

تنوع ژنتیکی و مورفولوژیک جمعیت های بومی گیاه جعفری (*Petroselinum crispum* Mil.)

Genetic and morphological diversity of native populations of parsley (*Petroselinum crispum* Mil.)

سید عباس میرجلیلی*

۱. دانشیار، مرکز آموزش عالی امام خمینی (ره)، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی تهران ایران، (نگارنده مسئول)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۰۶ - شناسانه برنمود رقمی: 10.22092/aj.2025.365717.1676

چکیده

میرجلیلی، س.ع.، تنوع ژنتیکی و مورفولوژیک جمعیت های بومی گیاه جعفری (*Petroselinum crispum* Mil.)
نشریه پژوهش های کاربردی زراعی دوره ۳۶ - شماره ۳ - پاییز ۱۴۰۲ صفحه: ۱۱۲-۸۵

این تحقیق با هدف بررسی تنوع ژنتیکی بین ۲۶ جمعیت بومی جعفری با استفاده از خصوصیات مورفولوژیکی انجام شد. ۲۴ بذر از جمعیت های بومی جعفری از نقاط مختلف کشور جمع آوری گردید و دو جمعیت وارداتی خریداری و کشت شدند. جمعیت جعفری اصفهان که به طور مرسوم در منطقه کشت می شد، به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. ۲۱ صفت رویشی و زایشی انتخاب و اندازه گیری شدند. جدول تجزیه واریانس داده ها نشان داد که جمعیت ها اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک درصد به لحاظ صفات مورد بررسی داشتند. صفات مربوط به ارتفاع گیاه، قطر تاج پوشش گیاه، طول دمبرگ، طول برگچه، عرض برگچه، نسبت طول برگ به دمبرگ، تعداد شاخه های جانبی، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در هر چتر و تعداد روز تا جوانه زنی تفاوت معنی داری در سطح یک درصد نشان دادند. بلندترین بوته ها (۲۷ سانتی متر) در جمعیت بهار همدان مشاهده شد. بوته های جمعیت جیرفت-دهقان ۳ گسترده ترین بوته ها (۳۸/۴ سانتی متر) و جمعیت جرقویه اصفهان پر برگ ترین (۱۱/۲ برگ در هر بوته) و واجد بلندترین دمبرگ ها (۱۹/۷۶ سانتی متر) در بین جمعیت ها بودند. نتایج نشان داد که صفات همبستگی اندکی با یکدیگر دارند. ترسیم دندروگرام شباهت های ریختی جمعیت ها بر مبنای صفات کمی، حاکی از عدم ارتباط با محل جغرافیایی مکان جمع آوری بذر جمعیت ها بود. در مجموع، چنین نتیجه گیری شد که جمعیت های جرقویه اصفهان و بهار همدان از جمعیت های امیدبخش هستند و می توان از آنها به منظور اهداف اصلاحی استفاده کرد.

واژه های کلیدی: امیدبخش، دندروگرام، طرح آگمنت، همبستگی صفات.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: abmirjalili@gmail.com

مقدمه

گیاه جعفری با نام علمی (*Petroselinum* تیره جعفری (*Apiaceae*) تعلق دارد. جعفری از نظر سطح زیر کشت و میزان تولید یکی از مهم ترین گیاهان دارویی و معطر در سراسر جهان است (Marthe, 2020).

جعفری منبع غنی از فلاونوئیدها و آنتی اکسیدان ها به ویژه لوتئولین، آپیزین، فولات، ویتامین K، ویتامین C و ویتامین A است. جعفری یک گونه دو ساله است. تعداد کروموزوم در گیاه جعفری $2n = 2x = 22$ و در گونه *P. segetum* برابر $2n = 18$ است. ارزیابی های صورت گرفته روی جمعیت های موجود در موسسه ژنتیک گیاهی و تحقیقات گیاهان زراعی آلمان نشان داد که همه جمعیت های موجود دیپلوئید هستند و مقدار DNA دیپلوئید آنها در گونه *Petroselinum crispum* معادل $2C = 4.0$ pg اندازه گیری شد (Marthe, 2020). سه وارسته جعفری به عنوان ارقام مورد کشت تاکنون شناسایی شده است: ۱- جعفری برگ ساده یا جعفری برگ پهن (*Petroselinum crispum* var. *vulgare*)، که از برگ های آن استفاده غذایی می شود، ۲- جعفری برگ مجعد (*Petroselinum crispum* var. *hortens*) که برگ های این وارسته به عنوان سبزی استفاده می شود و ۳- جعفری ریشه ای (*Petroselinum crispum* var. *tuberosum*) که علاوه بر برگ، ریشه های آن نیز به عنوان سبزی مصرف می شود (Daradkeh & Essa, 2016). جعفری که در کشور ما مرسوم است و به عنوان سبزی مصرف

می شود، همان جعفری برگ پهن است.

در تحقیقی صفات مرفولوژیک ۱۵ رقم جعفری ریشه ای با خاستگاه داخلی و خارجی مورد مقایسه قرار گرفت (Pokluda, 2003). نتایج نشان داد که ارقام Orbis، Jadran، Atika با منشأ کشور چک پتانسیل رشد و تجاری بهتری نسبت به بقیه داشتند. تهیه نیمرخ مولکولی به منظور بررسی تنوع ژنتیکی جمعیت هایی از جعفری شامل زیر گونه های برگ مسطح و برگ مجعد بر مبنای تکنیک های RAPD و ISSR انجام شده است (Ibrahim, 2017).

تنوع ژنتیکی بین ۳۲ نمونه از جعفری نیز با تکنیک های RAPD و ISSR مورد بررسی قرار گرفته است. محققین جعفری های برگ را با جعفری های ریشه ای مقایسه کردند و چنین نتیجه گیری کردند که این وارسته ها خاستگاه های متفاوتی دارند (Domblides et al., 2010).

ارزیابی تنوع ژنتیکی برخی جمعیت های بومی جعفری ایران با استفاده از صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک انجام شده است (Alemzade Ansari et al., 2014). مولفین با ۲۱ جمعیت جمع آوری شده از مناطق مختلف کشور، به بررسی صفات مرفولوژیک، بیوشیمیایی و کیفی (زمان جوانه زنی، ارتفاع، وزن تر و خشک، محتوای کلروفیل و رنگ برگ) و آنتی اکسیدانی (کاروتنوئید، ویتامین ث، کاتالاز و پراکسیداز) پرداختند. نتایج آنها تفاوت معنی داری در صفات مرفولوژیک و میزان کاروتنوئیدی نشان داد. آنها نتیجه گرفتند که این تنوع ژنتیکی می تواند منبع ارزشمندی برای کارهای اصلاحی باشد.

جدول ۱- فهرست اسامی و محل جمع آوری بذره‌های جمعیت‌های بومی

Table 1. The list of names and the place of collection of the seeds of the native stands of parsley

| مختصات جغرافیایی (UTM) Geographical coordinates | | موقعیت جغرافیایی محل جمع آوری بذرها Geographical locations of collected seeds | | نام جمعیت جعفری Parsley population names | کد اختصاصی Custom code | ردیف Row |
|--|----------------------------------|--|-----------------------------------|---|---------------------------|-------------|
| عرض (شرقی) Latitude (East) | طول (شمالی) Longitude (North) | شهر/روستا City | استان Province | | | |
| 51° 40' 49" | 35° 28' 54" | پاکدشت Pakdasht | تهران Tehran | جعفری ایرانی Persian parsley | 501 | 1 |
| 51° 39' 4" | 35° 16' 17" | ورامین Varamin | تهران Tehran | جعفری پیچ Pich parsley | 502 | 2 |
| نامشخص | نامشخص | خریداری شده Bought | وارد شده Imported | جعفری خزه فر Khazefer parsley | 503 | 3 |
| نامشخص | نامشخص | خریداری شده Bought | وارد شده Imported | جعفری ایتالیایی Italian parsley | 504 | 4 |
| 48° 26' 29" | 34° 54' 25" | بهار Bahar | همدان Hamadan | جمعیت بهار Bahar | 211 | 5 |
| 48° 21' 0" | 33° 28' 0" | خرم آباد Khoramabad | لرستان Lorestan | خرم آباد Khoramabad | 207 | 6 |
| 48° 53' 6" | 31° 35' 6" | ملاتانی Mollasani | خوزستان Khuzestan | ملاتانی Mollasani | 208 | 7 |
| 51° 40' 3" | 32° 38' 41" | رهنان Rahnan | اصفهان Isfahan | رهنان Rehnan | 109 | 8 |
| 51° 40' 3" | 32° 38' 41" | جرقویه سفلی Jarqouye sofla | اصفهان Isfahan | جرقویه Jarqouye | 110 | 9 |
| 51° 9' 13" | 32° 42' 9" | کرون Karvan | اصفهان Isfahan | تیران و کرون Tiran & Karvan | 106 | 10 |
| 51° 22' 0" | 32° 38' 3" | نجف آباد Najafabad | اصفهان Isfahan | نجف آباد Najafabad | 112 | 11 |
| 52° 22' 21" | 33° 22' 47" | اردستان Ardestan | اصفهان Isfahan | اردستان Ardestan | 105 | 12 |
| 55° 4' 59" | 33° 46' 30" | خور و بیابانک Khur & Biabanak | اصفهان Isfahan | خور و بیابانک ۱ Khur & Biabanak 1 | 113 | 13 |
| 55° 4' 59" | 33° 46' 30" | خور و بیابانک Khur & Biabanak | اصفهان Isfahan | خور و بیابانک ۲ Khur & Biabanak 2 | 114 | 14 |
| 54° 22' 4" | 31° 53' 50" | محمد آباد Mohamadabad | یزد Yazd | محمد آباد Mohamadabad | 215 | 15 |
| 54° 22' 4" | 31° 53' 50" | چاه سیدالشهداء Chah Seyedoshohada | یزد yazd | چاه سیدالشهداء Chah seyedoshohada | 216 | 16 |
| 48° 24' 12" | 32° 23' 16" | دزفول Dezfool | خوزستان Khuzestan | دزفول Dezfool | 217 | 17 |
| 57° 44' 26" | 28° 40' 41" | جیرفت Jiroft | کرمان Kerman | یکتا Yekta | 218 | 18 |
| 57° 44' 26" | 28° 40' 41" | جیرفت Jiroft | کرمان Kerman | دهقان ۱ Dehghan 1 | 219 | 19 |
| 57° 44' 26" | 28° 40' 41" | جیرفت Jiroft | کرمان Kerman | دهقان ۲ Dehghan 2 | 220 | 20 |
| 57° 44' 26" | 28° 40' 41" | جیرفت Jiroft | کرمان Kerman | دهقان ۳ Dehghan 3 | 221 | 21 |
| 52° 19' 60" | 35° 13' 0" | گرمسار Garmsar | سمنان Semnan | گرمسار Garmsar | 222 | 22 |
| 57° 4' 48" | 27° 8' 48" | میناب Minab | هرمزگان Hormozgan | میناب Minab | 223 | 23 |
| 49° 42' 0" | 34° 4' 48" | اراک Arak | مرکزی Markazi | اراک Arak | 224 | 24 |
| 46° 16' 60" | 38° 4' 60" | تبریز Tabriz | آذربایجان شرقی East Azarbaijan | تبریز Tabriz | 225 | 25 |
| 59° 36' 15" | 36° 18' 25" | مشهد Mashhad | خراسان رضوی Khorasan razavi | مشهد Mashhad | 226 | 26 |

درصد جوانه زنی بذر جمعیت‌های بومی (Mirjalili & Poorazizi, 2024) نیز انجام شده است.

مطالعات متعددی نیز با هدف به زراعی گیاه جعفری (Danaiee, 2015; Saidi Garaghani, 2019; Saadati et al., 2019; et al., 2014) و افزایش

جدول ۲: فهرست صفات کمی اندازه گیری شده در بین جمعیت های بومی جعفری طبق دستورالعمل UPOV
Table 2. List of quantitative traits measured among native parsley populations according to UPOV guidelines

| واحد اندازه گیری | شرح صفت |
|-------------------|---|
| Unit | Character description |
| سانتی متر (cm) | ارتفاع گیاه Plant height |
| سانتی متر (cm) | قطر تاج پوشش گیاه Plant canopy width |
| عدد (Number) | تعداد برگ Leaf number |
| سانتی متر (cm) | طول پهنک برگ Lamina length |
| سانتی متر (cm) | عرض پهنک برگ Lamina width |
| نسبت (Ratio) | طول به عرض پهنک Length to width of lamina |
| سانتی متر (cm) | فاصله بین اولین و دومین برگچه Distance between the 1 st and the 2 nd leaflet |
| سانتی متر (cm) | طول دمبرگ Petiole length |
| میلی متر (mm) | ضخامت دمبرگ Petiole thickness |
| عدد (Number) | تعداد برگچه های برگ Number of leaflets |
| میلی متر (mm) | طول برگچه Leaflet length |
| میلی متر (mm) | عرض برگچه Leaflet width |
| نسبت (Ratio) | طول به عرض برگچه ها Length to width leaflet |
| سانتی متر (cm) | نسبت طول برگ به دمبرگ Leaf and petiole length |
| میلی متر (mm) | ضخامت دمبرگ در زیر انشعاب برگچه Petiole thickness under branch |
| گرم (gr.) | وزن هزار دانه Thousand seeds |
| روز (Day) | طول مدت تا رویش بذر Days until germination |
| عدد (Number) | تعداد چتر در بوته Umble in plant |
| عدد (Number) | تعداد چترک در هر چتر Umblets in umble |
| عدد (Number) | تعداد بذر در هر چترک Seeds in umblet |

* تمام مشاهدات و برداشت ها پس از نمو کامل اندام ها انجام شد.

*All the observations and data harvest were done after the full development of the organs

بررسی تنوع ژنتیکی جمعیت های بومی گیاه جعفری با استفاده از خصوصیات مرفولوژیک و ارزیابی مقدماتی جمعیت ها با کشت در شرایط یکنواخت صورت گرفت.

مواد و روش ها

این پروژه در محل ایستگاه تحقیقات دستگرد وابسته به مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی

گیاه جعفری از جمله سبزی های پرمصرف و پرطرفدار است که در سبد غذایی ایرانیان وجود دارد. حفظ و احیای ذخایر ژنتیکی گونه های زراعی و باغی بویژه ارقام بومی که با ورود بذور اصلاح شده خارجی مورد تهدید قرار گرفته صرفاً با جمع آوری، شناسایی و مدیریت آنها امکانپذیر است. لذا این تحقیق با هدف

انجام شد.

نتایج و بحث

بذرهای جعفری پس از گذشت حدود ۲۰ روز جوانه زدند. میانگین درصد جوانه‌زنی بذرهای جمعیت‌ها ۵۷/۸ درصد بود. کمترین میزان جوانه زنی ۲۰ درصد در جمعیت جعفری خزه فر و بیشترین میزان آن در جمعیت جیرفت ۱ به میزان ۷۸ درصد بود (Mirjalili & Poorazizi, 2023).

بررسی جدول تجزیه واریانس داده‌های کمی نشان داد که جمعیت‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد به لحاظ صفات مورد بررسی داشتند. صفات مربوط به ارتفاع گیاه، گستره گیاه، طول دمبرگ، طول برگچه، عرض برگچه، نسبت طول برگ به دمبرگ، تعداد شاخه‌های جانبی، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در هر چتر و تعداد روز تا جوانه زنی تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد نشان دادند و صفات تعداد برگ و طول پهنک در سطح ۵ درصد معنی‌دار شدند و مابقی صفات معنی‌دار نشدند (جدول ۳).

ارتفاع گیاه: میانگین ارتفاع بوته‌ها در میان جمعیت‌های مورد بررسی حدود ۲۳ سانتیمتر بود. جمعیت جمع آوری شده از شهرستان بهار همدان با ارتفاع ۲۷ سانتیمتر جزو جمعیت‌های پابلند محسوب می‌شوند. جمعیت‌های جرقویه اصفهان، خور و بیابانک ۱، تبریز و جعفری پیچ سایر جمعیت‌های پابلند جعفری بودند. جمعیت جمع آوری شده از میناب هرمزگان نیز با ارتفاع ۱۲/۷ سانتی متر کوتاه ترین قد را ثبت کرد (شکل ۱).

اصفهان با مشخصات جغرافیایی $36^{\circ} 45/6' N$ و $32^{\circ} 29/9' E$ طی سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۱ انجام شد.

مواد گیاهی: بذرهای جعفری از نقاط مختلف کشور جمع آوری گردید (جدول ۱). بذرها در زمستان ۱۳۹۹ در سینی‌های نشایی در گلخانه مرکز کشت شدند. بسترهای کاشت مخلوطی از کوکوپیت و پرلیت با نسبت ۵۰ درصد بودند. سینی‌های نشایی دارای ۱۰۵ حفره (۱۵ در ۷) بودند و حفره‌های سینی ۶ سانتی متر عمق داشتند. بذرها در عمق یک سانتی متری کاشته شدند.

روش کاشت: گیاهچه‌های جعفری که ۴ برگ داشتند در اوایل اردیبهشت به زمین اصلی منتقل شدند. طرح به صورت آگمنت پیاده شد و در آن هر جمعیت در یک خط کاشت به طول ۳ متر کاشته شد. روی هر خط ۱۵ گیاهچه کشت شد. فاصله گیاهچه‌ها روی خطوط ۲۰ سانتی متر و بین خطوط کشت ۳۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. جمعیت جعفری اصفهان (جمعیت رهنان با کد ۱۰۹ که به اصفهان نزدیک تر است) به عنوان شاهد کشت شد. صفات رویشی بوته‌های جعفری طی سال اول یادداشت برداری و در سال دوم صفات زایشی از ۵ بوته بالغ در هنگام گلدهی و پس از رسیدگی بذرها ارزیابی و اندازه گیری شدند.

آنالیز آماری: داده‌های به دست آمده طی دو سال زراعی با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ تجزیه و تحلیل شدند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال یک درصد و رسم نمودارها با نرم افزار SAS و Excel

جدول ۳: تجزیه واریانس صفات کمی اندازه گیری شده در بین جمعیت های بومی جعفری
Table 3. Analysis of variance on quantitatively measured traits among native populations of parsley

| منبع تغییرات SOV | درجه آزادی DF | صفات Traits | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|--|---|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | ارتفاع گیاه Plant height | قطر تاج پوشش گیاه Plant canopy width | تعداد برگ Number of leaf | طول پهنک Lamina length | عرض پهنک Lamina width | طول به عرض پهنک Lamina length to width | فاصله اولین تا دومین برگچه Distance from the 1 st to the 2 nd leaflet | طول دمبرگ Petiole length | ضخامت دمبرگ Petiole thickness | تعداد برگچه Number of leaflet |
| بین جمعیتی Between groups | 25 | 58.797** | 161.387** | 6.192* | 15.747* | 7.899 ^{ns} | 0.363 ^{ns} | 4.614 ^{ns} | 31.897** | 1.35 ^{ns} | 4.539 ^{ns} |
| درون جمعیتی Within groups | 104 | 3.187 ^{ns} | 12.435* | 0.925 ^{ns} | 0.842 ^{ns} | 0.348 ^{ns} | 0.023 ^{ns} | 0.284 ^{ns} | 1.932 ^{ns} | 0.46 ^{ns} | 0.092 ^{ns} |
| خطا Error | | 11.73 | 4.75 | 8.07 | 2.38 | 4.69 | 0.85 | 3.84 | 4.92 | 0.86 | 2.59 |
| ضریب تغییرات CV(%) | | 17.32 | 9.43 | 14.29 | 8.59 | 7.82 | 1.49 | 5.27 | 9.27 | 2.28 | 7.73 |

* and **: significant at the 5 and 1% probability levels, respectively. ns: non significant

** و * پرتیب نشانگر فاقد معنی داری در سطح ۵ و معنی داری در سطح یک درصد هستند
ns

ادامه جدول ۳: تجزیه واریانس صفات کمی اندازه گیری شده در بین جمعیت‌های بومی جعفری
Table 3. Continued: Analysis of variance on quantitatively measured traits among native populations of parsley

| منبع تغییرات SOV | درجه آزادی DF | صفات Traits | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|--|----------------------------------|--|---|---|---------------------------------------|--|
| | | طول برگ به طول برگ Leaflet length | عرض برگ به عرض برگ Leaflet width | طول برگ به عرض برگ Leaflet length to width | طول برگ به دمبرگ Leaf length to petiole | ضخامت دمبرگ Petiole thickness | تعداد شاخه جانبی Number of lateral branches | تعداد چتر در بوته Number of umbel in plant | تعداد چتر در هر چتر Number of umbel in umbel | وزن هزار دانه Thousand seed weight | روز تا جوانه زنی Days until germination |
| بین جمعیتی Between groups | 25 | 102.844** | 115.112** | 0.101 ^{ns} | 53.179** | 0.973 ^{ns} | 6.788** | 2.915** | 11.909** | 0.028 ^{ns} | 10.586** |
| درون جمعیتی Within groups | 104 | 5.385 ^{ns} | 7.177 ^{ns} | 0.014 ^{ns} | 3.235 ^{ns} | 0.018 ^{ns} | 1.077 ^{ns} | 1.377 ^{ns} | 1.508 ^{ns} | 0.010 ^{ns} | 1.135 ^{ns} |
| خطا Error | | 6.54 | 5.98 | 2.21 | 7.73 | 1.34 | 2.06 | 3.27 | 9.31 | 0.69 | 3.85 |
| ضرب تغییرات CV(%) | | 8.47 | 9.31 | 1.45 | 6.93 | 3.84 | 4.27 | 2.39 | 1.85 | 0.24 | 7.92 |

* and **: significant at the 5 and 1% probability levels, respectively. ns: non significant

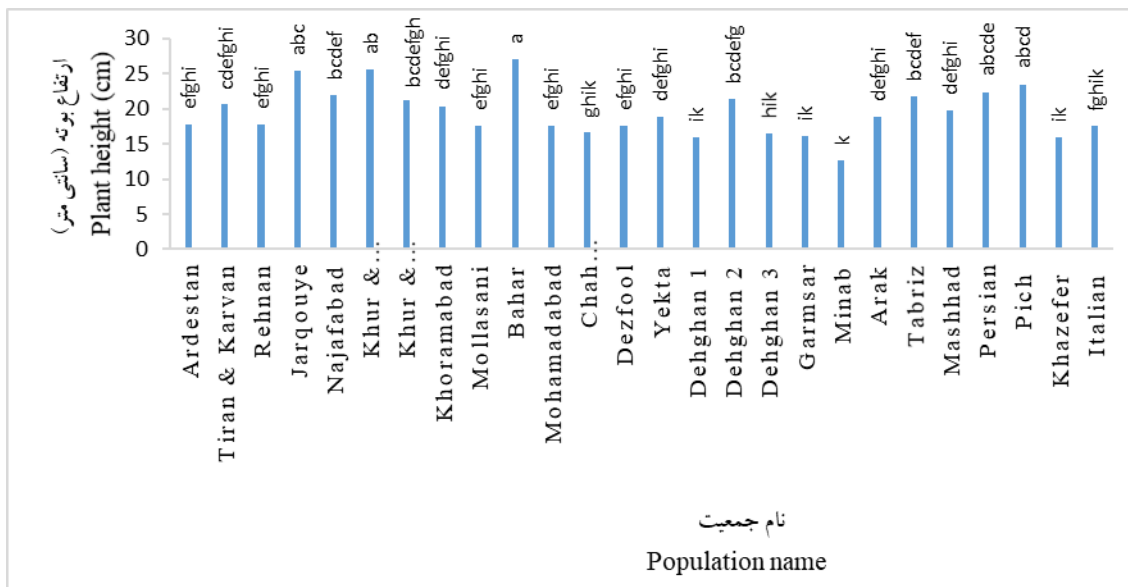
ns: non significant * and **: significant at the 5 and 1% probability levels, respectively. ns: non significant

قطر تاج پوشش گیاه: گستردگی گیاه

بویره گونه علفی، وابسته به محل رویش و تراکم کاشت مزرعه متفاوت است. اگرچه در آنالیز جمعیت‌های مورد بررسی تنوع و گروه بندی زیادی در بین جمعیت‌ها نشان داده شد و در مقایسه میانگین‌ها ۱۱ گروه را نشان داد ولی جمعیت جیرفت - دهقان ۳ با عرض ۳۸/۴ سانتی متر بیشترین قطر تاج پوشش را نشان داد. پس از آن جمعیت‌های اراک و بهار همدان بیشترین قطر را ثبت کردند. در بین جمعیت‌های جمع آوری شده، جمعیت چاه سید الشهداء یزد با عرض ۱۵/۴ سانتی متر کمترین قطر تاج پوشش را نشان دادند و جمعیت‌های جیرفت - یکتا و خور و بیابانک ۲ و میناب هرمزگان پس از آن از کمترین قطر برخوردار بودند (شکل ۲).

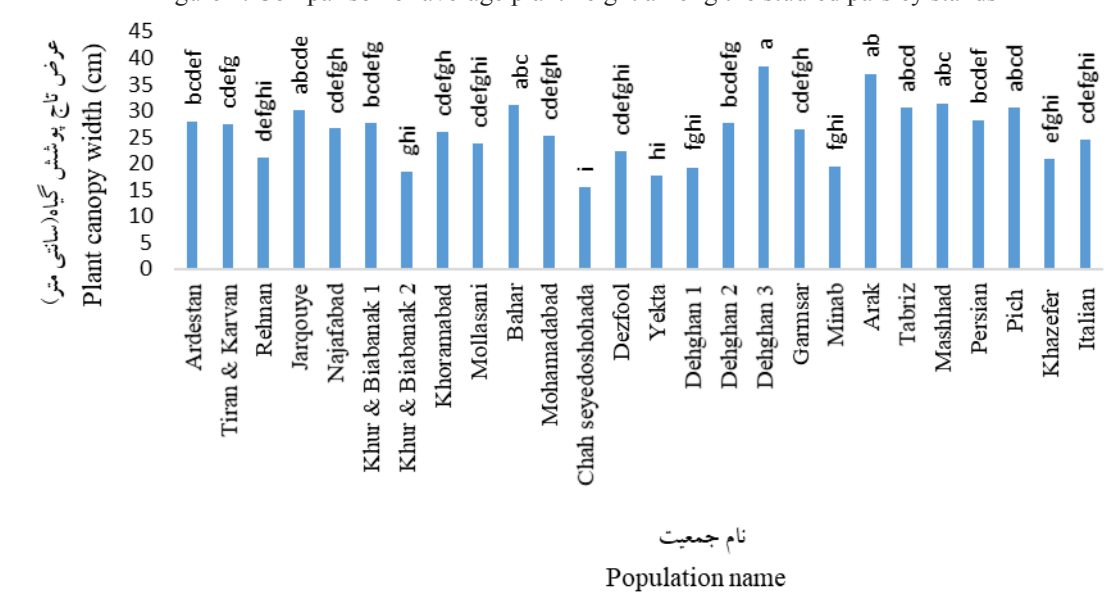
تعداد برگ: بیشترین تعداد برگ در بوته در جمعیت جرقویه اصفهان با میانگین ۱۱/۲ برگ در بوته ثبت شد. جمعیت‌های اردستان، جعفری پیچ، بهار همدان، دزفول، خور و بیابانک ۱ نیز پس از جرقویه اصفهان حائز بیشترین تعداد برگ در هر بوته بودند. جمعیت خور و بیابانک ۲ با میانگین ۵/۸ برگ در بوته کمترین تعداد برگ را نشان داد و جمعیت‌های جیرفت - دهقان ۱، چاه سیدالشهداء یزد و تبریز رتبه‌های بعدی در کمترین تعداد برگ را ثبت کردند (شکل ۳).

سبزی‌ها عمدتاً برای مصرف برگ‌های تازه کشت می‌شوند و تعداد برگ‌ها و سطح برگ تعیین کننده عملکرد هستند. با این حال، واریانس بالایی برای تعداد برگ در



شکل ۱: مقایسه میانگین ارتفاع بوته در بین جمعیت های جعفری مورد مطالعه

Figure 1. Comparison of average plant height among the studied parsley stands



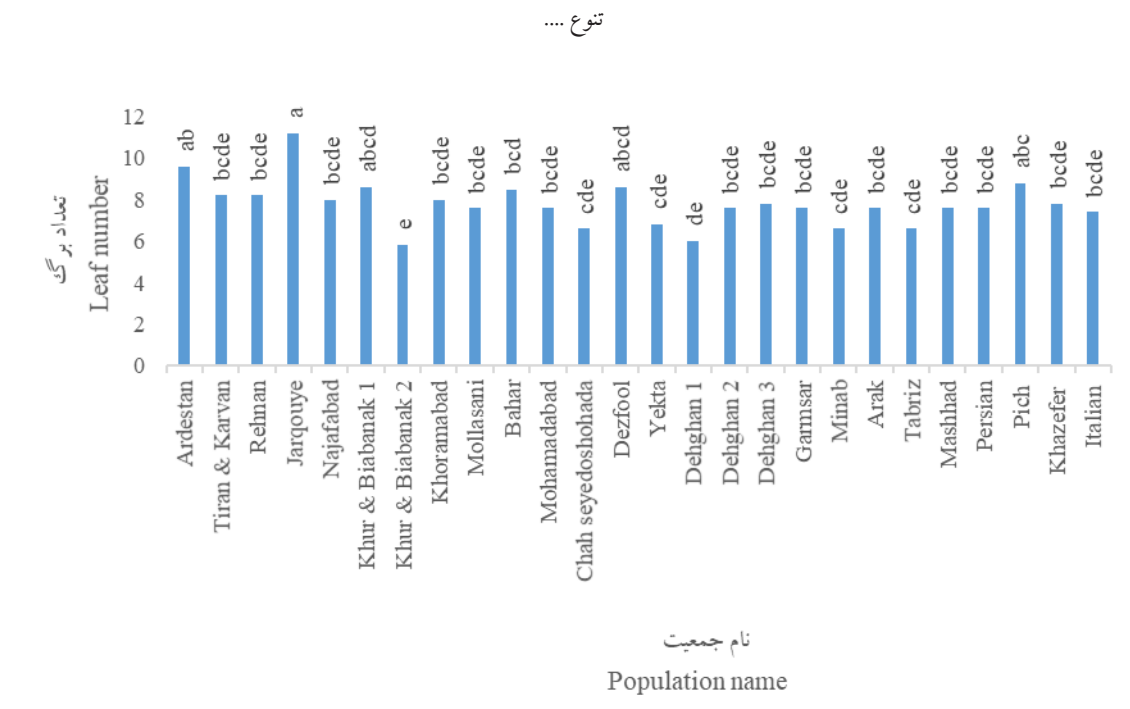
شکل ۲: مقایسه میانگین قطر تاج پوشش گیاه در بین جمعیت های جعفری مورد مطالعه

Figure 2. Comparison of the average width of plant canopy among the studied parsley stands

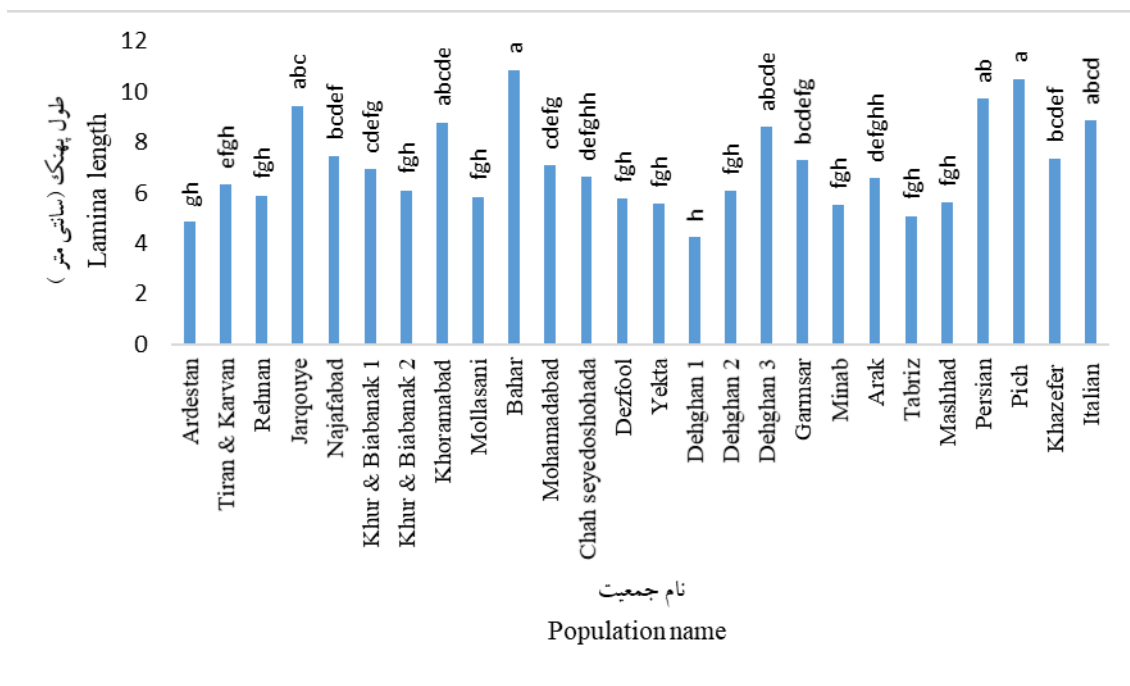
طول پهنک برگ: پهنک از بخش های مهم

برگ است که در جعفری مورد توجه است. ابعاد پهنک بریدگی دار برگ جعفری و سه تا ۵ قسمتی بودن آن از شاخص های سنجش و ارزیابی جمعیت ها در نظر گرفته شده است. در مقایسه میانگین ها، تنوع زیادی در جمعیت ها

این مطالعه مشاهده نشد این امر دامنه انتخاب این صفت را در ژرم پلاسما مورد سنجش به حد کافی بالا نمی برد. اگرچه شرایط مختلف محیطی بر تولید تعداد برگ تأثیر می گذارد ولی کشت این جمعیت ها در شرایط یکسان محیطی، تأثیر محیط را به حداقل رسانده است.



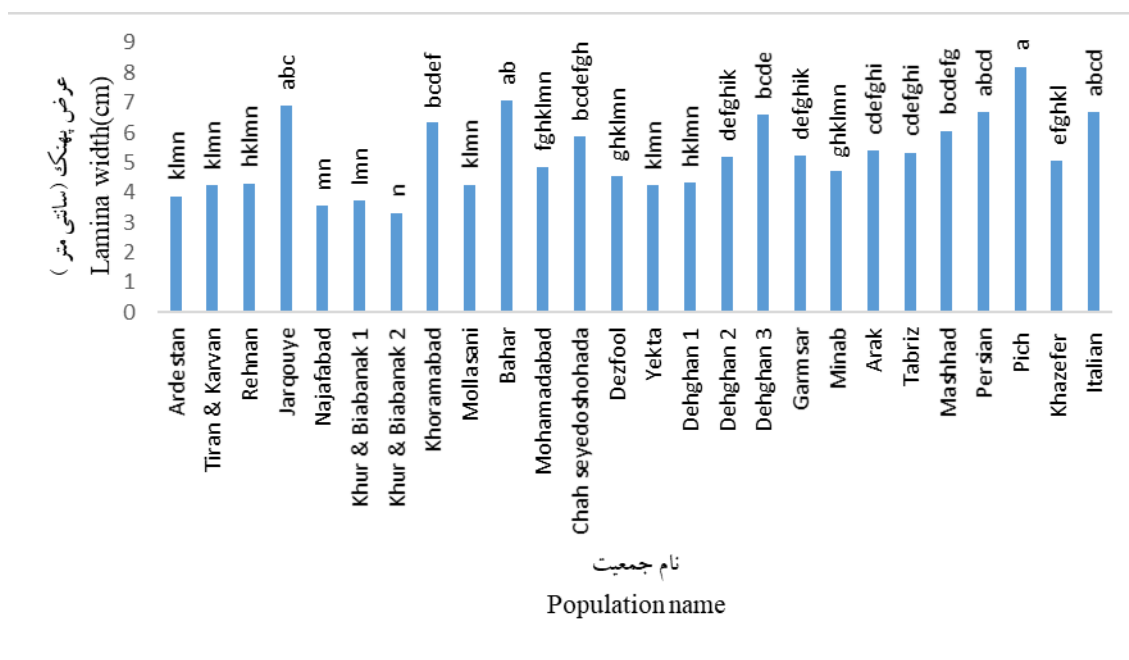
شکل ۳: مقایسه میانگین تعداد برگ در بین جمعیت های جعفری مورد مطالعه
 Figure 3. Comparison of the average number of leaves among the studied parsley stands



شکل ۴: مقایسه میانگین طول پهنک برگ در بین جمعیت های جعفری مورد مطالعه
 Figure 4. Comparison of the average leaf lamina length among the studied parsley stands

بین جمعیت ها را دارا بود. جمعیت جعفری پیچ نیز با ۱۰/۵ سانتی متر بلندی پهنک در رتبه دوم و جمعیت های جعفری ایرانی، جرقویه اصفهان و جعفری ایتالیایی در رتبه های بعدی قرار داشتند. کمترین طول پهنک به جمعیت جیرفت

مشاهده شد به نحوی که جمعیت ها را به لحاظ اماری به ۱۱ دسته تقسیم بندی کرد. در بررسی طول پهنک در بین جمعیت های مورد بررسی، مشخص شد که جمعیت بهار همدان با ۱۰/۸۶ سانتی متر بلندترین پهنک برگی در



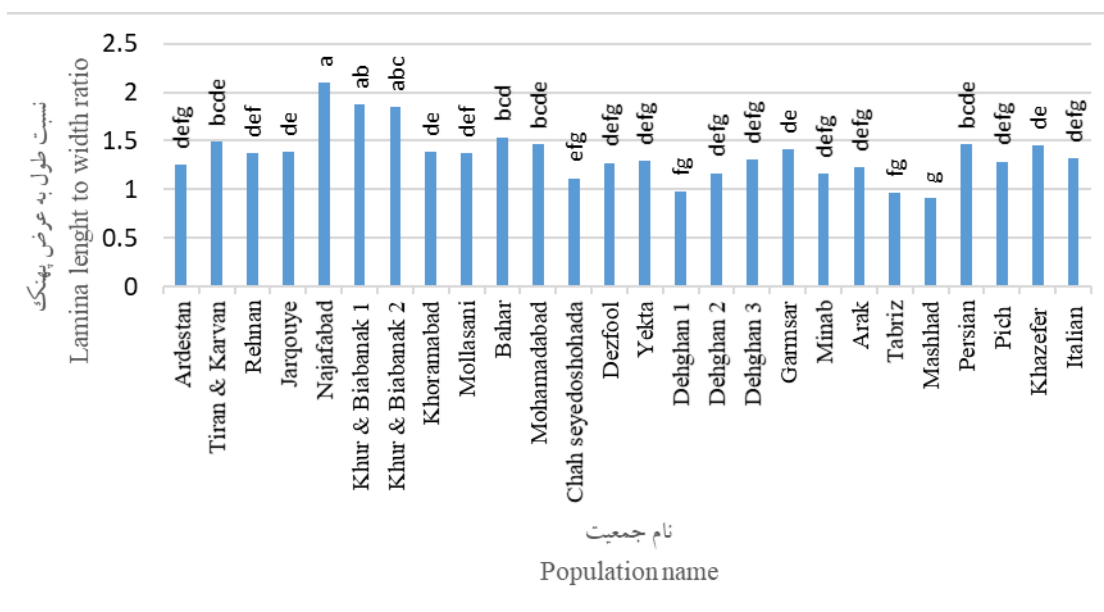
شکل ۵: مقایسه میانگین عرض پهنک برگ در بین جمعیت های جعفری مورد مطالعه

Figure 5. Comparison of the average leaf lamina width among the studied parsley stands

نسبت طول به عرض پهنک: این نسبت نشانگر شکل کلی پهنک برگ می باشد به نحوی که هرچه این نسبت بزرگ تر باشد، شکل پهنک کشیده تر بوده و هر چه این نسبت کوچکتر باشد، حاکی از کوتاه و پهن بودن پهنک است. شکل پهنک نیز در شناسایی جمعیت اهمیت زیادی دارد. این نسبت در بین جمعیت های جعفری مورد مطالعه به نحوی بود که جمعیت پیچ نجف آباد با نسبت ۲/۰۹ بیشترین نسبت را نشان داد و جمعیت های خور و بیابانک ۱، خور و بیابانک ۲ و تیران و کرون ، بهار همدان و جعفری ایرانی در زمره جمعیت هایی با بیشترین کشیدگی پهنک قرار گرفتند. کمترین نسبت در جمعیت مشهد با ۰/۹۱۸ مشاهده شد و جمعیت های تبریز، جیرفت - دهقان ۱ ، میناب هرمزگان در رتبه های بعدی قرار داشتند و در گروه جعفری های با پهنک کوتاه و پهن قرار

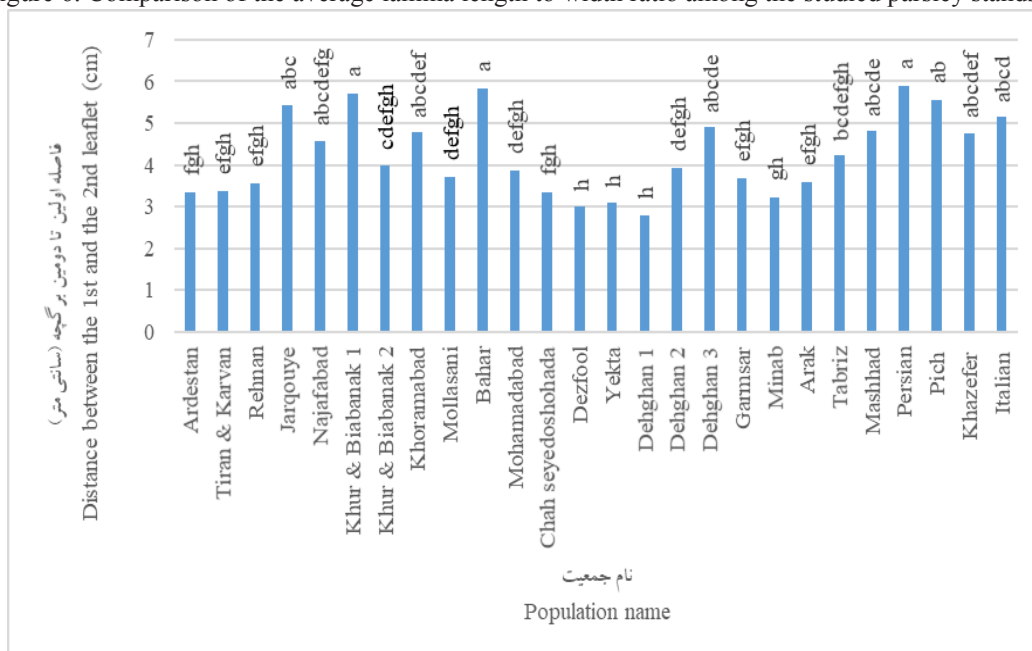
– دهقان ۱ با ۴/۲۴ سانتی متر اختصاص داشت و جمعیت های اردستان، تبریز، رهنان اصفهان و مشهد در رتبه های بعدی کمترین طول پهنک قرار داشتند (شکل ۴).

عرض پهنک: در این مطالعه جمعیت جعفری پیچ با میانگین ۸/۲ سانتی متر بیشترین عرض پهنک را نشان داد و جمعیت های بهار همدان و جرقویه اصفهان و جیرفت - دهقان ۳ در رتبه های بعدی قرار گرفتند (شکل ۵). کمترین میزان عرض پهنک نیز در جمعیت خور و بیابانک ۲ به میزان ۳/۳۲ سانتی متر ثبت شد و جمعیت های پیچ نجف اباد، خور و بیابانک ۱، اردستان و جیرفت - یکتا در رتبه های بعدی قرار داشتند. علی رغم اختلاف بین جمعیت ها، مطابق جدول تجزیه واریانس این صفت در بین جمعیت های مورد بررسی، به لحاظ آماری فاقد معنی داری بود.



شکل ۶: مقایسه میانگین نسبت طول به عرض پهنک در بین جمعیت های جعفری مورد مطالعه

Figure 6. Comparison of the average lamina length to width ratio among the studied parsley stands



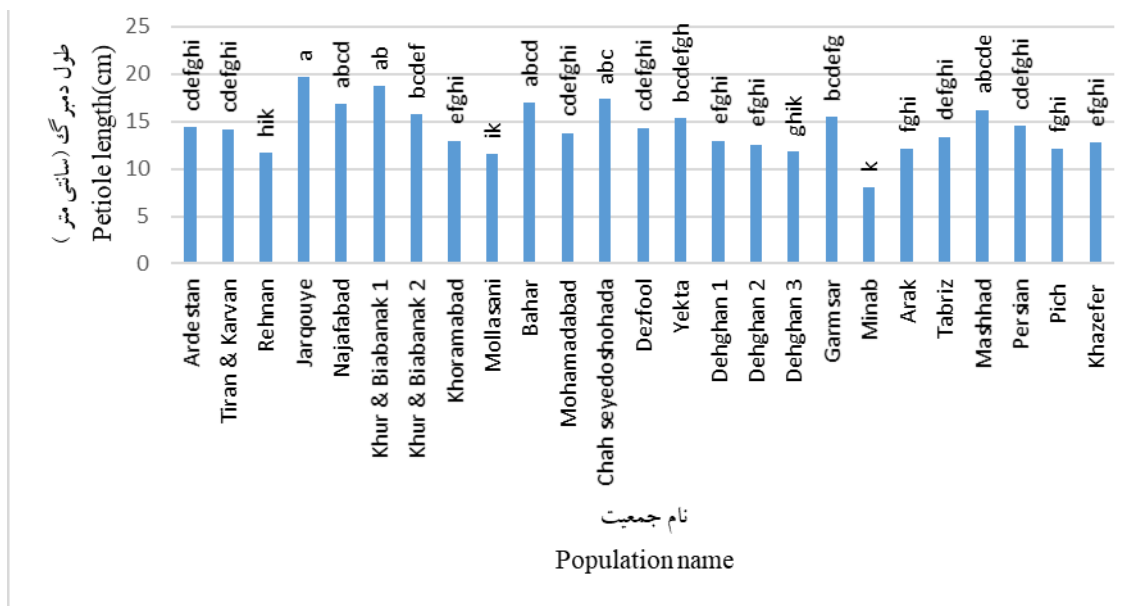
شکل ۷: مقایسه میانگین فاصله اولین تا دومین برگچه در بین جمعیت های جعفری مورد مطالعه

Figure 7. Comparison of the average distance between the 1ST and the 2ND leaflet among the studied parsley stands

ظاهری پهنک اهمیت زیادی دارد و در شناسایی جمعیت ها مورد توجه است. مطالعه جمعیت های جعفری نشان داد که جمعیت بهار همدان با میانگین ۵/۹ سانتی متر بیشترین فاصله بین دو برگچه را دارد. جمعیت خور و بیابانک ۱ و

گرفتند (شکل ۶). نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس حاکی از این است که این صفت به لحاظ آماری معنی دار نیست.

فاصله اولین تا دومین برگچه: برگ های جعفری دارای پهنک ۳ تا ۵ برگچه ای هستند. فاصله بین اولین و دومین برگچه به لحاظ شکل



شکل ۸: مقایسه میانگین طول دمبرگ در بین جمعیت های بومی جعفری مورد مطالعه

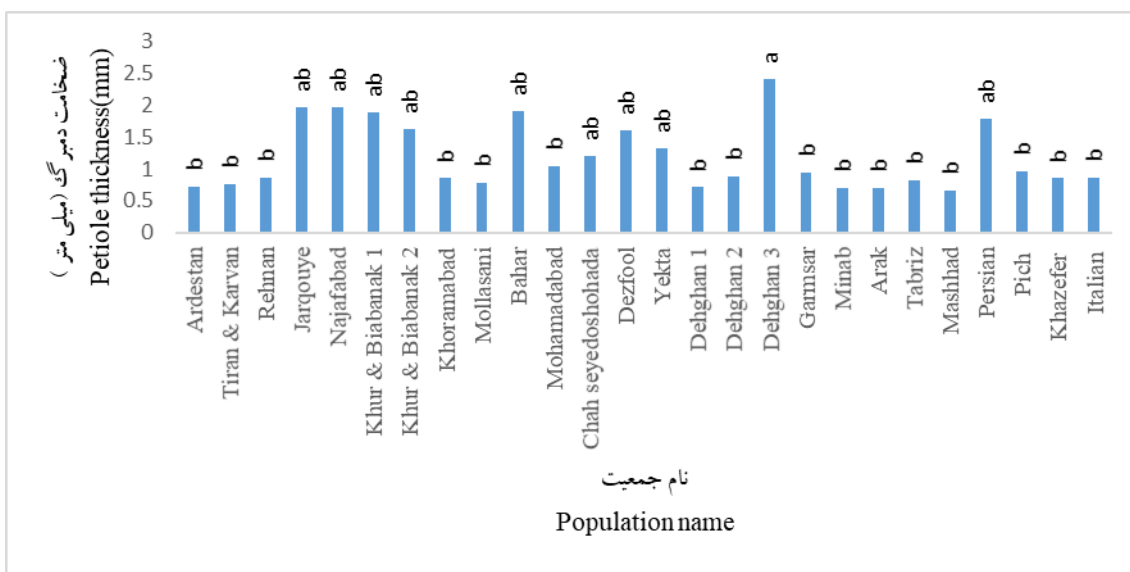
Figure 8. Comparison of the average petiole length among the studied parsley stands

نحوی که مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن، ۱۲ گروه بندی را در بین جمعیت ها نشان داد. جمعیت جرقویه اصفهان با میانگین ۱۹/۷۶ سانتی متر بلندترین دمبرگ را به ثبت رسانید و جمعیت های خور و بیابانک ۱، چاه سیدالشهداء یزد و بهار همدان و مشهد به ترتیب دیگر جمعیت هایی بودند که بلندترین دمبرگ ها را دارا بودند. جمعیت میناب هرمزگان با میانگین ۸/۱۲ سانتی متر کوتاه ترین دمبرگ را داشت. جمعیت های ملاثانی خوزستان، رهنان اصفهان و جیرفت - دهقان ۳ پس از آن کوتاهترین دمبرگ ها را داشتند (شکل ۸).

طول بلند دمبرگ برای برداشت ماشینی ضروری است و بهبود ژنتیکی برای داشتن طول دمبرگ بلند یکی از اهداف اصلاحی در سبزی ها است. همچنین طول نسبی دمبرگ یک عامل تجاری برای تولید کنسرو در برخی سبزی ها مثل اسفناج است (Eftekhari et al.,

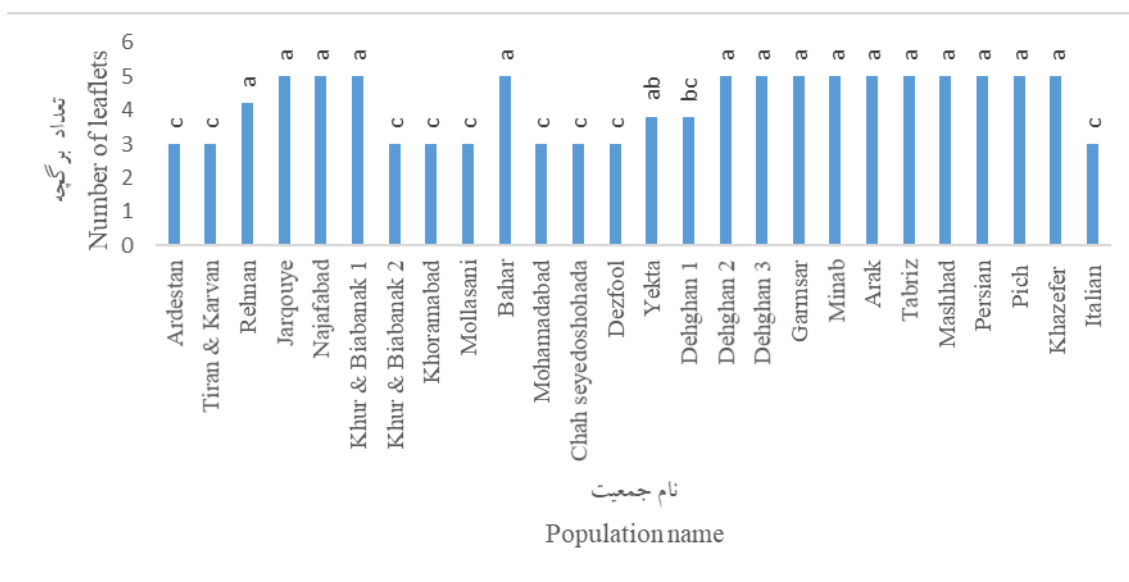
جعفری ایرانی و جعفری پیچ نیز در رتبه های بعدی قرار داشتند. کمترین میزان فاصله در جمعیت جیرفت - دهقان ۱ به میزان ۲/۸ سانتی متر و پس از آن جمعیت های جیرفت - یکتا و دزفول مشاهده شد (شکل ۷). علی رغم تنوع زیادی که این صفت در بین جمعیت های مورد بررسی نشان داد، به لحاظ آماری فاقد معنی داری بود.

طول دمبرگ: طول دمبرگ می تواند در افزایش ارتفاع گیاه و افزایش ننگه داشتن برگ موثر باشد. برای سبزی ها که اغلب روی زمین به صورت خوابیده رشد می کنند، داشتن دمبرگ بلند می تواند برای برداشت مکانیزه حائز اهمیت باشد (Eftekhari et al., 2009). از سوی دیگر در محاسبه میزان عملکرد نقش دارد، اگرچه ممکن است به مصرف خوراکی هم نرسد. در بین جمعیت های جعفری مورد مطالعه، تنوع زیادی به لحاظ طول دمبرگ مشاهده شد. به



شکل ۹: مقایسه میانگین ضخامت دمبرگ در بین جمعیت های جعفری مورد مطالعه

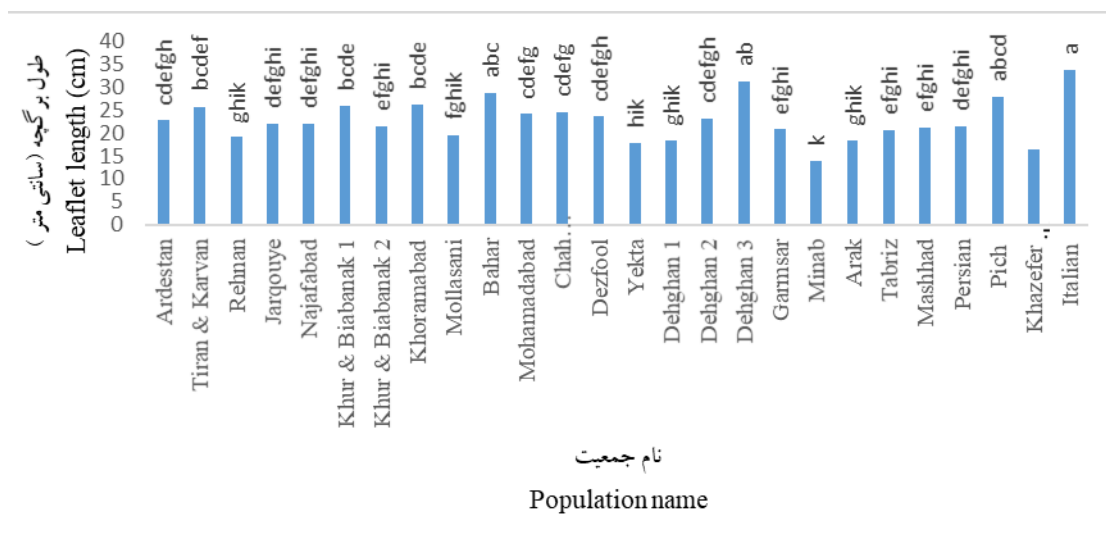
Figure 9. Comparison of the average petiole thickness among the studied parsley stands



شکل ۱۰: میانگین تعداد برگچه در بین جمعیت های جعفری مورد بررسی

Figure 10. The average number of leaflets among the studied parsley stands

بزرگ ترین اندازه سطح برگ، طولانی ترین (2009).
 طول برگ را هم از نظر طول پهنک به تنهایی
 و هم نسبت به طول دمبرگ و برعکس،
 کوتاه ترین دمبرگ را در اسفناج ایجاد می کند.
 به نظر می رسد که بیشترین رشد طول دمبرگ
 نسبتاً در مراحل اولیه، زمانی که شرایط مساعد
 برای رشد رخ می دهد، ایجاد شده است. نتایج
 مطالعه روی صفات رویشی اسفناج نشان داد
 که هیچ همبستگی کلی بین طول دمبرگ و قطر
 دمبرگ وجود ندارد، اما گیاهانی که بزرگترین
 دمبرگ ها را تولید می کنند به طور کلی، ضخیم
 ترین دمبرگ ها را نیز تولید می کنند (Sabaghnia
 et al., 2018).



شکل ۱۱: میانگین طول برگچه در بین جمعیت های جعفری مورد بررسی

Figure 11. The average leaflet length among the studied parsley stands

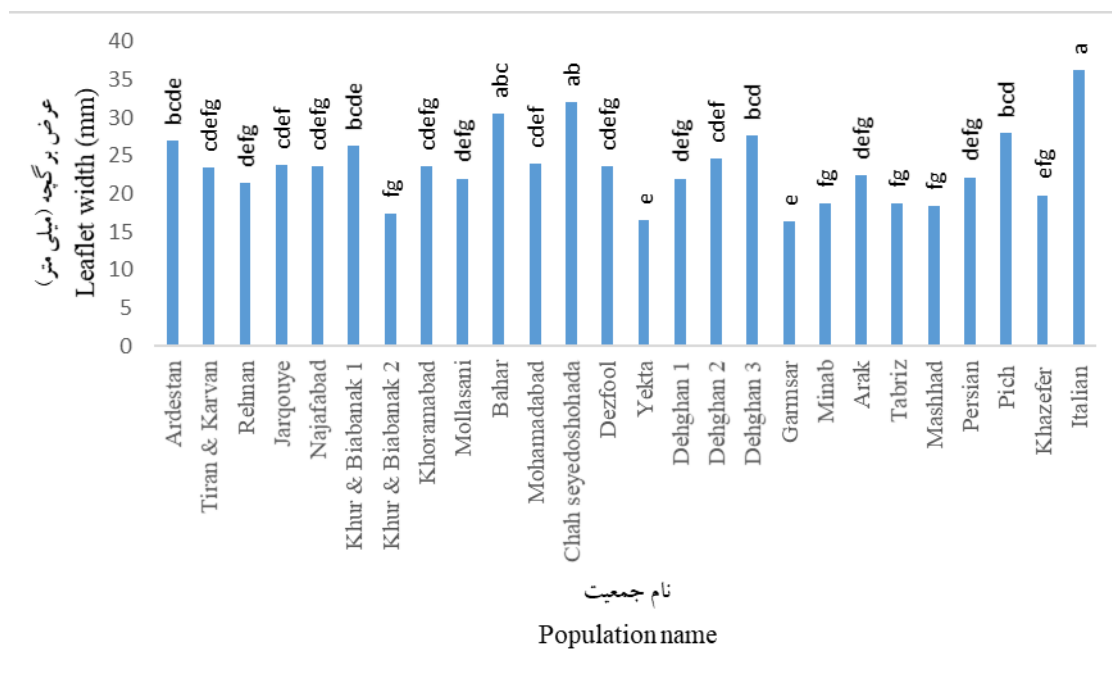
به سه یا پنج قسمت برگچه ای تقسیم می شود. برخی جمعیت ها سه برگچه ای و برخی پنج برگچه ای هستند. اگرچه در بین جمعیت های مورد بررسی این صفت تنوع دارد لیکن به لحاظ آماری معنی دار نشد. در بین جمعیت های مورد بررسی، ۹ جمعیت سه برگچه ای، ۱۴ جمعیت پنج برگچه ای و سه جمعیت، دارای تنوع برگچه ای بودند. جمعیت رهنان اصفهان در یک سوم اندازه گیری ها، سه برگچه ای و در دو سوم نمونه های مورد بررسی پنج برگچه ای بودند. برای جمعیت های جیرفت یکتا و جیرفت دهقان ۱ این نسبت برعکس بود و دو سوم نمونه های اندازه گیری شده سه برگچه ای بودند (شکل ۱۰). با توجه به اینکه تعداد برگچه ها در یک گیاه صفت توارثی و ثابت است، استنباط می شود که این جمعیت ها از تنوع درون جمعیت برخوردار هستند.

طول برگچه: اندازه گیری های صورت گرفته نشان داد که جعفری ایتالیایی با میانگین

مطالعات روی گیاه اسفناج نشان داده که رشد طول برگ سریعتر از رشد طول دمبرگ بود (Sabaghnia *et al.*, 2018).

ضخامت دمبرگ: ضخامت دمبرگ در زیر انشعاب برگچه اندازه گیری شد. این سنججه که معادل قطر دمبرگ در زیر انشعاب برگچه است، نشانگر قدرت برگ در مقابله با ورس است. به طور طبیعی دمبرگ های قطور تر در برابر ورس مقاوم ترند. در بین جمعیت های مورد بررسی این تحقیق، جمعیت جیرفت - دهقان ۳ با میانگین ۲/۴۲ میلی متر ضخیم ترین دمبرگ را دارا بود و جمعیت های بهار همدان، جرقویه اصفهان، پیچ نجف آباد و خور و بیابانک ۱ پس از آن قطور ترین دمبرگ را داشتند. کمترین ضخامت دمبرگ به میزان ۰/۶۶ مربوط به جمعیت مشهد بود و پس از آن جمعیت های میناب هرمزگان، اراک، اردستان و تیران و کرون بودند (شکل ۹). این صفت در بین جمعیت های مورد بررسی به لحاظ آماری معنی دار نبود.

تعداد برگچه: در گیاه جعفری، پهنک برگ



شکل ۱۲: مقایسه میانگین جمعیت های بومی جعفری بر مبنای صفت عرض برگچه

Figure 12. Comparison of stands of native parsley based on the trait of leaflet width

و گرمسار- سمنان با عرض ۱۶/۴ تعلق داشت طول به عرض برگچه: در بین جمعیت های مورد بررسی جمعیت جعفری ایتالیایی با نسبت ۱/۲۸۴ بیشترین نسبت را دارا بود و حاکی از کشیده بودن مثلث برگچه ای بود. جمعیت های چاه سیدالشهداء یزد و میناب هرمزگان با ۰/۷۳۸ و ۰/۷۶۲ کمترین نسبت را دارا بودند که نشانگر دارا بودن برگچه های مثلثی پهن شده هستند (شکل ۱۳). با توجه به جدول تجزیه واریانس داده ها، این اختلاف معنی دار نبود ولذا تغییر شکل محسوسی بین جمعیت ها به صورت قابل استناد وجود ندارد.

ضخامت دمبرگ زیر محل انشعاب برگچه ها: آنالیز واریانس این صفت نشان داد که بین جمعیت های مورد بررسی اختلاف معنی داری وجود ندارد. با این وجود جمعیت های جیرفت دهقان ۳، بهار همدان، خور و بیابانک ۱

۳۳/۸ سانتی متر بلندترین جمعیت و جمعیت های جیرفت دهقان ۳ با ۳۱/۲ سانتی متر و جمعیت بهار همدان با ۲۸/۲ سانتی متر ارتفاع، بلندقدترین جمعیت ها بودند. جمعیت میناب هرمزگان با ۱۳/۸ سانتی متر کوتاه قدترین جمعیت بود و جمعیت های جعفری خزه فر و جیرفت یکتا به ترتیب با ۱۶/۸ و ۱۷/۸ سانتی متر رتبه های بعدی را به خود اختصاص دادند (شکل ۱۱).

عرض برگچه: نتایج به دست آمده از بررسی جمعیت های جعفری نشان داد که تنوع زیادی در بین عرض برگچه های جمعیت ها وجود دارد. به لحاظ آماری این صفت در سطح یک درصد معنی دار شد. بیشترین عرض برگچه در جمعیت جعفری ایتالیایی با ۳۶/۲ میلی متر و پس از آن در جمعیت های چاه سیدالشهداء یزد با ۳۲ و بهار همدان با ۳۰/۶ میلی متر قرار داشتند. کمترین عرض برگچه به جمعیت های جیرفت - یکتا



شکل ۱۳: مقایسه میانگین جمعیت های بومی جعفری بر مبنای صفت نسبت طول به عرض برگچه

Figure 13. Comparison of stands of native parsley based on the trait of leaflet length to width ratio



شکل ۱۴: نمودار مقایسه میانگین جمعیت های جعفری بر مبنای صفت ضخامت دمبرگ در محل انشعاب برگچه ها

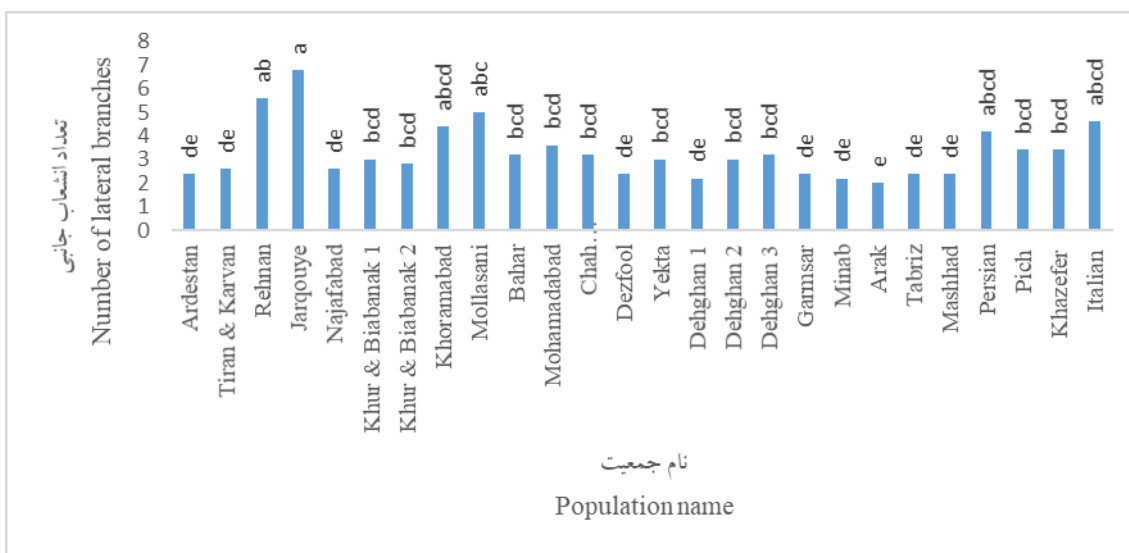
Figure 14. Comparison of stands of parsley based on the characteristic of petiole thickness at the branching point of the leaflets

و جرقویه اصفهان با مقادیر ۱/۸۴، ۱/۸۸، ۱/۹۸، ۱/۷۶ و ۱/۷۶ میلی متر بیشترین ضخامت دمبرگی در محل انشعاب برگچه ای را دارا بودند (شکل ۱۴).

در بین جمعیت ها از تنوع خوبی برخوردار بود. بیشترین شاخه دهی در جمعیت جرقویه اصفهان با ۶/۸ انشعاب و پس از آن جمعیت رهنان اصفهان به میزان ۵/۴ انشعاب قرار داشت. جمعیت جمع آوری شده از اراک در استان مرکزی با ۲ انشعاب کمترین شاخه دهی را نشان داد (شکل ۱۵).

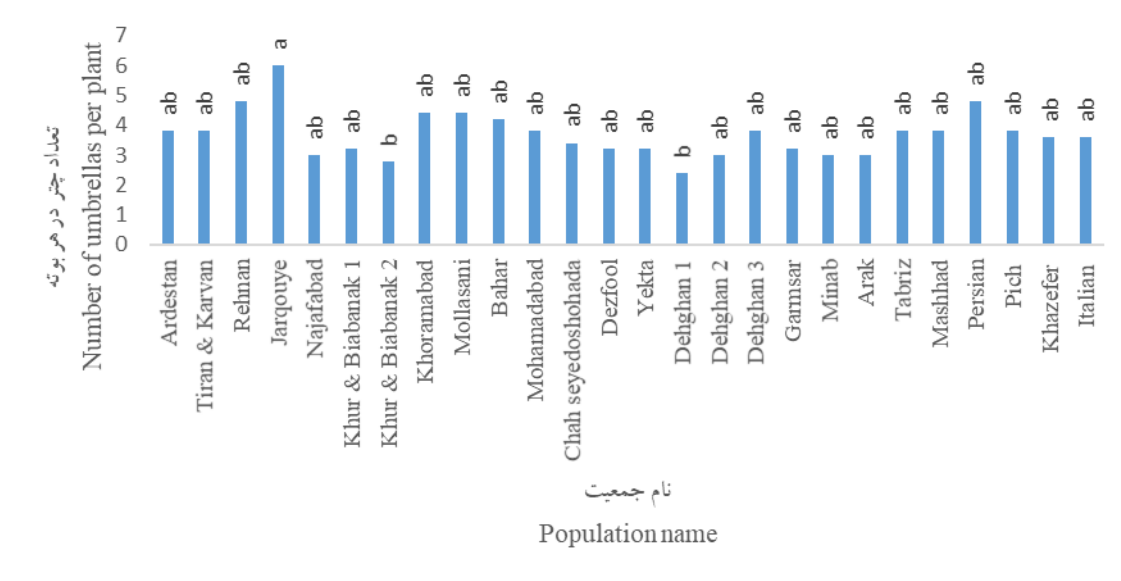
تعداد چتر در هر بوته: با اتمام دوره رویشی

تعداد شاخه جانبی: این صفت در بین جمعیت های جعفری دارای اختلاف معنی دار در سطح یک درصد بود در حالی که درون جمعیت ها فاقد معنی داری بود. این صفت



شکل ۱۵: نمودار مقایسه میانگین تعداد انشعاب جانبی در بین جمعیت های جعفری مورد بررسی

Figure 15. Comparison of the average number of lateral branches among the studied parsley stands

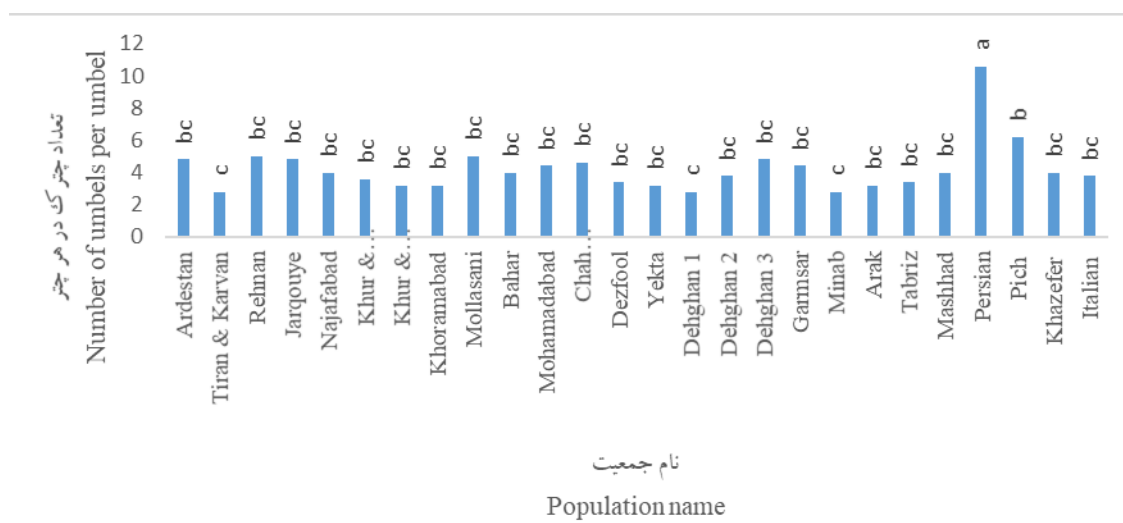


شکل ۱۶: نمودار مقایسه میانگین تعداد چتر در هر بوته در بین جمعیت های جعفری مورد بررسی

Figure 16. Comparison of the average number of umbrellas per plant among the studied parsley stands

تعداد چتر به لحاظ تولید بذر حائز اهمیت است و این صفت در بین جمعیت های جعفری مورد بررسی قرار گرفت. این صفت در بین جمعیت ها دارای اختلاف معنی داری در سطح یک درصد بود. درون جمعیت ها اختلاف فاقد معنی داری بود و نشانگر آن بود که این صفت در بین جمعیت ها قابل مقایسه است. بیشترین تعداد چتر

در سال اول و پس از رویش گیاه در سال دوم، بوته های جعفری وارد مرحله زایشی شده و گل آذین ها هویدا می شوند. گل آذین غالب در گیاهان تیره جعفری، چتر است. اغلب گیاهان این تیره دارای چترهای مرکب هستند. گیاه جعفری نیز دارای گل آذین چتر مرکب است و هر چتر از تعدادی چترک تشکیل شده است.



شکل ۱۷: نمودار میانگین تعداد چترک در هر چتر در بین جمعیت های جعفری مورد بررسی

Figure 17. Comparison of the average number of umbels per umbel among the studied parsley stands

بررسی اختلاف معنی داری به لحاظ وزن هزار دانه این گیاه وجود ندارد. کمترین میزان وزن هزار دانه در جمعیت خور و بیابانک ۲ به میزان ۱/۱۱۸ گرم و بیشترین وزن هزار دانه در جمعیت جرقویه اصفهان به میزان ۱/۳۸۶ گرم ثبت شد (شکل ۱۸).

تعداد روز تا رویش بذر: جدول تجزیه واریانس صفات نشان داد که تعداد روز تا رویش بذر در بین جمعیت های جعفری مورد بررسی اختلاف معنی داری در سطح یک درصد دارد. بیشترین تعداد روز تا جوانه زنی به جمعیت خزه فر با منشا وارداتی و میانگین ۲۸/۱۶ روز تعلق داشت. لذا این جمعیت بیشترین زمان لازم برای سبز شدن دانه هایش را لازم دارد. برعکس جمعیت رهنان اصفهان با میانگین ۲۰/۶۴ روز کوتاه ترین زمان لازم برای رویش بذرها و جمعیت گرمسار با ۲۱/۸۶ پس از آن زودسبزترین بذور را داشتند (شکل ۱۹). بذر جعفری کوچک است و ۳ تا ۴ سال

در بین جمعیت ها به جمعیت جرقویه اصفهان با میانگین ۶ چتر و کمترین میزان آن در جمعیت جیرفت - دهقان ۱ به میزان ۲/۴ چتر مشاهده شد (شکل ۱۶).

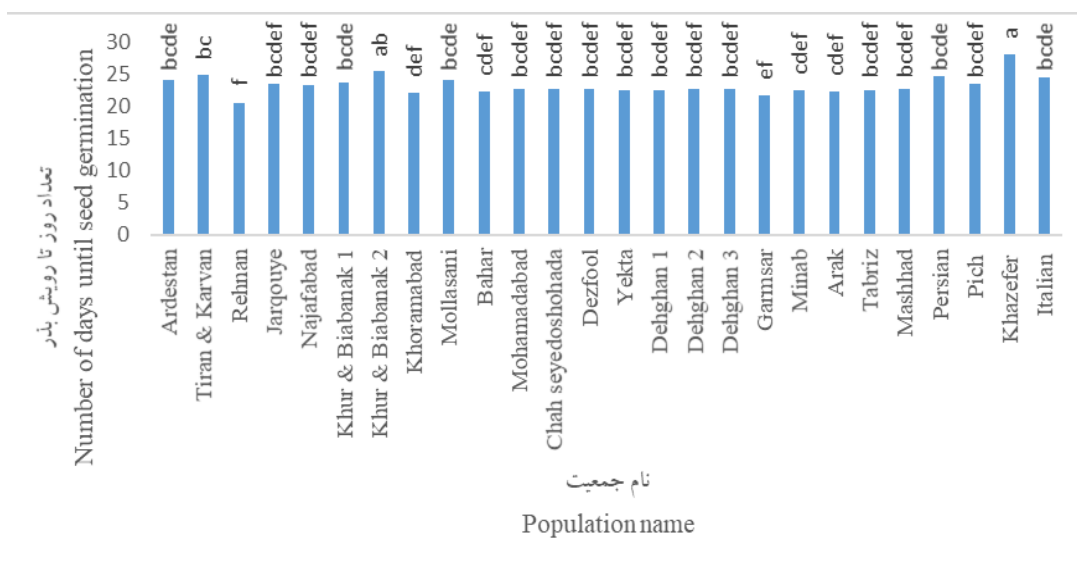
تعداد چترک در هر چتر: به دلیل مرکب بودن چترها، هر چتر از چندین چترک تشکیل شده است. بررسی آنالیز واریانس این صفت در بین جمعیت ها نشانگر معنی دار بودن این اختلاف در سطح یک درصد بود. این اختلاف درون جمعیت ها معنی دار نبود. بیشترین تعداد چترک در هر چتر به جمعیت جعفری ایرانی با میانگین ۱۰/۶ تعلق داشت. جعفری پیچ با ۶/۲ چترک و پس از آن جمعیت ملاثانی خوزستان با میانگین ۵ چترک در رتبه های بعدی قرار داشتند. کمترین میزان چترک در جمعیت های تیران و کرون و جیرفت دهقان ۱ به میزان ۲/۸ چترک ملاحظه شد (شکل ۱۷).

وزن هزار دانه: آنالیز واریانس این صفت نشان داد که بین جمعیت های جعفری مورد



شکل ۱۸: نمودار میانگین وزن هزار دانه در بین جمعیت های جعفری مورد بررسی

Figure 18. Comparison of the average weight of a thousand seeds among the studied parsley stands



شکل ۱۹: نمودار مقایسه میانگین تعداد روز تا رویش بذر در بین جمعیت های مورد بررسی جعفری

Figure 19. Comparison of the average number of days until seed germination among the investigated stands of parsley

که در مقابل تنش عکس العمل نشان می دهد. عواملی همچون اقلیم، خاک، عوامل درونی بذر نظیر ویژگی های ژنتیکی و فیزیولوژیکی گیاه می تواند از جمله دلایل محدود شدن سازگاری گیاهان با اقلیم و خصوصیات جوانه زنی باشد. تراکم گیاه در مزرعه، کیفیت رشد

قوه نامیه خود را حفظ می کند. بذور در شرایط مناسب، حدود سه هفته طول می کشد تا جوانه بزنند (Danaiee, 2015). نتایج به دست آمده از میانگین زمان لازم برای رویش بذر در تحقیق حاضر نیز میانگین ۲۲/۷ روز را نشان می دهد که با نتایج قبلی مطابقت دارد. سبز شدن بذور جعفری یکی از مراحل حساس رشد و نمو است

ارقام جعفری به لحاظ میزان اسانس بدست آمده از اجزای گیاه وجود دارد. این مقایسه در بین جمعیت های جعفری خارجی نیز به لحاظ عملکرد صورت گرفته است ولی به منظور بررسی صفات کمی و کمی استاندارد شده، تحقیقات اندکی صورت گرفته است. بویژه این موضوع در جمعیت های بومی ایرانی انجام نشده است. در مقایسه ارقام خزه فر و ایتالیایی با ارقام بومی چنین نتیجه گرفته شد که رقم جعفری ایتالیایی از نظر تعداد شاخه، وزن تر گیاه و عملکرد اسانس بهترین بود. در حالی که رقم خزه فر شماره ۲ از نظر درصد اسانس بهترین و رقم بومی مصر بیشترین و کمترین درصد اسانس را به خود اختصاص دادند. از طرف دیگر رقم خزه فر شماره ۲ از نظر ارتفاع بوته، تعداد شاخه، وزن تر گیاه و عملکرد اسانس کمترین میزان را داشت (Said AlAhl et al., 2016).

تفاوت های قابل توجهی در عملکرد ارقام جعفری برگ مسطح و جعفری برگ مجعد مشاهده شده است (Najla et al., 2012). جعفری های برگ مسطح از نظر سطح برگ، وزن تر و خشک و طول و قطر ساقه ارقام بالاتری نسبت به جعفری برگ مجعد دارا بودند. محققین نشان دادند که رقم برگ مسطح از نظر ارتفاع بوته، تعداد شاخه در هر بوته، عملکرد وزن تر گیاه (تن در هکتار) و محتوای اسانس نسبت به ارقام پهن برگ ایتالیایی و خزه فر برتری داشت (Sabry et al., 2013).

نتایج تحقیقات نشان داد که ارقام جعفری از نظر رفتار رشد، عملکرد برگ تازه و عملکرد اسانس متفاوت بودند. ارقام برگ مسطح

و نمو و یکنواختی محصول در زمان برداشت به یکنواختی در سبزشدن و سرعت سبزشدن بذور بستگی دارد. ارقام سازگار معمولاً سریع تر سبز می شوند (Alemzadeh Ansari et al., 2014).

در بین جمعیت های مورد بررسی، جمعیت رهنان اصفهان که به شرایط محل کاشت بوته های جعفری مورد آزمایش بیشتر نزدیک بود، زودتر از بقیه سبز شد که می تواند ناشی از سازگاری بیشتر با اقلیم منطقه باشد. همچنین بذور جمع آوری شده از گرمسار در استان سمنان که شباهت اقلیمی زیادی به منطقه اصفهان دارد، نیز سریع تر از جمعیت های دیگر سبز شد. جمعیت وارداتی جعفری خزه فر نیز دیرتر از بقیه جمعیت ها سبز شد که نشانگر کمترین میزان سازگاری با اقلیم است.

همبستگی صفات

بررسی میزان همبستگی صفات در بین جمعیت های جعفری مورد بررسی نشان داد که صفات همبستگی اندکی با یکدیگر دارند. بیشترین میزان همبستگی صفات بین صفات طول پهنک با فاصله بین اولین و دومین برگچه به میزان ۰/۷۶۹ و همچنین طول پهنک با عرض پهنک به میزان ۰/۷۳۸ بود. همچنین همبستگی بین نسبت طول برگ به دمبرگ با ارتفاع گیاه (۰/۷۵۵) و طول دمبرگ با نسبت طول برگ به دمبرگ به میزان ۰/۶۵۰ مشاهده شد (جدول ۴). مطالعات نشان می دهد که ارتفاع گیاه در زمان برداشت با زمان جوانه زنی و وزن تر بوته با تعداد شاخه جانبی همبستگی داشته است (Alemzadeh Ansari et al., 2014).

مستندات متعددی در خصوص مقایسه

جدول ۴: میزان همبستگی صفات رشدی جمعیت های جعفری بر مبنای میزان تشابه با ضرب پیرسون

Table 4: The degree of correlation of traits based on the degree of similarity with Pearson's coefficient

| همبستگی بین صفات | | Correlation between traits | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|---|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|--|---|-----------------------------|----------------------------------|---|--|
| | ارتفاع گیاه Plant height | قطر تاج پوشش گیاه Plant canopy width | تعداد برگ leaf number | طول پهنک برگ lamina length | عرض پهنک برگ lamina width | طول به عرض پهنک length to width of lamina | فاصله بین اولین و دومین برگچه Distance between the 1 st and the 2 nd leaflet | طول دمبرگ petiole length | ضخامت دمبرگ petiole thickness | تعداد برگچه های برگ number of leaflets | |
| ارتفاع گیاه Plant height | 1 | | | | | | | | | | |
| قطر تاج پوشش گیاه Plant canopy width | 0.389 | 1 | | | | | | | | | |
| تعداد برگ leaf number | 0.436 | 0.374 | 1 | | | | | | | | |
| طول پهنک برگ lamina length | 0.495 | 0.379 | 0.417 | 1 | | | | | | | |
| عرض پهنک برگ lamina width | 0.317 | 0.419 | 0.315 | 0.738* | 1 | | | | | | |
| طول به عرض پهنک length to width of lamina | 0.327 | -0.014 | 0.152 | 0.384 | -0.316 | 1 | | | | | |
| فاصله بین اولین و دومین برگچه Distance between the 1 st and the 2 nd leaflet | 0.626* | 0.433 | 0.385 | 0.769* | 0.571 | 0.337 | 1 | | | | |
| طول دمبرگ petiole length | 0.551 | 0.089 | 0.335 | 0.237 | 0.064 | 0.3 | 0.338 | 1 | | | |
| ضخامت دمبرگ petiole thickness | 0.257 | 0.133 | 0.126 | 0.291 | 0.056 | 0.347 | 0.354 | 0.282 | 1 | | |
| تعداد برگچه های برگ number of leaflets | 0.244 | 0.359 | 0.137 | 0.23 | 0.251 | 0.01 | 0.387 | -0.007 | 0.153 | 1 | |
| طول برگچه leaflet length | 0.359 | 0.344 | 0.27 | 0.541 | 0.472 | 0.131 | 0.447 | 0.261 | 0.181 | -0.206 | |
| عرض برگچه leaflet width | 0.216 | 0.155 | 0.313 | 0.471 | 0.398 | 0.093 | 0.351 | 0.178 | 0.119 | -0.21 | |
| طول به عرض برگچه length to width leaflet | 0.235 | 0.176 | -0.107 | 0.039 | 0.072 | 0.024 | 0.078 | 0.176 | 0.07 | -0.011 | |
| نسبت طول برگ به دمبرگ Leaf length to petiole ratio | 0.755* | 0.34 | 0.243 | 0.471 | 0.428 | 0.16 | 0.649* | 0.65* | 0.224 | 0.16 | |
| ضخامت دمبرگ در محل انشعاب برگچه ها Petiole thickness at the branching point of the leaflets | 0.477 | 0.174 | 0.244 | 0.415 | 0.046 | 0.558 | 0.459 | 0.497 | 0.605 | 0.229 | |
| تعداد تشعب Number of lateral branching | 0.186 | -0.019 | 0.259 | 0.335 | 0.22 | 0.142 | 0.29 | 0.085 | 0.04 | -0.017 | |
| تعداد چتر در گیاه Number of umbrellas per plant | 0.214 | 0.141 | 0.326 | 0.211 | 0.224 | -0.048 | 0.221 | 0.099 | 0.071 | 0.064 | |
| تعداد چترک در هر چتر Number of umbels per umbel | 0.147 | 0.182 | 0.193 | 0.384 | 0.334 | 0.075 | 0.337 | 0.046 | 0.109 | 0.187 | |
| وزن هزار دانه (gr) Weight of a thousand seeds | -0.022 | 0.067 | 0.147 | 0.176 | 0.138 | 0.012 | 0.002 | 0.039 | 0.113 | 0.01 | |
| تعداد روز تا جوانی زنی Number of days until seed germination | 0.022 | -0.135 | -0.01 | 0.098 | -0.066 | 0.247 | 0.164 | 0.037 | 0.012 | -0.142 | |

بومی مصر بیشترین عملکرد را به لحاظ برگ تازه داشتند و این در بازار مصر بسیار ارجحیت دارد زیرا مردم مصر برای برگهای تازه فرفری نشده جعفری تقاضا دارند. از سوی دیگر، ارقام پیچ خورده بیشترین عملکرد را از درصد

اسانس حاصل از برگ خشک به دست آوردند. برگ های جعفری تازه به عنوان ادویه و چاشنی در صنایع غذایی استفاده می شود، اما برگ های خشک شده به نام پرک جعفری در بخش غذای فوری به عنوان ماده ای برای طعم دادن

ادامه جدول ۴: میزان همبستگی صفات رشدی جمعیت های جعفری بر مبنای میزان تشابه با ضریب پیرسون
 Table 4: The degree of correlation of traits based on the degree of similarity with Pearson's coefficient

| Correlation between traits | | همبستگی بین صفات | |
|---|---|------------------|--|
| ارتفاع گیاه Plant height | طول برگچه leaflet length | 1 | |
| قطر تاج پوشش گیاه Plant canopy width | عرض برگچه leaflet width | 0.739 | |
| تعداد برگ leaf number | طول به عرض برگچه ها length to width leaflet | 0.285 | |
| طول پهنک برگ lamina length | نسبت طول برگ به دمبرگ Leaf length to petiole ratio | 0.429 | |
| عرض پهنک برگ lamina width | ضخامت دمبرگ در محل انشعاب برگچه ها Petiole thickness at the Number of lateral branching | 0.1 | |
| طول به عرض پهنک length to width of lamina | تعداد چتر در گیاه Number of umbrella per plant | 0.739 | |
| فاصله بین اولین و دومین برگچه Distance between the 1 st and the 2 nd leaflet | تعداد چترک در هر چتر Number of umbels per umbel | 1 | |
| طول دمبرگ petiole length | وزن هزار دانه Weight of a thousand seeds (gr) | -0.412 | |
| ضخامت دمبرگ petiole thickness | تعداد روز تا جوانه زنی Number of days until seed germination | 0.273 | |
| تعداد برگچه های برگ number of leaflets | | 0.228 | |
| طول برگچه leaflet length | | 1 | |
| عرض برگچه leaflet width | | 0.108 | |
| طول به عرض برگچه ها length to width leaflet | | 0.441 | |
| نسبت طول برگ به دمبرگ Leaf length to petiole ratio | | 0.166 | |
| ضخامت دمبرگ در محل انشعاب برگچه ها Petiole thickness at the Number of lateral branching | | 0.072 | |
| تعداد چتر در گیاه Number of umbrella per plant | | 0.404 | |
| تعداد چترک در هر چتر Number of umbels per umbel | | 0.271 | |
| وزن هزار دانه Weight of a thousand seeds (gr) | | 0.339 | |
| تعداد روز تا جوانه زنی Number of days until seed germination | | 0.419 | |
| | | 0.335 | |
| | | 0.125 | |
| | | -0.138 | |
| | | 1 | |

به سوپ ها و سوسیس ها استفاده می شود. این بدان معناست که از رقم وارداتی بدون پیچش "Gewone Dai 3 Rial 10" مانند رقم مصری به عنوان برگ سبز تازه استفاده می شود (Moustafa & Abdelwahab, 2016).

ورود ارقام و هیبریدهای جدید به محیط های مختلف و سازگاری با شرایط محیطی جدید در اصلاح محصولات بسیار مفید است. مجموعه ژرم پلاس می تواند به عنوان منبع مهمی از مواد ژنتیکی برای اصلاح و انتخاب گیاهان بر اساس

می‌شود ولی در کشور ما اطلاعات کافی در زمینه جمعیت‌های بومی آن وجود ندارد. این تحقیق می‌تواند به منظور ارزیابی اولیه جمعیت‌های بومی جمع آوری شده از نقاط مختلف کشور که از آب و هوا و شرایط اقلیمی و خاک متفاوتی برخوردارند، مد نظر قرار گیرد. به طور قطع داده‌های حاصل از این مطالعه می‌تواند برای برنامه ریز پژوهش‌های به نژادی و به زراعی بعدی این گیاه مورد استفاده قرار گیرد.

ارزیابی تنوع ژنتیکی جمعیت‌های بومی جعفری ایرانی در قالب طرح آگمنت نیز انجام شده است. در این ارزیابی از صفات مرفولوژیک، بیوشیمیایی و کیفی مانند زمان جوانه زنی، ارتفاع بوته، وزن تر و خشک، محتوای کلروفیل و رنگ برگ و میزان آنتی اکسیدانی همچون کاروتنوئید، ویتامین C، کاتالاز و پراکسیداز استفاده شد. نتایج نشان داد که جمعیت‌های مورد بررسی از نظر صفات مرفولوژیک و میزان کاروتنوئید تفاوت معنی داری دارند (Alemzadeh Ansari et al., 2014).

تاثیر تاریخ کاشت و رقم بر روی عملکرد و کیفیت جعفری ریشه شلغمی (*Petroselinum crispum ssp. tuberosum*) بررسی شده است و چنین نتیجه گرفته شده که این نوع جعفری می‌تواند در شرایط اقلیم مدیترانه ای ترجیحاً در پاییز کشت شود (Petropoulos et al., 2005). جعفری گیاهی دوساله و بومی اروپا و غرب آسیاست که معمولاً به عنوان یک گیاه یکساله برای برگ‌های معطر و خواص دارویی اش کشت می‌شود. ارقام برگ مسطح و برگ مجعد آن به منظور مصرف برگ‌گی آنها کشت می‌شوند

ویژگی‌های مختلف رشد و عملکرد و همچنین بر اساس روابط مقایسه ای شناخته شده بین ترکیبات اسانس عمل کند.

ارزیابی تنوع ژنتیکی برخی جمعیت‌های بومی جعفری ایران با استفاده از صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک صورت گرفته است. مولفین با ۲۱ جمعیت جمع آوری شده از مناطق مختلف کشور، به بررسی صفات مرفولوژیک، بیوشیمیایی و کیفی (زمان جوانه زنی، ارتفاع، وزن تر و خشک، محتوای کلروفیل و رنگ برگ) و آنتی اکسیدانی (کاروتنوئید، ویتامین ث، کاتالاز و پراکسیداز) پرداختند. نتایج آنها تفاوت معنی داری در صفات مرفولوژیک و میزان کاروتنوئیدی نشان داد. آنها نتیجه گرفتند که این تنوع ژنتیکی می‌تواند منبع ارزشمندی برای کارهای اصلاحی باشد (Alemzade Ansari et al., 2014).

انعطاف پذیری ژنتیکی جمعیت‌های گیاهی، بروز تنوع در آنها را امکان پذیر ساخته است به طوری که تحت تاثیر نیروی تکامل، در مناطق جغرافیایی مختلف جمعیت‌هایی از یک گونه به وجود می‌آیند که از نظر فعالیت‌های نموی، فیزیولوژیک، شیمیایی، گیاه شناسی و در نهایت ژنتیکی متمایزند. بنابراین، بررسی ژنتیکی و شناسایی هویت و ویژگی‌های شیمیایی تولیدی ژرم پلاسما گونه دارویی مورد نظر است تا مواد اولیه با امنیت، پایداری و کارایی مناسب تامین شود.

با اینکه جعفری یک گیاه پرمصرف به صورت سبزی تازه خوری است و از سوی دیگر یک گیاه دارویی پرمصرف در نظر گرفته

در مطالعه حاضر، نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل خوشه‌بندی جمعیت‌های جعفری نشان داد که با احتساب ۴۰ درصد دوری جمعیت‌ها (معادل ۶۰ درصد تشابه) پنج گروه جمعیت‌های و یک جمعیت مجزا در جمعیت‌های جمع‌آوری شده وجود دارند (شکل ۲۰، خط افتراق روی نمودار ترسیم شده و روی عدد ۱/۰ بردار عمودی تثبیت شده است). با استناد به شکل دندروگرام ارائه شده، گروه اول (سمت چپ دندروگرام) ۵ جمعیت شامل جمعیت‌های جعفری ایرانی، جرقویه، خور و بیابانک ۱، جعفری پیچ و جمعیت بهار هستند.

گروه دوم مشتمل بر دو زیر گروه کوچکتر بوده ولی به دلیل شباهت زیاد، در یک گروه دسته بندی شده است. این جمعیت‌ها شامل جمعیت‌های اردستان، چاه سید الشهداء، دزفول، تیران و کرون، دهقان ۲، جمعیت خرم آباد و نجف آباد هستند.

گروه سوم را سه جمعیت اراک، تبریز و مشهد تشکیل می‌دهد. جمعیت دهقان ۳، در یک خوشه مجزا و به صورت انفرادی در بین دو گروه سوم و چهارم قرار دارد و بدین معنی است که صفات این جمعیت حدواسط بین دو گروه است ولی به قدری تفاوت‌ها مشهود است که با هیچ یک از گروه‌ها دسته بندی نشده است.

گروه چهارم از دو جمعیت جعفری ایتالیایی و چاه سید الشهداء تشکیل یافته است.

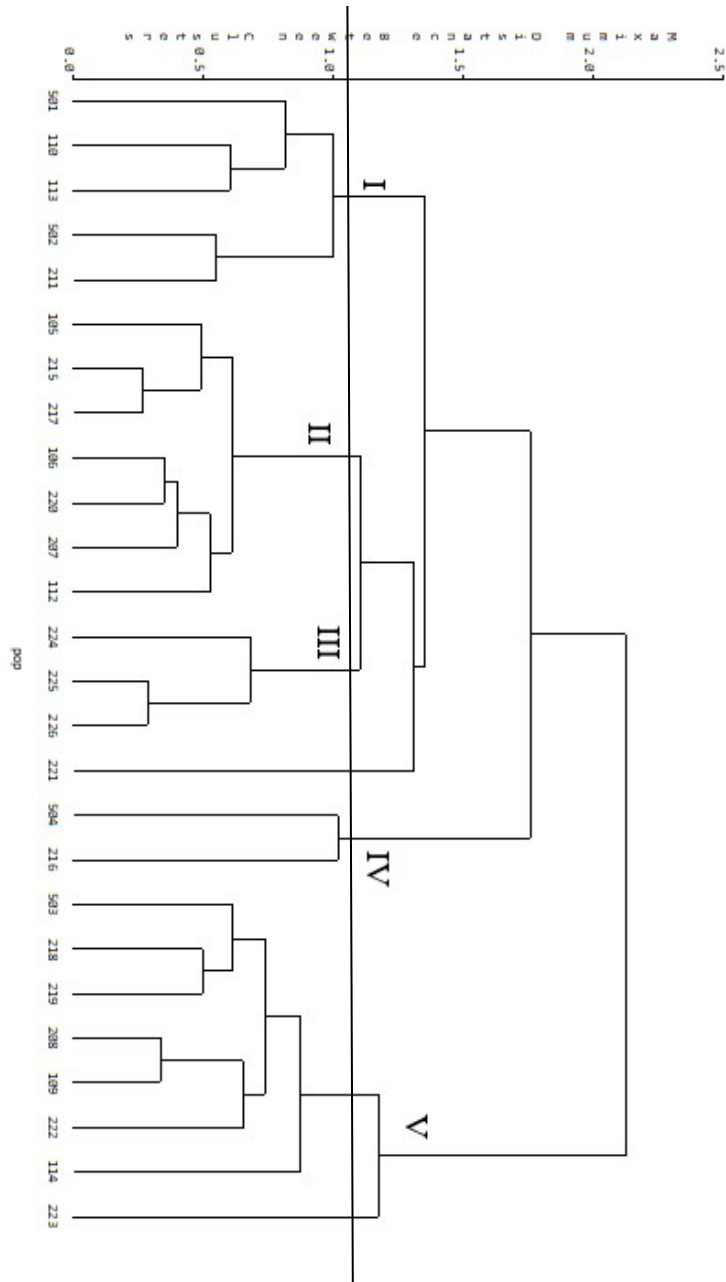
گروه پنجم که در سمت راست دندروگرام قرار گرفته ۷ جمعیت را در بر گرفته است. جمعیت‌های جعفری خزه فر، یکتا، دهقان ۱،

در حالی که جعفری ریشه شلغمی یا نوع هامبورگ به منظور ریشه‌های خوراکی گوشتی و کشیده اش کشت و کار می‌شود. گزارشاتی وجود دارند که نشان می‌دهند عملکرد جعفری ریشه‌ای از تاریخ کاشت و برداشت و رقم جعفری متأثر می‌شود.

ورود ارقام و هیبریدهای جدید به محیط‌های مختلف و سازگاری با شرایط محیطی جدید در اصلاح محصولات بسیار مفید است. مجموعه ژرم پلاس می‌تواند به عنوان منبع مهمی از مواد ژنتیکی برای اصلاح و انتخاب گیاهان بر اساس ویژگی‌های مختلف رشد و عملکرد و همچنین بر اساس روابط مقایسه‌ای شناخته شده بین ترکیبات اسانس عمل کند. مشخص شده است که عملکرد در گیاهان مختلف به ویژه جعفری تحت تأثیر ژنوتیپ، شرایط محیطی و سیستم‌های فرهنگی قرار می‌گیرد (Moustafa & Abdelwahab, 2016).

تجزیه و تحلیل خوشه بندی جمعیت‌ها

تجزیه و تحلیل خوشه‌ای ابزاری برای طبقه بندی اشیاء به گروه‌های همگن و مشابه است. از این نوع تحلیل، در بررسی میزان شباهت و دوری جمعیت‌های گیاهی استفاده می‌شود. روش‌های خوشه‌بندی سلسله مراتبی تجمعی از عناصر یک ماتریس مجاورت برای تولید یک نمودار درختی یا دندروگرام استفاده می‌کنند. جمعیت‌هایی که شباهت بیشتری دارند، در دندروگرام کنار یکدیگر دسته بندی می‌شوند. دندروگرام تولید شده ناشی از ماتریس‌های فاصله جمعیت‌هاست که آنها را به وضوح گروه بندی می‌کند (Sabaghnia et al., 2018).



شکل ۲۰: آنالیز خوشه بندی جمعیت های جعفری بومی بر مبنای داده های کمی اندازه گیری شده (ترسیم شده با نرم افزار SAS)
Figure 20. Cluster analysis of native parsley populations based on the measured quantitative data

ملاثانی، رهنان، گرمسار، خور و بیابانک ۲ و میناب در این گروه قرار دارند.

نتایج به دست آمده از آنالیز خوشه بندی جمعیت های جعفری نشان داد که تنوع ژنتیکی موجود در بین جمعیت ها تابع مناطق جغرافیایی نیست. به همین دلیل برای مثال جمعیت های اردستان، چاه سید الشهداء یزد، دزفول، تیران و کرون در اصفهان، دهقان ۲ در کرمان و جمعیت خرم آباد و نجف آباد اصفهان در یک گروه

دسته بندی شده اند.

نکته دیگر، گروه بندی یک جمعیت با منشأ خارجی در مجاورت جمعیت های بومی است. برای مثال جعفری ایتالیایی در کنار جمعیت چاه سیدالشهداء یزد و یا جمعیت جعفری خزه فر با منشأ خارجی در کنار جمعیت هایی مثل رهنان اصفهان، ملاثانی خوزستان، خور و بیابانک و میناب قرار گرفته است. اگرچه این شباهت ها می تواند ناشی از مشابه بودن صفات ژنتیکی

نتیجه گیری

جمعیت های بومی جعفری به لحاظ صفات کمی از تنوع ژنتیکی قابل ملاحظه ای برخوردار هستند. ارزیابی صفات ریخت شناختی در تاکسون های گیاهی مرحله ای مقدماتی در شناخت صفات است. جمعیت های بومی جعفری در ایران کمتر مورد مطالعه قرار گرفته اند و ضرورت گزینش و نامگذاری جمعیت های برتر و امیدبخش گام موثری در به نژادی این گیاه است. بررسی و مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده نشان داد که جمعیت های جرقویه اصفهان و بهار همدان از جمعیت های امیدبخش هستند و می توان از آنها در مقاصد اصلاحی استفاده کرد. علاوه بر این، مطالعه حاضر نشان داد که تنوع صفات ریخت شناسی در این جمعیت ها وجود دارد و این تنوع در برنامه های اصلاحی از اهمیت خاصی برخوردار است، لیکن پیشنهاد می شود مطالعات دقیق تر از جمله بررسی مولکولی و ستیولوژیکی انجام شود.

تلقی شود، لیکن نیازمند بررسی های مولکولی و بیوشیمیایی است.

مجزا شدن یک جمعیت (دهقان ۳) از جمعیت های دیگر می تواند ناشی از افتراق ژنتیکی این جمعیت با جمعیت های دیگر باشد. البته مکان قرارگیری آن در وسط نمودار و بین جمعیت ها مجزا بودن ساختار ژنتیکی آن را می تواند نفی کند ولی مستلزم بررسی های مولکولی و قرابت شناختی است.

خوشه بندی ۲۱ جمعیت بومی جعفری حاکی از گروه بندی آنها به سه گروه مجزا بود (Alemzadeh Ansari *et al.*, 2014). در مطالعه حاضر، ۵ گروه از جمعیت ها مجزا شدند. در بررسی جمعیت های بومی ایرانی، جمعیت لرستان شامل لرستان ۴ و لرستان ۶ را که دارای شاخص های بهتری بر حسب تعداد روز تا جوانه زنی، وزن تر و خشک بودند به عنوان جمعیت برتر معرفی شدند (Alemzadeh Ansari *et al.*, 2014)؛ این در حالی است که تحقیق حاضر، جمعیت های جرقویه اصفهان و بهار همدان را به لحاظ عملکرد بهتر در جمیع صفات به عنوان جمعیت برتر شناخته است. همچنین جمعیت های برتر در تحقیق مولفین فوق، از گروه یک در آنالیز خوشه بندی ناشی شد و جمعیت های برتر کنار هم دسته بندی شده بودند. در تحقیق حاضر نیز جمعیت های جعفری ایرانی، جرقویه، خور و بیابانک ۱، جعفری پیچ و جمعیت بهار همدان که در بیشتر صفات اندازه گیری شده، میانگین بالاتری داشتند در یک گروه دسته بندی شده اند که همراستا بودن و تایید کننده نتایج قبلی نیز می باشد.

References

- Alemzadeh Ansari, N., Safaiyan, N., Mousavi, M., and Biranvand, Z. 2014. Evaluation of genetic diversity of some native populations of parsley in Iran using morphological and physiological traits. *Applied Crop Breeding*, 2(2), 139-152. (In Persian with English Summary)
- Danaiee, A. 2015. Effect of salicylic acid in salt stress on some quantitative, qualitative and growth in Parsley (*Petroselinum hortense* Hoffm.). *Journal of Plant Cell and Molecular Biology*, 10(1,2), 51-59. (In Persian with English Summary)
- Daradkeh, G., and Essa, M.M. 2016. *Parsley. Leafy Medicinal Herbs: Botany, Chemistry, Postharvest Technology and Uses*, 189.
- Domblides, A.S., Domblides, E.A., Kharchenko, V.A., and Potekhin, G.A. 2010. Study of genetic variation among parsley (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nym.) samples using RAPD and ISSR markers. *Moscow University Biological Sciences Bulletin*, 65(4), 152–154.
- Eftekhari, S.A., Hassan Dokht, M.R., Fatahi Moghadam, M.R., and Kashi, A. 2009. Genetic diversity of Iranian native spinach stands (*Spinacia oleracea* L.) using morphological traits. *Iranian Journal of Horticultural Sciences (Iranian Agricultural Sciences)*, 41(1), 83-93. (In Persian with English Summary)
- Ibrahim, H.M., El-Leel, O.F., and Emam, K.A. 2017. Molecular profiling for genetic variability in *Petroselinum crispum* based on ISSR and RAPD Markers. *Middle East Journal*, 6(1), 67-75.
- Marthe, F. 2020. *Petroselinum crispum* (Mill.) Nyman (Parsley). In: *Medicinal, Aromatic and Stimulant Plants* (pp. 435-466). Springer, Cham.
- Mirjalili, S. A., and Poorazizi, E. 2023. Evaluation of germination and hydopriming effect on increasing germination potential in native stands of parsley (*Petroselinum crispum*). *Iranian Journal of Seed Science and Technology*, 12(4), 47-56. (In Persian with English Summary)
- Moustafa, Y., and Abdelwahab, M. 2016. Evaluation of four novel imported and Egyptian curly and non-curly leafed parsley genotypes for yield and essential

- oil composition under the Egyptian sandy soil growing conditions. *Journal of Basic and Applied Research in Biomedicine*, 2(3), 345-352.
- Najla, S., Sanoubar, R., and Murshed, R. 2012. Morphological and biochemical changes in two parsley varieties upon water stress. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 18, 133-139.
- Petropoulos, S.A., Akoumianakis, C. A., and Passam, H. C. 2005. Effect of sowing date and cultivar on yield and quality of turnip-rooted parsley (*Petroselinum crispum* ssp. *tuberosum*). *Food, Agriculture and Environment*, 3(2), 205-207
- Pokluda, R. 2003. Comparison of selected characteristics of root parsley (*petroselinum crispum* conv. *Radicosum* (Alef.) Danert) cultivars. *Horticultural Science*, (Prague), 30, 2003 (2), 67-72.
- Saadati, Z., Ismailpour, B., and Javadi, A. 2019. Evaluation of the effect of seed pretreatment with salicylic acid and paclobutrazol on growth and physiological indicators of parsley (*Petroselinum sativum* Mill) under drought stress. *Scientific Research Journal of Soil-Plant Relations*, 10 (1), 13-27. (In Persian with English Summary)
- Sabaghnia, N., Asadi-Gharneh, H. A., Mohebodini, M., and Janmohammadi, M. 2018. Genetic diversity of spinach (*Spinacia oleracea* L.) landraces from the Center of Origin, Iran. *Philippine Journal of Crop Science*, 43(1), 38-45.
- Sabry, R. M., Kandil, M. A. M., and Ahmed, S. S. 2013. Comparative study of some parsley cultivars grown in Egypt for some potent compounds. *Journal of Applied Sciences Research*, 9(13), 6419-6424.
- Said-AlAhl, H. A., Abou-Ellail, M., and Omer, E. A. 2016. Harvest date and genotype influences growth characters and essential oil production and composition of *Petroselinum crispum* plants. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 8(5), 992-1003.
- Saidi Garaghani, H., Yazdani Beuker, K., Saidi Garaghani, N., and Sodaizadeh, H. 2014. The effect of different sources and amounts of nitrogen fertilizer on quantitative and qualitative properties of parsley (*Petroselinum crispum* Mill.) in Jiroft region. *Iranian Journal of Field Crop Research*, 12 (2), pp. 327-316. (In Persian with English Summary)

Genetic and morphological diversity of native populations of parsley (*Petroselinum crispum* Mil.)

Seyed Abbas Mirjalili*¹

1. Associated professor, Imam Khomenini Higher Education Center, Agricultural Research, Education And Extension Organization, Tehran, Iran . (Corresponding author)

Received: May 2024 Accepted: October 2024- DOI: 10.22092/aj.2025.365717.1676

Extended Abstract

Mirjalili, S.A., Genetic and morphological diversity of native populations of parsley (*Petroselinum crispum* Mil.)

Applied Research in Field Crops Vol 36, No. 3, 2023, 13-15: 85-112(in Persian)

Introduction:

Parsley, a plant from the Apiaceae family, is classified as a vegetable and is believed to have originated in the Eastern Mediterranean or West Asia. Despite the significant production and consumption in the country, there is limited data on the native populations of this plant. Several studies (Danaiee, 2015) have focused on cultivating parsley and increasing the seed germination rates of indigenous populations (Mirjalili & Poorazizi, 2024). Parsley is one of the most popular vegetables in the Iranian diet. Preservation and revival of genetic resources of agricultural and horticultural species, especially native cultivars that are threatened by the introduction of foreign modified seeds, is possible only by collecting, identifying and managing them. Previously, evaluation of the genetic diversity of some indigenous Iranian parsley populations has been done using morphological and physiological traits (Alemzadeh Ansari *et al.*, 2014). This research aims to investigate the genetic diversity among parsley populations using morphological characteristics.

Email address of the corresponding author: abmirjalili@gmail.com

Materials & Methods:

24 seeds of native parsley plants from different regions of the country, including plants from Jiroft, Garmsar, Minab, Arak, Tabriz, Mashhad, Isfahan, Yazd, Dezful, Hamadan and Tehran. Additionally, two imported plants were purchased and cultivated. The study was designed as augment plan. According to the guidelines of the International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV), 21 vegetative and reproductive traits were selected and measured. The Isfahan population (Rehnan) was considered as the control. The investigated traits were: plant height, plant canopy width, petiole length, leaflet length, leaflet width, leaf to petiole length ratio, number of lateral branches, number of umbels per plant, number of umbelets per umbel and number of days until germination. Vegetative characteristics of parsley plants were recorded during the first year, and reproductive characteristics of 5 mature plants were evaluated and measured in the second year during flowering and after ripening of seeds.

Results & Discussion:

Analysis of variance of the data showed significant difference at the 1% level for the investigated traits. Traits such as plant height, plant canopy width, petiole length, leaflet length, leaflet width, leaf to petiole length ratio, number of lateral branches, number of umbels per plant, number of umbelets per umbel and number of days until germination showed significant difference at the 1%. The number of leaves and leaf length were significant at the 5% level, while the remaining traits were not significant. The highest plants (27 cm) were observed in the Bahar Hamadan population. The native population of Jiroft-Dehghan 3 had the widest plants (38.4 cm) and the Isfahan Jarqouye population showed the highest number of leaves (11.2 leaves per plant) and the longest petiole (19.76 cm) among other populations. Examining the degree of correlation among the traits in the studied parsley populations revealed that the traits had little correlation with each other. The highest correlation between traits was 0.769 and 0.769, and 0.738 and 0.738, respectively. Also, the correlation between leaf to petiole length ratio with plant height (0.755) and petiole length with leaf to petiole length ratio was observed as 0.650. The dendrogram of the morphological similarities based on quantitative traits

indicated that these similarities or distances were not related to the geographical location of the seed collection. In general, it was concluded that the populations from Jarqouye of Isfahan and Bahar Hamedan are promising native populations and can be used for breeding purposes.

Conclusion:

The native populations of parsley exhibit considerable genetic diversity in terms of quantitative traits. Evaluation of morphological traits in plant taxa is a preliminary step in character recognition. The present study showed that there is a significant diversity of morphological traits within these populations, which is particularly important for breeding programs. However, the confirmation of this diversity requires more detailed studies, including molecular and cytological studies.

Keywords: Augment plan, dendrogram, trait correlation, vegetable

References

- Alemzadeh Ansari, N., Safaiyan, N., Mousavi, M., and Biranvand, Z. 2014. Evaluation of genetic diversity of some native populations of parsley in Iran using morphological and physiological traits. *Applied Crop Breeding*, 2(2), 139-152. (In Persian with English Summary)
- Danaiee, A. 2015. Effect of salicylic acid in salt stress on some quantitative, qualitative and growth in Parsley (*Petroselinum hortense* Hoffm.). *Journal of Plant Cell and Molecular Biology*. 10(1,2), 51-59. (In Persian with English Summary)
- Mirjalili, S. A., and Poorazizi, E. 2023. Evaluation of germination and hydropriming effect on increasing germination potential in native stands of parsley (*Petroselinum crispum*). *Iranian Journal of Seed Science and Technology*, 12(4), 47-56.