

را در داشتن بافت‌های چوبی بیشتر در گونه‌های قدیم‌تر نسبت به گونه‌های جدیدتر نشان داد.

شده در این پژوهش دو گونه بارهنگ نیزه‌ای و بارهنگ کبیر مورد مطالعه زیست‌سنجی (بیومتری) قرار گرفتند و شاخصهای جدیدی برای معرفی این گونه‌ها ارائه شد. همچنین برای اولین بار در دنیا عدد کروموزومی دو گونه بارهنگ به نامهای ابن سینا و بواسیه گزارش شده‌اند.

## بررسی سرده بارهنگ در ایران

### - مقدمه

در اغلب نقاط جهان از گونه‌های مختلف سرده بارهنگ بویژه در طب سنتی استفاده فراوان می‌شود. با توجه به تنوع گونه‌ای این سرده در ایران و داشتن خواص دارویی و صنعتی آن، نیاز به یک بررسی فراگیر و جامع احساس می‌شود.

تاکنون پژوهشگرانی مانند شارما (۱۹۹۲ و ۱۹۸۶، Charma) در زمینه موسیلاژ و سلول‌شناسی، اندروزسکا (۱۹۹۲، Andrzejewska) در مورد ساختار تشریحی و ریختی کرکها، موافقی (۱۳۷۱) درباره فیزیولوژی برخی از گونه‌های بارهنگ مطالعاتی انجام داده‌اند. از این سرده ۲۲ گونه در ایران موجود است که در این مقاله از دیدگاه ریخت‌شناسی، تشریح، کاربولوجی و پراکندگی جغرافیایی بررسی شده‌اند.

تشخیص هرگونه براساس شرح اولیه آن انجام گرفته و سپس برای بررسیهای دقیقتر و یافتن پراکندگی گونه‌ها نمونه‌هایی از استانهای خراسان - مازندران - گیلان - تهران - سمنان - خوزستان - بوشهر - کهگیلویه و بویراحمد - فارس - هرمزگان - سیستان و بلوچستان - کرمان - یزد و اصفهان جمع‌آوری و با مطالعه گونه‌های موجود در چند هرباریوم، ویژگیهای هرگونه به صورت جدول تنظیم گردیده است.

### - ویژگیهای تیره بارهنگ (Plantaginaceae)

بارهنگیان (پلانتاژیناسه)<sup>۱</sup>، گیاهانی دولپه‌ای پیوسته گلبرگ، دارای سه سرده و بیش از ۲۸۵ گونه، بجز چند گونه، همگی آنها متعلق به سرده بارهنگ (پلانتاگو)<sup>۲</sup>. اغلب علفی، یکساله یا پایا و بندرت بصورت بوته‌ای. برگها قاعده‌ای یا نزدیک به قاعده، یک

دکتر حسن دیانت نژاد، فریبا شریف‌نیا

گروه زیست‌شناسی - دانشکده علوم

دانشگاه تربیت معلم

### - چکیده

گیاه بارهنگ مهمترین و پرگونه‌ترین سرده از تیره بارهنگیان است که بویژه به عنوان دارو و همچنین در صنعت از آن استفاده می‌شود. این سرده در ایران در مقایسه با کشورهای دیگر دارای گونه‌های بیشتری است، ولی با وجود توزیع گسترده آن، گزارشهای پژوهشی چندانی از این سرده در دست نیست. به همین علت با جمع‌آوری گونه‌های آن از بخشهای مختلف ایران، مطالعه همه جانبه‌ای از دیدگاههای تشریحی، ریخت‌شناسی، هسته‌شناسی و همین‌طور توزیع جغرافیایی انجام گرفت.

از این سرده ۲۲ گونه متعلق به ۱۰ بخش از نظر ریخت‌شناسی و پراکندگی جغرافیایی و ۱۶ گونه متعلق به ۷ بخش از نظر کروموزومی و تشریح محور گل‌آذین مورد مطالعه قرار گرفت و در طی تجزیه و تحلیل یافته‌ها نتایج زیر به دست آمد:

۱- پایه کروموزومی در اکثر گونه‌ها ۶ و در تعدادی ۵ و در یکی از آنها ۴ می‌باشد.

۲- عدد پایه کروموزومی گونه‌های مختلف هر بخش یکنواخت است.

۳- وجود همبستگی میان شرایط آب و هوایی و عدد پایه کروموزومی مشاهده شد؛ به این معنی که شرایط اقلیمی در انتخاب طبیعی برخی گونه‌ها با عدد پایه کروموزومی مشخص دخالت دارد.

۴- مطالعه برشهای تهیه شده از محور گل‌آذین تفاوت بارزی

بارهنگ کرک دیده می شود (۲ و ۱).

گرده افشانی توسط باد و دارای ویژگیهای گیاهان بادخواه (فراوان بودن و سبکی دانه های گرده، تحرک زیاد پرچم ها و همچنین بلندی میله پرچم ها نسبت به سایر قسمتهای گل). اکثر گونه های این سرده حالت پیش رسی مادگی (پروتوژینی)<sup>۵</sup> دارند؛ این حالت به شدت در گونه بارهنگ نیزه ای (پلاتانگولانسولانا)<sup>۶</sup> دیده شده به شکلی که کلاله ها ۴ الی ۵ روز قبل از شکوفایی بساکها قابلیت پذیرش گرده را دارا هستند (۱۱). سرده بارهنگ براساس داشتن یا نداشتن ساقه مشخص به دو زیر سرده پسیلیوم<sup>۷</sup> و انوپلانتاگو<sup>۸</sup> تقسیم می شود که از میان ۲۸۱ گونه، ۱۵ گونه متعلق به زیر سرده پسیلیوم و بقیه متعلق به زیر سرده انوپلانتاگو است (جدول شماره ۱).

در میان، دارای نیام و گوشوارک. گل آذین برگه دار، گلهای مجتمع بصورت گل آذین سنبله در انتهای محور گل آذین و یا مجتمع در رأس. هر گل دارای کاسه پیوسته، چهار بخشی و فلس مانند، جام پیوسته، چهار گلبرگی، فلس مانند و غشایی، چهار پرچم آزاد دارای میله بلند با بساک میان چسب<sup>۱</sup>، محتوی گرده فراوان. دارای مادگی دو پرچه ای با تخمدان زیرین<sup>۲</sup> و محتوی یک یا تعداد فراوانی تخمک نیمه واژگون یا خمیده با جفت بندی محوری. میوه کپسول غشایی از نوع مجری، ولی گاهی تک فندقه درون کاسه پایا. دارای یک رویان راست درون یک آندوسپرم گوشتی. این تیره شامل سه سرده لیتورلا<sup>۳</sup> با سه گونه در اروپا و آمریکا، بوژریا<sup>۴</sup> با یک گونه در آمریکای جنوبی و بارهنگ با ۲۸۱ گونه موجود در مناطق معتدل و رشته کوههای استوایی و بطور کلی در سرتاسر دنیا. فیلوژنیستها در تعیین جایگاه دقیق و ارتباط آن با سایر تیره ها نظریات متفاوتی ابراز داشته اند (pilger).

### - ویژگیهای سرده بارهنگ (Plantago)

گیاهان سرده بارهنگ دارای انتشار جهانی، اغلب علفی و بندرت بوته ای، یکساله یا پایا، پراکنده در سرتاسر مناطق معتدل و رشته کوههای مناطق استوایی. اغلب با ساقه کوتاه و گاهی بلند. اغلب دارای برگهای طوقه ای و متناوب و گاهی متقابل. برگها باریک و خطی یا خطی سر نیزه ای - تخم مرغی با رگبرگهای موازی. گلهای دو جنسی، منظم واقع بر روی محور سنبله، سنبله استوانه ای باریک یا استوانه ای - تخم مرغی. گلهای به شکل متراکم و گاهی آزادانه بر روی محور سنبله. برگها پهن تخم مرغی، ناوی شکل. کاسبرگها ناوی شکل غشایی، دارای همپوشی یا یکدیگر. جام گل لوله ای، چهار لبه. گلهای دارای چهار پرچم واقع بر روی جام یا میله بلند متصل به قسمت پشتی بساک، دارای تحرک زیاد، بساکها ابتدا سفید رنگ و سپس زرد رنگ می شوند. پرچم ها حاوی گرده فراوان، دانه های گرده دارای منافذ پراکنده، بدون قطب، به شکل کروی به ابعاد ۱۴ الی ۱۶ میکرون (۱۳). تخمدان دو حجره ای و حاوی ۲ تا چند تخمک نیمه واژگون و دارای کلاله پر مانند. میوه کپسول غشایی از نوع مجری، به طول ۳ تا ۷ میلی متر، به شکل کروی تا مخروطی. دانه ها سپر مانند، ناف معمولاً در بخش میانی ناحیه شکمی، دانه دارای یک پوسته خارجی لعابی و یک پوسته داخلی سخت (۶). در اندامهای اکثر گونه های سرده

- |              |               |                |
|--------------|---------------|----------------|
| 1- medifixed | 2- hypogynous | 3- Littorella  |
| 4- Bougueria | 5- protogyny  | 6- Planceolata |
| 7- Psyllium  | 8- Euplantago |                |

جدول ۱- گونه‌های مورد مطالعه سرده بارهنگ در ایران

| گونه            | بخش            | زیر سرده   | سرده     | تیره           |                |            |
|-----------------|----------------|------------|----------|----------------|----------------|------------|
| P.indica        | Psyllium       | Psyllium   | Plantago | PLANTAGINACEAE |                |            |
| P.psyllium      |                |            |          |                |                |            |
| P.exigua        |                |            |          |                |                |            |
| P.major         | Plantago       | Euplantago |          |                |                |            |
| P. atrata       |                |            |          |                |                |            |
| P. loeflingii   |                |            |          |                |                |            |
| P. notata       |                |            |          |                |                |            |
| P. boissierii   | Leucopsyllium  | Euplantago |          |                |                |            |
| P. cylindrica   |                |            |          |                |                |            |
| P. ciliata      |                |            |          |                |                |            |
| P. ovata        |                |            |          |                |                |            |
| P. evacina      |                |            |          |                |                |            |
| P. stocksii     |                |            |          |                |                |            |
| P. shariffii    |                |            |          |                |                |            |
| P. media        |                |            |          |                | Lamprosanta    | Euplantago |
| P. bellardii    | Hymenopsyllium |            |          |                |                |            |
| P. gentinoides  | Gentinoides    | Euplantago |          |                |                |            |
| P. coronopus    | Coronopus      |            |          |                |                |            |
| P. maritima     |                |            |          |                |                |            |
| P. amplexcaulis | Bauphula       | Euplantago |          |                |                |            |
| P. lanceolata   | Arnoglossum    |            |          |                |                |            |
| P. lagopus      |                |            |          |                |                |            |
| Littorella      |                |            |          |                | PLANTAGINACEAE |            |
| Bougueria       |                |            |          |                |                |            |

اسلاید تهیه گردید.

- مواد و روشها:

(الف) بررسی ریخت‌شناسی: در این بررسی ویژگیهای ریختی گونه‌های بارهنگ بوسیله چشم غیر مسلح و همچنین توسط استریومیکروسکپ انجام گرفت و به کمک خط کش میلیمتری ابعاد اندامها محاسبه شد. همچنین خصوصیات دانه ۱۶ گونه بارهنگ مانند ابعاد و رنگ آنها مورد مطالعه و محاسبه قرار گرفت و از دانه گونه‌ها عکس و

(ب) بررسی کروموزومی: ۱۶ گونه بارهنگ از میان ۲۲ گونه، مورد مطالعه کروموزومی قرار گرفتند و تقسیمات میتوز ریشه چه دانه رستهها بررسی شد. برای این منظور ابتدا دانه‌ها کاشته شدند، سپس ریشه چه دانه رستهها را پس از انجام پیش تیمار با محلول کلشی سین در اتانول مطلق و اسید استیک (به نسبت ۱ و

(د) زیست‌سنجی برخی گونه‌ها: در این بررسی با داشتن نمونه‌های متعددی از دو گونه *P.lanceolata* (۱۲۰ نمونه) و *P.major* (۵۲ نمونه) که از مناطق مختلف کشور جمع‌آوری شده بودند، ویژگیهای آنها از نظر طول سنبله، طول دمگل آذین (محور گل آذین به جز قسمت سنبله)، طول برگ و پهنای برگ توسط خط‌کش میلیمتری اندازه‌گیری و جهت یافتن ویژگیهای تاکسونومیکی جدید با یکدیگر مقایسه شدند.

(۳) تثبیت و پس از شستشو در الکل ۷۰٪ در یخچال ذخیره کردیم. به منظور تهیه لام، پس از خارج کردن نمونه‌ها از محلول ذخیره و شستشو و هیدرولیز آنها با اسید کلریدریک، رنگ‌آمیزی آنها با محلول فولگن - کارمن انجام و در پایان، ریشه چه اسکواش و له و تقسیمات میتوز آن با میکروسکپ قوی مطالعه و مجموعه کروموزومی آنان (2n) شمارش گردید و عکسهای لازم از مراحل مختلف میتوز تهیه شد.

## مطالعه ویژگیهای ۲۲ گونه بارهنگ موجود در ایران

- الف - مقایسه ویژگیهای ریخت‌شناسی (جدول شماره ۲)  
 ب - مقایسه ویژگیهای کروموزومی و دمایی برای رویش دانه‌ها (جدول شماره ۳)  
 ج - مقایسه دو گونه بارهنگ نیزه‌ای و کبیر یا روش سیومتری (جدول شماره ۴)

(ج) بررسی تشریحی محور گل آذین: ۱۶ گونه بارهنگ از بین ۲۲ گونه مورد بررسی تشریحی محور گل آذین قرار گرفتند. در این مطالعه برشهایی از محور گل آذین از یک سانتیمتری زیر سنبله انتخاب شد و به منظور مطالعات میکروسکپی ابتدا تثبیت و سپس برش‌گیری و بعد از آن با رنگ‌آمیزی مضاعف (آبی متیلن - کارمن زاجی) رنگ و در زیر میکروسکپ عکسهای لازم با بزرگنمایی‌های مختلف تهیه گردید.

جدول شماره ۲ - مقایسه ویژگیهای ۲۲ گونه سرده بارهنگ

| شماره | نام گونه                            | شکل برگ                       | طول برگ<br>cm. | پهنای برگ<br>cm. | طول دمگل آذین<br>cm. | طول سنبله<br>cm. |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------|------------------|----------------------|------------------|
| 1.    | <i>P.lanceolata</i> L.              | سریزه‌ای یا باریک یا بیضوی    | ۵-۳۹           | ۰/۵-۵            | ۸-۶۱                 | ۰/۵-۸            |
| 2.    | <i>P.lagopus</i> L.                 | سریزه‌ای نوک تیز              | ۵-۱۸           | ۰/۶-۳            | ۶/۵-۴۰               | ۱-۴              |
| 3.    | <i>P.amplexicaulis</i> CAV.         | سریزه‌ای ساقه آغوش            | ۴-۱۵           | ۰/۳-۱/۵          | ۱۰-۲۰                | ۱/۵-۳            |
| 4.    | <i>P.coronopus</i> L.               | مستطیلی - سریزه‌ای دو شانه‌ای | ۳-۲۲           | ۰/۵-۱/۸          | ۳-۱۳                 | ۲-۵              |
| 5.    | <i>P.maritima</i> L.                | باریک خطی                     | ۱۰-۲۰          | ۰/۳-۰/۵          | ۱۰-۳۰                | ۲-۲۰             |
| 6.    | <i>P.bellardii</i> ALL.             | سریزه‌ای - کشیده              | ۰/۵-۵          | ۰/۲-۰/۵          | ۲-۶                  | ۱/۵-۳            |
| 7.    | <i>P.gentinoides</i> SIBTH & SM.    | تخم مرغی تا بیضوی             | ۲-۶            | ۰/۵-۲/۵          | ۴-۱۰                 | ۱/۵-۳/۵          |
| 8.    | <i>P.media</i> L.                   | بیضوی تا تخم مرغی نوک تیز     | ۵-۱۵           | ۲/۵-۸            | ۲۰-۳۰                | ۲-۶              |
| 9.    | <i>P.boissierii</i> HASSKN & BRONM. | باریک خطی یا اسپاتی سریزه‌ای  | ۵-۱۰           | ۰/۲-۰/۵          | ۷-۹                  | ۲-۷              |
| 10.   | <i>P.cylindrica</i> FORSSK.         | خطی - سریزه‌ای                | ۸-۱۳           | ۰/۳-۱/۵          | ۶-۹                  | ۴-۸              |
| 11.   | <i>P.ciliata</i> DESF.              | واژ تخم مرغی - فاشقکی         | ۳-۶            | ۰/۵-۲            | ۳-۵                  | ۱-۱/۵            |
| 12.   | <i>P.evacina</i> BOISS.             | خطی - سریزه‌ای                | ۱-۲            | ۰/۱-۰/۳          | ۰/۵-۱/۵              | ۰/۵-۱            |
| 13.   | <i>P.ovata</i> FORSSK.              | باریک خطی                     | ۲-۱۰           | ۰/۱-۰/۸          | ۲-۹                  | ۰/۸-۳            |
| 14.   | <i>P.stocksii</i> Boiss             | سریزه‌ای                      | ۲-۶            | ۰/۳-۰/۶          | ۲-۶                  | ۳-۹              |

| شماره | نام گونه                 | شکل برگ                     | طول برگ<br>cm. | پهنای برگ<br>cm. | طول دمگل آذین<br>cm. | طول سنبله<br>cm. |
|-------|--------------------------|-----------------------------|----------------|------------------|----------------------|------------------|
| 15.   | <i>P.shariffii</i> RECH. | سرنیزه‌ای                   | ۴-۸            | ۰/۳-۰/۶          | ۸-۱۳                 | ۱-۱/۵            |
| 16.   | <i>P.atrata</i> HOPPE.   | سرنیزه‌ای - دو شانه‌ای      | ۴-۲۱           | ۰/۳-۰/۶          | ۴-۶                  | ۰/۶-۳            |
| 17.   | <i>P.loeflingii</i> L.   | خطی - سرنیزه‌ای دو شانه‌ای  | ۲-۱۲           | ۰/۲-۰/۸          | ۸-۱۵                 | ۱-۲/۵            |
| 18.   | <i>P.notata</i> LAGASCA. | باریک خطی - دو شانه‌ای      | ۳-۸            | ۰/۱-۰/۷          | ۴-۹                  | ۱-۲/۵            |
| 19.   | <i>P.major</i> L.        | کامل‌آه‌پهن بیضوی - نوک تیز | ۳-۳۷           | ۱/۵-۱۳           | ۳-۳۰                 | ۴-۴۰             |
| 20.   | <i>P.indica</i> L.       | باریک خطی                   | ۴-۸            | ۰/۲-۰/۳          | ۵-۶                  | ۱-۱/۵            |
| 21.   | <i>P.psyllium</i> L.     | باریک خطی                   | ۲-۵            | ۰/۱-۰/۴          | ۳-۵                  | ۰/۸-۱/۵          |
| 22.   | <i>P.exigua</i> MURRAY.  | باریک خطی                   | ۲-۴            | ۰/۵-۰/۷۵         | ۲-۴                  | ۱-۱/۲            |

## ادامه جدول شماره ۲ - مقایسه ویژگیهای ۲۲ گونه سرده بارهنگ

| شماره | نام گونه               | ابعاد دانه‌ها mm  | رنگ دانه‌ها                | میزان کرک          | ویژگیهای خاص                                           |
|-------|------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|
| 1.    | <i>P.lanceolata</i>    | ۲-۲/۵x۰/۷۵-۱      | قهوه‌ای درخشان             | کم کرک             | برگ‌ها و کاسبرگ‌ها کم کرک یا بی کرک                    |
| 2.    | <i>P.lagopus</i>       | ۱/۵-۱/۷۵x۰/۰-۰/۷۵ | قهوه‌ای روشن درخشان        | کرک‌دار            | برگ‌ها و کاسبرگ‌ها پر کرک                              |
| 3.    | <i>P.amplexicaulis</i> | ۴-۵x۴-۳/۵         | قهوه‌ای                    | کم کرک تا بدون کرک | برگ‌ها ساقه آغوش - دانه درشت                           |
| 4.    | <i>P.coronopus</i>     | ۱/۳-۱/۵x۰/۷-۰/۹   | قهوه‌ای یا لبه‌های شفاف    | کرک‌دار            | داشتن کاسه پایا تا رسیدن میوه                          |
| 5.    | <i>P.maritima</i>      | ۱/۸-۲x۰/۶-۰/۸     | قهوه‌ای رنگ زده            | کم کرک             | برگ‌ها چرم مانند - گیاه ریزوم دار                      |
| 6.    | <i>P.bellardii</i>     | —                 | —                          | کرک‌دار            | بساک پهن غشایی                                         |
| 7.    | <i>P.gentinoides</i>   | —                 | —                          | کرک‌دار            | سنبله کاپیتول مانند                                    |
| 8.    | <i>P.media</i>         | —                 | —                          | کرک‌دار            | لبه‌های جام سفید و درخشان                              |
| 9.    | <i>P.boissierii</i>    | ۱/۵-۱/۷x۰/۹-۱     | قهوه‌ای روشن متمایل به سبز | پر کرک             | لبه‌های جام گرد و قلبی شکل                             |
| 10.   | <i>P.cylindrica</i>    | ۱/۷-۲/۴x۰/۹-۱     | قهوه‌ای متمایل به سبز      | پر کرک             | لبه‌های جام سرنیزه‌ای - تخم مرغی و باریک               |
| 11.   | <i>P.ciliata</i>       | ۱/۵-۱/۸x۰/۷-۰/۹   | قهوه‌ای روشن متمایل به سبز | پر کرک             | برگ‌ها قاشقکی                                          |
| 12.   | <i>P.evacina</i>       | ۱/۸-۲x۰/۸-۱       | قهوه‌ای تیره               | پر کرک             | گیاه خیلی کوچک - لوله جام کرک‌دار                      |
| 13.   | <i>P.ovata</i>         | ۲/۵-۳x۱/۲۵-۱/۵    | قهوه‌ای متمایل به صورتی    | پر کرک             | لبه‌های جام پهن تخم مرغی - سرنیزه‌ای                   |
| 14.   | <i>P.stocksii</i>      | —                 | —                          | پر کرک             | سنبله طویل - گلها آزادانه روی محور سنبله               |
| 15.   | <i>P.shariffii</i>     | —                 | —                          | کم کرک             | دارای ساقه کوتاه حدود ۲cm، برگ‌ها متناوب               |
| 16.   | <i>P.atrata</i>        | ۳/۵-۴x۱/۵-۱/۷     | قهوه‌ای تیره               | کم کرک             | برگ‌ها قهوه‌ای                                         |
| 17.   | <i>P.loeflingii</i>    | ۱/۲-۱/۴x۰/۶-۰/۷۵  | قهوه‌ای تیره               | کم کرک             | گیاه خوابیده روی زمین - برگ‌ها خشک                     |
| 18.   | <i>P.notata</i>        | —                 | —                          | کرک‌دار            | برگ‌ها دو شانه‌ای - سنبله کمی قطور                     |
| 19.   | <i>P.major</i>         | ۰/۸-۱x۰/۴-۰/۶     | قهوه‌ای                    | پر کرک             | برگ‌ها کامل‌آه‌پهن - بیضوی - دندانه‌دار، دانه‌ها بسیار |
| 20.   | <i>P.indica</i>        | ۱/۵-۱/۶x۰/۶-۰/۴۵  | قهوه‌ای متمایل به سیاه     | کرک‌دار            | برگ‌های باینی دار ای نوک تیز بسیار بلند حدود ۱cm       |
| 21.   | <i>P.psyllium</i>      | ۳x۰/۹-۱           | قهوه‌ای تیره               | کرک‌دار            | برگ‌ها تخم مرغی - کشیده با نوک تیز                     |
| 22.   | <i>P.exigua</i>        | ۲/۳-۳/۵x۰/۸-۰/۹   | قهوه‌ای تیره براق          | کرک‌دار            | گیاه از قاعده دارای انشعابات متعدد                     |

جدول شماره ۳، مطالعه کروموزومی \* تعدادی از گونه‌های سرده بارهنگ (Plantago)

| شماره | نام گونه               | دمای اولیه (C)<br>جهت رویش دانه | درصد رویش | X | 2n | محل جمع‌آوری نمونه                 |
|-------|------------------------|---------------------------------|-----------|---|----|------------------------------------|
| 1.    | <i>P. amplexcaulis</i> | ۱۰                              | ۴۰        | ۵ | ۱۰ | هرمزگان: بندرعباس - کوه گنو        |
| 2.    | <i>P. atrata</i>       | ۱۰                              | ۲۰        | ۶ | ۱۲ | اردبیل: ارسباران                   |
| 3.    | <i>P. boissierii</i>   | ۱۰                              | ۳۰        | ۵ | ۱۰ | یوشهر: کنگان                       |
| 4.    | <i>P. ciliata</i>      | ۱۰                              | ۳۰        | ۵ | ۱۰ | سیستان و بلوچستان: زابل کوه خواجه  |
| 5.    | <i>P. coronopus</i>    | ۱۰                              | ۶۰        | ۵ | ۱۰ | خوزستان: بهبهان                    |
| 6.    | <i>P. cylindrica</i>   | ۱۰                              | ۲۰        | ۵ | ۱۰ | هرمزگان: بندرعباس                  |
| 7.    | <i>P. evacina</i>      | ۱۰                              | ۴۰        | ۵ | ۱۰ | سمنان: ماحرآد                      |
| 8.    | <i>P. exigua</i>       | ۱۰                              | ۹۰        | ۶ | ۱۲ | هرمزگان: کوه گنو                   |
| 9.    | <i>P. indica</i>       | ۱۰                              | ۷۰        | ۶ | ۱۲ | مازندران: شبه جزیره میان کاله      |
| 10.   | <i>P. lagopus</i>      | ۱۰                              | ۵۰        | ۶ | ۱۲ | خوزستان: دزفول                     |
| 11.   | <i>P. lanceolata</i>   | ۲۵                              | ۸۵        | ۶ | ۱۲ | تهران: مردآباد کرج                 |
| 12.   | <i>p. loeflingii</i>   | ۱۰                              | ۳۰        | ۶ | ۲۴ | فارس: اطراف شیراز                  |
| 13.   | <i>P. major</i>        | ۳۰                              | ۴۰        | ۶ | ۱۲ | خراسان: سرخس                       |
| 14.   | <i>p. maritima</i>     | ۲۵                              | ۷۰        | ۶ | ۲۴ | آذربایجان غربی: بین ارومیه و سلماس |
| 15.   | <i>P. ovata</i>        | ۲۵                              | ۹۵        | ۴ | ۸  | تهران: مردآباد کرج                 |
| 16.   | <i>P. psyllium</i>     | ۲۵                              | ۶۰        | ۶ | ۱۲ | اصفهان: مزرعه زراعتی               |

\* از جناب آقای دکتر سید محمود غفاری عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات بیوشیمی - بیوفیزیک دانشگاه تهران که در انجام پژوهشهای کروموزومی ما را یاری کرده‌اند سپاسگزاری می‌شود.

## جدول شماره ۴ - نتایج بیومتری چهار ویژگی دو گونه بارهنگ نیزه‌ای و بارهنگ کبیر

| ردیف | نام گونه       | ویژگی         | کوچکترین<br>اندازه<br>cm. | بزرگترین<br>اندازه<br>cm. | میانگین<br>cm. | انحراف | ضریب همبستگی |           |                  |
|------|----------------|---------------|---------------------------|---------------------------|----------------|--------|--------------|-----------|------------------|
|      |                |               |                           |                           |                |        | طول برگ      | پهنای برگ | طول دمگل<br>آذین |
| ۱    | بارهنگ نیزه‌ای | طول برگ       | ۵                         | ۳۹                        | ۱۸/۷۱          | ۷/۱۶   | ۱            | ۰/۶۲      | ۰/۵۹             |
|      |                | پهنای برگ     | ۰/۵                       | ۵                         | ۲/۰۳           | ۱/۰۴   | ۰/۶۲         | ۱         | ۰/۳۱             |
|      |                | طول دمگل آذین | ۸                         | ۶۱                        | ۳۱/۶۷          | ۹/۹۵   | ۰/۵۹         | ۰/۳۱      | ۱                |
|      |                | طول سنبله     | ۰/۵                       | ۱۱                        | ۲/۹۶           | ۱/۸۰   | ۰/۲۸         | ۰/۱۴      | ۰/۴۱             |
| ۲    | بارهنگ کبیر    | طول برگ       | ۳                         | ۴۰                        | ۱۷/۱۹          | ۷/۹۴   | ۱            | ۰/۸۱      | ۰/۷              |
|      |                | پهنای برگ     | ۱/۵                       | ۱۳                        | ۵/۷۵           | ۴/۳۳   | ۰/۸۱         | ۱         | ۰/۵۹             |
|      |                | طول دمگل آذین | ۴                         | ۳۱                        | ۱۴/۵۴          | ۶/۳۷   | ۰/۷۰         | ۰/۵۹      | ۱                |
|      |                | طول سنبله     | ۲                         | ۲۸                        | ۱۲/۳۴          | ۶/۹۰   | ۰/۳۲         | ۰/۴۰      | ۰/۶۳             |

\* P.lanceolata

r = ضریب همبستگی (دو متغیر چقدر با هم رابطه خطی دارند)

\*\* P.major

X و Y نماینده دو سری متغیرهای مورد مطالعه

 $\bar{X}$  و  $\bar{Y}$  میانگین هر یک از آنها $S_x$  و  $S_y$  انحراف معیار اندازه‌ها

n=تعداد

$$r = \frac{\sum \left( \frac{X - \bar{X}}{S_x} \right) \left( \frac{Y - \bar{Y}}{S_y} \right)}{n}$$

## - بحث و نتیجه‌گیری

اساس پژوهش در این مقاله بر مبنای مطالعات کروموزومی، قرار گرفته‌اند که در آنها سه عدد پایه کروموزومی ۴ و ۵ و ۶ ملاحظه شد. در ۱۳ گونه از زیر سرده انوپلاتناگو هر سه عدد پایه کروموزومی مشاهده گردید ولی در سه گونه از زیر سرده پسلیوم فقط عدد پایه کروموزومی ۶ وجود داشت. ۱۴ گونه از این تعداد دیپلوئید و دو گونه دیگر تتراپلوئید بودند، یعنی گونه‌های P.maritima و P.loeflingii که عدد کروموزومی آنها 2n=24 است.

در این مطالعه مشخص شد که گونه‌هایی با عدد پایه کروموزومی X=5 که شامل گونه‌های P.ciliata، P.boissierii، P.amplexcaulis، P.coronopus

P.cylindrica و P.evacina می‌شوند، بیشتر در مناطق خشک و نیمه‌خشک با میزان متوسط بارندگی سالیانه ۱۰۰ تا ۶۰۰ میلیمتر پراکنده‌اند. مقایسه ریخت‌شناسی این ۶ گونه نشان می‌دهد که این گونه‌ها برای زندگی در مناطق خشک و نیمه‌خشک سازشهایی انجام داده‌اند از جمله اینکه اندامهای رویشی اغلب این گونه‌ها پوشیده از کرک هستند و این ویژگی در گونه‌های بخش Leucopsyllium شدت یافته به طوری که این گونه‌ها یعنی P.boissierii، P.cylindrica، P.ciliata و P.evacina با داشتن کرک فراوان در اندامها خاکستری یا نقره‌ای به نظر می‌رسند.

از جمله سازشهای دیگر این ۶ گونه با مناطق خشک و نیمه‌خشک این است که اندازه آنها معمولاً کوچک و گستره طول آنها حدود ۳ الی ۲۰ سانتیمتر است،

کوچکترین آنها *P. evacina* با طول حدود ۳ سانتیمتر و بزرگترین آنها *P. amplexicaulis* با طولی حدود ۲۰ سانتیمتر است. ضمناً تک ساله بودن این گونه‌ها با طیف رویشی مناطق خشک و نیمه خشک که بخش قابل توجهی از طیف رویشی آنها را گیاهان تک‌ساله *therophytes* تشکیل می‌دهند، هماهنگ است.

گونه‌هایی از این سرده با عدد پایه کروموزومی  $X=6$  در مناطقی با میزان بارندگی بسیار متفاوت انتشار دارند. ضمناً پراکنش گونه *P. ovata* با عدد پایه کروموزومی  $X=4$  تقریباً شبیه پراکنش گونه‌هایی با عدد پایه کروموزومی  $X=5$  است.

این بررسی نشان دهنده تأثیر شرایط اقلیمی بر پراکندگی گیاهان با عدد پایه کروموزومی خاص است. یکنواخت بودن عدد پایه کروموزومی گونه‌های مختلف هر بخش نیز مورد توجه است. به طوریکه در بخش‌های زیر سرده *انوپلانتاگو* مانند گونه‌های بخش *Arnoglossum*,  $X=6$ ، گونه‌های بخش *Leucopsyllium*,  $X=5$  و گونه‌های بخش *Oreades*,  $X=6$ ، گونه‌های بخش *Plantago*,  $X=6$  و گونه‌های بخش *Cronopus*,  $X=5$  است و در گونه‌های بخش *Psyllium* از زیر سرده *پسیلیوم* عدد پایه کروموزومی  $X=6$  است. این یکنواخت بودن عدد پایه کروموزومی گونه‌های مختلف هر بخش مبین بخش‌بندی تقریباً صحیح این سرده از دیدگاه عدد پایه کروموزومی است. البته در بخش *Coronopus* دو عدد پایه کروموزومی دیده می‌شود ولی امروزه طبق جدیدترین مطالعات که توسط امیلیا اندروزسکا (۱۹۹۲) بر روی فیلوژنی کرکها صورت گرفته، گونه *P. maritima* با عدد پایه کروموزومی  $X=6$  را از بخش *Coronopus* جدا و در بخش مجزایی قرار داده و به این ترتیب مشکل وجود دو عدد پایه کروموزومی در این بخش حل شده است (۱).

در تشریح ساختاری گونه‌های سرده بارهنگ تفاوت‌های تشریحی در بخش‌ها نسبت به یکدیگر مشخص شد، بطوریکه می‌توان ساختارهای ساقه‌ای متفاوتی همچون ساختار ستاره‌ای در بخش

*Arnoglossum*، مدور با کرکهای پراکنده و درشت در بخش *Coronopus*، مدور و موج در بخش *Plantago* مشاهده کرد. محورهای گل آذین دارای گستره‌ای از بدون کرک تا به شدت کرکدار هستند. ضمناً در گونه‌هایی که محور گل آذین کرکدار است عموماً در پایه کرکها یک سلول با دیواره چوبی وجود دارد که این ویژگی بخصوص در گونه‌های بخش *Leucopsyllium* ملاحظه شد و چون گونه‌های این بخش اغلب متعلق به مناطق خشک و نیمه خشک هستند به نظر می‌رسد که چوبی شدن یک سلول در پایه کرکها یکی از ویژگیهای سازشی دیگر این گونه گیاهان برای زندگی در این مناطق باشد تا هرچه بیشتر از تبخیر آب جلوگیری شود.

گونه‌های ابتدایی و قدیمی نسبت به گونه‌های جدیدتر دارای بخش‌های چوبی بیشتری هستند. به طوریکه گونه‌های زیر سرده *پسیلیوم* نسبت به زیر سرده *انوپلانتاگو*، دارای بخش‌های چوبی بیشتری هستند و لایه فیبری آنها ضخیم‌تر است؛ ضخامت لایه فیبری آنچنان است که بنظر می‌رسد دسته‌های چوب آبکش درون لایه فیبری تعبیه شده‌اند.

تجارب سیتولوژیکی شارما بر روی گونه‌های دو زیر سرده *انوپلانتاگو* و *پسیلیوم* نشان داده که هسته گونه‌های زیر سرده *پسیلیوم* دارای سه هسته یا بیشتر هستند و هسته گونه‌های زیر سرده *انوپلانتاگو* دارای کمتر از سه هسته هستند (۱۰) همچنین تجارب سیتولوژیکی مکرر معلوم داشته که گیاهان جدیدتر میل به کاهش عدد پایه کروموزومی دارند و همین مسئله در مورد گونه‌های هر دو زیر سرده صدق می‌کند به طوری که در زیر سرده *پسیلیوم* فقط عدد پایه کروموزومی  $X=6$  مشاهده می‌شود ولی در زیر سرده *انوپلانتاگو* هر سه عدد پایه کروموزومی  $X=4, 5, 6$  وجود دارد و این خود دلیل بیشتری برای تقدم گیاهان زیر سرده *پسیلیوم* نسبت به گیاهان زیر سرده *انوپلانتاگو* می‌باشد.

در یک بررسی بیومتریکی که با چهار ویژگی طول برگ، پهنای برگ، طول دمگل آذین و طول سنبله برای دو گونه *P. lanceolata* (بارهنگ نیزه‌ای) و *P. major*

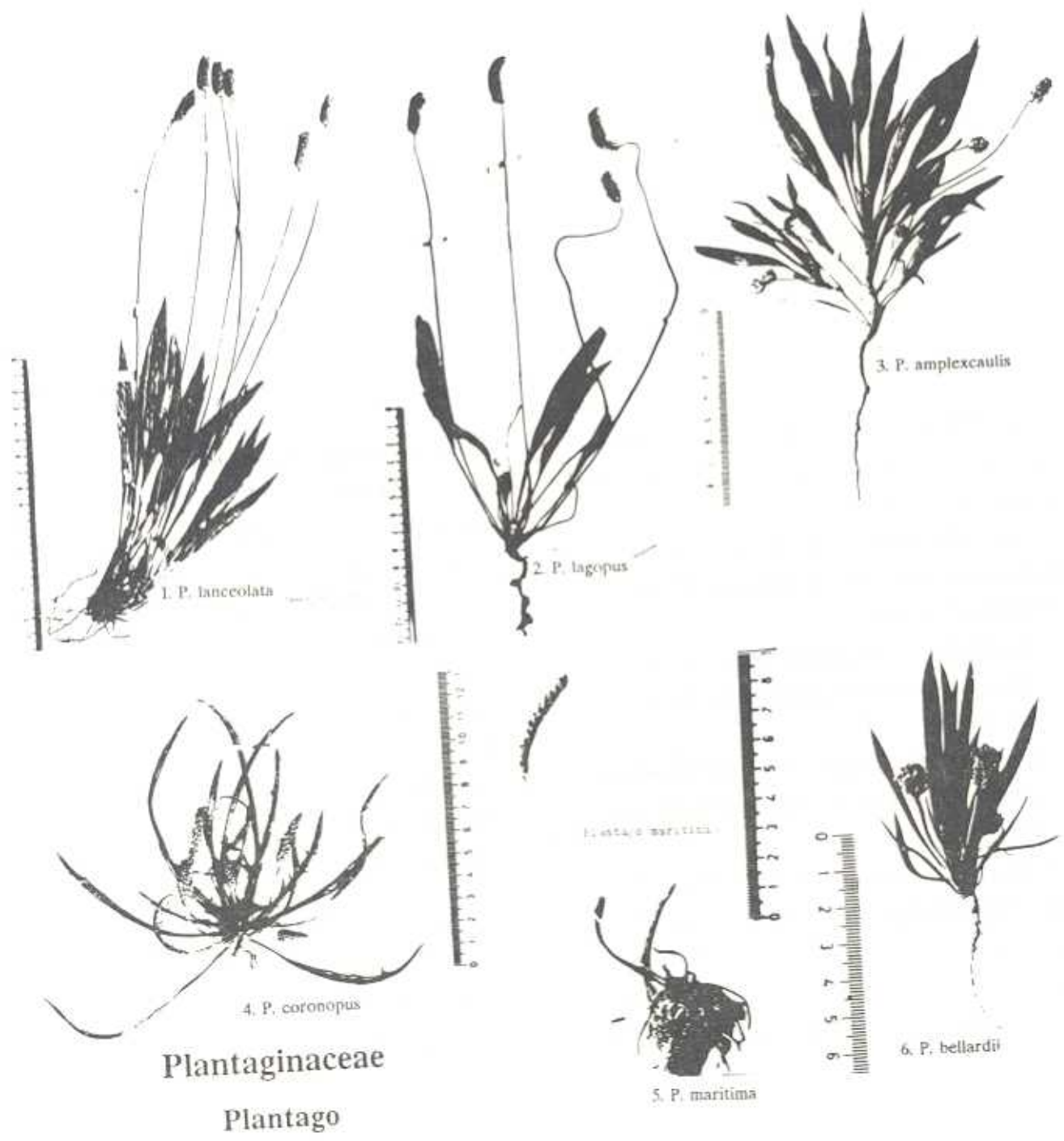
(بارهنگ کبیر) انجام شد، مشخص گردید که نسبت میانگین اندازه ویژگیهای مورد بررسی برخی صفات مانند طول سنبله، طول دمگل آذین، طول و پهنای برگ می‌تواند به عنوان یک صفت ریخت‌شناسی مورد توجه

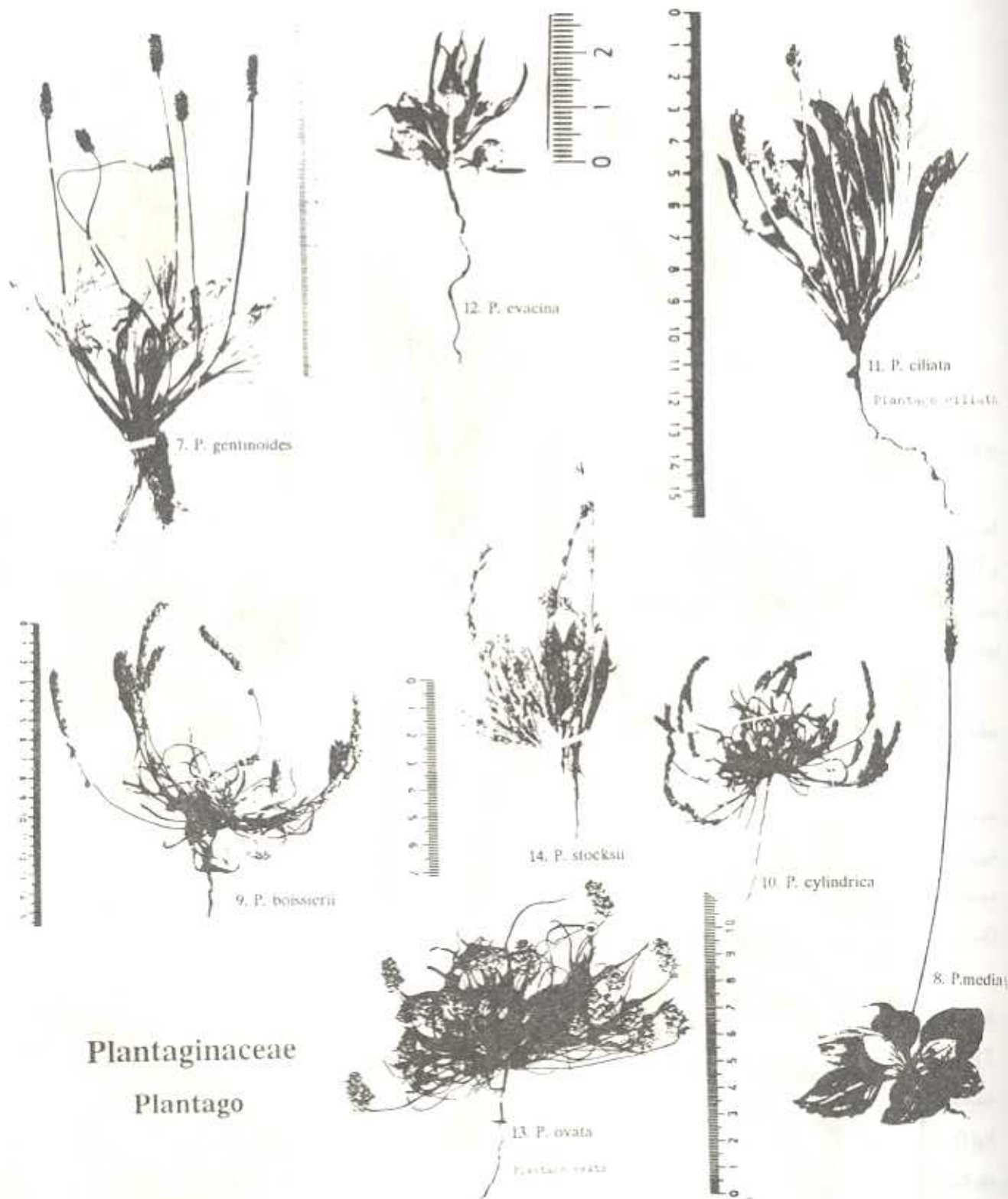
قرار گیرد و به کمک این شاخص‌ها دو گونه نامبرده را از یکدیگر تفکیک کرد.  
عکس گونه‌های مورد مطالعه در صفحات بعد آمده است.

### فهرست منابع:

1. Andrzejewska-Golec, E. 1992: Hair morphology in *Plantago* sect. *Coronopus*. *Pl. Syst. Evol.* 179, 107-113. Austria.
2. Andrzejewska-Golec, E. and Swietoslowski, J. 1992: Hair anatomy in *plantago* subg. *Psyllium* (*Plantaginaceae*). *Pl. Syst. Evol.* 154, 113-128 Austria.
3. Broutigam, M; Franz, G. 1985: Structural features *Plantago*.
4. Darlington, C.D. and Lancour, L.F. 1976: The handing of chromosome. (six edition). London.
5. Franz, G. 1989: Polysaccharides in pharmacy: Current application and future concepts, *Plant medica*, 55, 493-497.
6. Malic, K.C. & Safui, B. 1985: Seed morphological studies in the India *Isugol* of Commerce, *Bull. Bot. surv. India*, Vol: 27, No. 1-4: PP.63-68.
7. Pilger, R. 1937: *Plantaginaceae* Das Pflanzenreich, Bd, Iv, PP. 267.
8. Rechinger, K.H. (ed) 1965: *Plantaginaceae* in flora Iranica. cont. No. 15, Graz.
9. Sharma, P.K. & Koul, A.K. 1986: Mucilage in seeds of *plantago ovata* and its wild allies. *Journal of Ethno pharmacology*. 17:286-295.
10. Sharma, P.K; Lancer, A; Koul, A.K. 1986: Studies in nucleolus and chromosome in *Angiosperm XI*. *Plantago L. Ann. Bot.* 57; 145-154.
11. Sharma, N; Koul, P. & Koul, A.K. 1992: Genetic systems of six species of *Plantago* (*Plantaginaceae*). *Pl. Sys. Evol.* 181:1-9. Austria.
12. Tomoda et al. 1987: Hypoglycemic activity of twenty plant mucilage and three modified production. *Planta. medica*. 53:8-12.
13. Uberta, J.L.; Galan & F.H. Guerrero. 1988: Palynological study of genus *Plantago* in the Iberian Peninsula. 27:1-15.
۱۴. موافقی، علی، ۱۳۷۱: بررسی کمی و کیفی پلی‌ساکاریدهای موسیلاژی در بارهنگ‌ها با کشت یافت و کشت در مزرعه. تز کارشناسی ارشد علوم گیاهی دانشکده علوم، دانشگاه تهران.









15. *P. shariffii*



16. *P. atrata*



17. *P. joeflingii*



18. *P. notata*



19. *P. major*



21. *P. psyllium*



20. *P. indica*



22. *P. exigua*

## Plantaginaceae

### Plantago