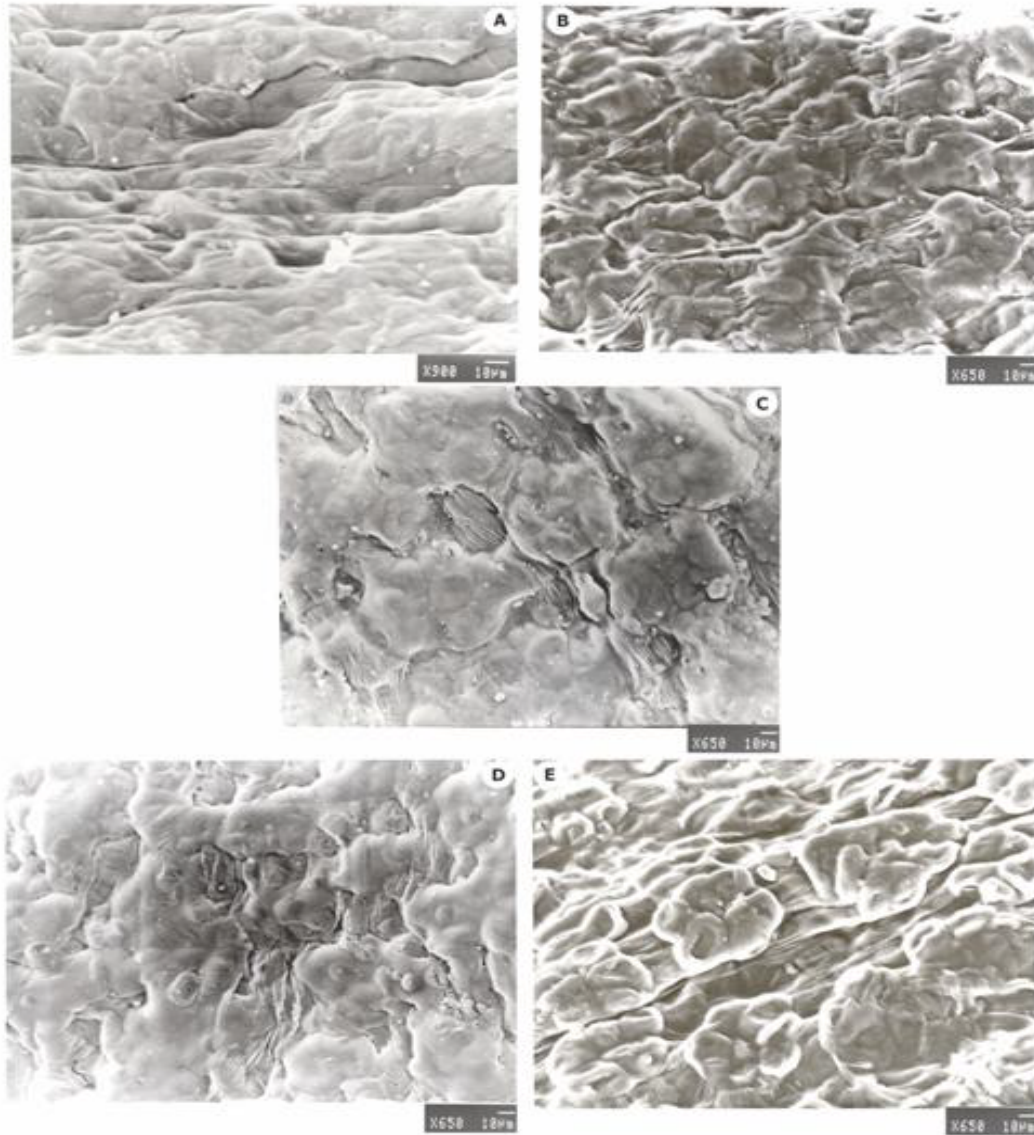
تصویر ۱- سطح پشتی بذر در گونه های جنس *Lallelantia*
A) *L. canescens*, B) *L. iberica*, C) *L. peltata*, D) *L. royleana*, E) *L. baldshuanica*, (1mm)



تصویر ۲- سطح شکمی در گونه های جنس *Lallelantia*
A) *L. canescens*, B) *L. iberica*, C) *L. peltata*, D) *L. royleana*, E) *L. baldshuanica*, (1mm)



تصویر ۳- میکروگراف الکترونی سطحی فندقه های جنس *Lallelantia*
A) *L. royleana*, B) *L. peltata*, C) *L. iberica*, D) *L. canescens*, E) *L. baldshuanica*, (1mm)



تصویر ۴- میکروگراف الکترونی سطحی فندقه های جنس *Lallelantia*
A) *L. royleana*, B) *L. peltata*, C) *L. iberica*, D) *L. canescens*, E) *L. baldshuanica*, (1mm)

منابع

- طالبی، س.م. ۱۳۸۵. بررسی مورفولوژی، آناتومی و کموتاکسونومی جنس *Lallemantia* در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- Barthlott, W.** 1989 .Microstructural features of seed surface. In: Heywood, V.H.; Moore, D.M. (eds) Current Concepts in Plant Taxonomy. Academic Press. London and Orlando.
- Cantino, P.D.** 1990. The phylogenetic significance of stomata and trichomes in the Labiatae and Verbenaceae. J. Arnold. Arboretum. 71: 323–370.
- Cronquist, A.** 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press. New York
- Guerin, G.R.** 2005. Nutlet morphology in, *Hemigenia* R.Br. and *Microcorys*. R.B. (Lamiaceae). Plant Sys. Evol. 254: 49-68
- Hedge, I.C.** 1970. Observation on the mucilage of *Salvia* Fruits. Royal Botanical Gardens. Edinb. Vol. XXXNo. I.
- Hedge, I.C.** 1992. A global survey of the biogeography of the Labiatae. In: Harley R.M., Reynolds T. (eds.) Advances in Labiatae science. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Heywood, V.H.** 1976. Plant Taxonomy (2 nd ed). Edward Arnold.
- Husain, S.Z., P.D.Marin, C.Silic, M.Qaiser, and B.Petkovic.** 1990 A Micromorphological study of some representative genera in the tribe *Saturejeae*(Lamiaceae). Bot. J. Linn. Soc.103:59 – 80
- Marin, P.D., B.P.Petkovic, and S.Duletic.** 1994 Nutlet sculpturing of selected *Teucrium* species (Lamiaceae): a character of taxonomic significance. Pl. Syst. Evol. 192: 199–214
- Oran. S.A.** 1996 Ultrastructure of nutlet surface of the genus *Salvia* L. in Jordan and the neighbouring countries. Dirasat, Natural and Engineering Sciences 23: 393–408.
- Reyding, O.** 1993. Pericarp structure of *Leucas* and related genera (Lamiaceae subfam. Lamioideae). Ann. Missouri Bot. Gard. 12: 121 – 132