

ارزیابی تغییرات ریخت‌شناسی و میزان موسیلاژ در توده‌های اسفرزه (*Plantago ovata* Forsk.) استان گلستان

فاطمه گل‌چین^{۱*}، محمدحسین فتوکیان^۲، خدایار همتی^۳، حسنعلی نقدی‌بادی^۴

^۱ کارشناس ارشد علوم باغبانی-گرایش گیاهان دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج و عضو

باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، آزادشهر، ایران

^۲ دانشیار، مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

^۳ دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان ایران

^۴ دانشیار پژوهش کشاورزی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۲۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۱۳

چکیده

اسفرزه (*Plantago ovata* Forsk.) از مهمترین گیاهان دارویی متعلق به تیره بارهنگ می‌باشد. این گیاه در برخی نقاط استان گلستان به صورت خودرو رشد می‌یابد و در صنایع دارویی کاربرد زیادی دارد. تحقیق حاضر با هدف مقایسه صفات ریخت‌شناسی و ماده مؤثره موسیلاژ در بین توده‌های مختلف اسفرزه استان گلستان صورت پذیرفت. این پژوهش در بین ۴ توده استان گلستان (قره‌ماخر، دوزاولوم، اینچه‌برون و مرتع آرامگاه) بر اساس طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی در چهار تکرار انجام شد و برای بررسی صفات ریخت‌شناسی توده‌ها (ارتفاع بوته، تعداد و طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، طول برگ) به روشگاه‌های آنها مراجعه و صفات ثبت شدند. مراحل استخراج موسیلاژ، توزین وزن هزاردانه و اندازه‌گیری فاکتور تورم نیز در آزمایشگاه مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شاهد انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد بین توده‌های مختلف در صفات طول برگ و وزن هزار دانه در سطح احتمال ۱ درصد و در صفات تعداد سنبله، طول سنبله و فاکتور تورم در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. تفاوت بین ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، میزان تورم برای هر گرم موسیلاژ و مقدار موسیلاژ در بین توده‌ها معنی‌دار نبود. به‌طورکلی نتایج نشان داد، بیشترین مقدار موسیلاژ در توده منطقه قره‌ماخر با ۰/۲۱۶ گرم مشاهده گردید و برای صفت فاکتور تورم نیز، بررسی مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیشترین فاکتور تورم در توده قره‌ماخر و مرتع آرامگاه با میزان ۱۴/۲۵ میلی‌لیتر بدست آمد. اینچه‌برون با میزان ۱۳/۷۵ میلی‌لیتر نیز کم‌ترین فاکتور تورم را دارا بود و به‌طور کلی توده قره‌ماخر برای تمام صفات به‌عنوان توده برتر معرفی می‌گردد و می‌توان در برنامه‌های اصلاحی از آن بهره برد.

واژگان کلیدی: استان گلستان، اسفرزه (*Plantago ovata* Forsk.)، صفات ریخت‌شناسی، موسیلاژ.

فلات وسیع ایران، در عین حال که یک واحد خاص جغرافیایی در روی کره زمین شمرده می‌شود، ولی از اقلیم‌ها و محیط‌های گوناگونی در قسمت‌های مختلف برخوردار است. به همین دلیل، گونه‌های گیاهی متنوعی در آن انتشار دارد، به طوری که جوامع گیاهی منتشر در این فلات هر یک دارای ترکیبی معین از انبوه مختلف گونه‌هاست (امیدبگی، ۱۳۸۴). اسفرزه با نام علمی *Plantago ovata* Forsk. گیاهی است علفی، دارای برگ‌های باریک و نوک‌تیز پوشیده از تارهای نرم و نقره‌ای که به صورت متقابل می‌باشند (امین، ۱۳۸۴؛ Sharma, 2004). پیکر این گیاه از کرک‌های غده‌ای کوتاه پر شده و طول برگ‌ها بین ۷/۵ تا ۲۰ سانتی‌متر می‌باشد. گل‌آذین گیاه به صورت سنبله‌های تخم‌مرغی یا استوانه‌ای به طول ۱/۳ تا ۴ سانتی‌متر و ضخامت آن ۰/۵ سانتی‌متر می‌باشد. روی هر سنبله ۴۵ تا ۷۰ گل کوچک قرار دارد. گل‌ها دوجنسی‌اند و جام گل چهار دانه دارد (امیدبگی، ۱۳۸۸). دانه‌های اسفرزه در حدود ۱۰ تا ۳۰ درصد هیدروکلونید یا موسیلاژ می‌باشند (نقدی‌بادی و همکاران، ۱۳۸۲؛ Blumental et al., 2000) که در قسمت خارجی پوشش دانه‌ها قرار دارد. در حال حاضر تولید این محصول، جزء ۱۵ گونه اول دارویی قرار گرفته و پرداختن به زراعت آن از اولویت اقتصادی برخوردار است (نقدی‌بادی و همکاران، ۱۳۸۲). این گیاه آب و هوای معتدل و خنک را در طول رویش می‌پسندد (امیدبگی، ۱۳۸۸؛ Forst et al., 2003). کشت اسفرزه در مناطق آفتابی و کم و بیش خنک باعث افزایش موسیلاژ دانه و برگ می‌شود (امیدبگی، ۱۳۸۸).

بودر پوسته دانه این گیاه در طب سنتی به عنوان یک داروی ملین (امین، ۱۳۸۴؛ نقدی‌بادی و همکاران، ۱۳۸۲؛ میرجلیلی، ۱۳۸۷) کاربرد زیادی دارد و

به‌عنوان یک فیبر هیدروکلونید مطرح است که اثرات مفید این فیبرها در درمان دیابت نوع دوم تقریباً مشخص شده است (نقدی‌بادی و همکاران، ۱۳۸۲). گیاه اسفرزه جزء گیاهان مؤثر در درمان بیماری یبوست مزمن می‌باشد (Geneva, 1999؛ خلیقی سیگارودی و همکاران، ۱۳۸۹).

تاکنون تحقیقات زیادی برای ارزیابی تنوع ژنتیکی با استفاده از صفات ریخت‌شناسی در گیاهان دارویی انجام شده است (Arriel et al., 2007). در اصلاح گیاهان، بررسی تنوع ژنتیکی اساس برنامه‌های اصلاحی محسوب می‌شود. برای اصلاحگر تشخیص روابط ژنتیکی در بین ژنوتیپ‌ها وابسته به اطلاعات فنوتیپی است (Solouki et al., 2008). ترکیبات ثانویه گیاه ممکن است در بین جمعیت‌های گیاهی تغییرات کمی و کیفی نشان دهد (Marak, 2000; Krischik and Denno, 1983) و توده‌ها یک منبع خوب از ژن‌های منحصر به فرد را برای تحمل استرس، سازگاری با محیط و پویایی ژنتیکی تشکیل می‌دهند (Frankel et al., 1995). در تحقیقی مقدار موسیلاژ، عامل تورم و وزن صد دانه گیاه اسفرزه *P. ovata* در سه محل اندازه‌گیری شد که مقدار این صفات در باغ گیاهشناسی به ترتیب ۱۵/۸ درصد، ۹/۹۳ میلی‌لیتر، ۱۲۶/۲۶ میلی‌گرم، در مردآباد به ترتیب ۱۵/۶ درصد، ۱۳/۶ میلی‌لیتر، ۱۴۱/۵ میلی‌گرم و برای هومند آبسرد به ترتیب ۲۲/۳۵ درصد، ۱۳/۴۶ میلی‌لیتر، ۱۷۰/۸ میلی‌گرم تعیین شد. همین خصوصیات در مشهد نیز اندازه‌گیری شد که میانگین آنها به ترتیب ۱۷/۲ درصد، ۱۱/۸۳ میلی‌لیتر و ۱۴۳/۵ میلی‌گرم بود (ابراهیم‌زاده معبود و همکاران، ۱۳۷۵). هم‌چنین در پژوهشی به منظور ارزیابی تنوع مولکولی و ریخت‌شناسی گیاه اسفرزه، ۲۲ جمعیت این گیاه که از مناطق مختلف ایران جمع‌آوری شده بود مورد ارزیابی قرار گرفت. صفات کمی شامل طول سنبله، تعداد سنبله در بوته،

بررسی توده‌های اسفرزه استان گلستان از نظر مقدار موسیلاژ و معرفی توده برتر بوده است.

مواد و روش‌ها

برای مطالعه تنوع در صفات کمی و کیفی توده‌های گیاه اسفرزه، ابتدا نقاط رویش این گیاه براساس منابع کتابخانه‌ای و فلور گیاهی و استفاده از تجربیات کارشناسان استان گلستان و به کمک افراد بومی شناسایی گردید و نحوه رشد و طول دوره رشد گیاه مطالعه شد. نمونه‌برداری از ۴ منطقه روستای قره‌ماخر، روستای دوزاولوم، مرتع آرامگاه و شهر اینچه‌برون که گیاه به صورت خودرو در آنها رشد داشت، بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار، در اردیبهشت ۱۳۹۰ انجام شد. موقعیت جغرافیایی این چهار محل در جدول ۱ درج شده است.

تعداد دانه در سنبله، وزن سنبله، ارتفاع بوته، عملکرد کاه و کلش و وزن هزار دانه و صفات کیفی شامل درصد موسیلاژ دانه و عامل تورم و همچنین عملکرد دانه مورد بررسی قرار گرفتند (Vahabi et al., 2008). با توجه به مسائل بیان شده، انتخاب و معرفی توده یا رقمی که دارای صفات برتری در بین توده‌های جمع‌آوری شده از استان گلستان باشد، می‌تواند در افزایش تولید کمی و کیفی اثرات مثبتی داشته باشد. اگر بتوان از بین توده‌های موجود در استان به تولید رقم دست پیدا کرد اثرات قابل توجهی در افزایش درآمد و معیشت کشاورزان این نواحی که از کشت‌های تک محصولی و غالباً زراعت جو بهره می‌برند، خواهد گذاشت. در ضمن تولید رقم زراعی در این گیاه می‌تواند از طریق صادرات برای کشور ارزآوری داشته باشد. هدف از اجرای این تحقیق

جدول ۱: مختصات محل نمونه‌برداری توده‌های اسفرزه در استان گلستان

مختصات جغرافیایی	محل نمونه‌برداری
طول: $54^{\circ} 58' 40''$ شرقی عرض: $37^{\circ} 30' 59''$ شمالی	روستای قره‌ماخر از توابع شهرستان گنبد
طول: $54^{\circ} 50' 56''$ شرقی عرض: $37^{\circ} 34' 15''$ شمالی	روستای دوزاولوم از توابع شهر اینچه‌برون
طول: $54^{\circ} 56' 17''$ شرقی عرض: $37^{\circ} 31' 21''$ شمالی	مرتع آرامگاه از توابع شهرستان گنبد
طول: $54^{\circ} 51' 0''$ شرقی عرض: $37^{\circ} 30' 28''$ شمالی	شهر اینچه‌برون

شناسی اندازه‌گیری شده در هر بوته شامل ارتفاع بوته، طول برگ، تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله، طول سنبله، وزن هزار دانه و صفات کیفی شامل میزان موسیلاژ، میزان تورم برای هر گرم موسیلاژ و فاکتور تورم بود. برای اندازه‌گیری موسیلاژ یک گرم بذر خشک در ۱۰ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک ۰/۱ نرمال در حال جوش اضافه شده و تا تغییر رنگ پوسته بذور،

برای نمونه‌برداری به مناطق مورد نظر رفته و از هر منطقه ۴ محل به صورت تصادفی انتخاب شده و از هر محل ۵ گیاه برداشت گردید و صفات ریخت‌شناسی آن مورد ارزیابی قرار گرفت. برای اندازه‌گیری صفات کیفی توده‌های اسفرزه بومی استان گلستان، به مقدار مورد نیاز از هر منطقه بذر جمع‌آوری و ارزیابی صورت گرفت. صفات ریخت

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها شامل تجزیه واریانس، مقایسه میانگین و همبستگی بین صفات با نرم‌افزار SPSS انجام گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج

الف- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد بررسی توده‌های اسفرزه جمع‌آوری شده از طبیعت استان گلستان نشان داد که بین توده‌های مورد مطالعه برای وزن هزار دانه و طول برگ در سطح احتمال ۱ درصد و برای روی تعداد سنبله در بوته و طول سنبله در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت (جدول ۲). تفاوت بین توده‌ها برای ارتفاع بوته و تعداد دانه در سنبله معنی‌دار نبوده است. برای صفات کیفی مورد بررسی، تفاوت بین توده‌ها از نظر فاکتور تورم در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود ولی برای میزان موسیلاژ و میزان تورم برای هر گرم موسیلاژ این تفاوت معنی‌دار نبوده است. ضریب تغییرات که معیاری برای ارزیابی دقت طرح آزمایشی است برای کلیه صفات مورد مطالعه در حد قابل قبول بوده است.

حرارت دادن ادامه یافت. سپس حرارت را قطع کرده و بلافاصله محلول موسیلاژی حاصل صاف و جدا گردید؛ و در حالیکه بذور هنوز گرم بودند، به منظور جدا کردن مقادیر باقی‌مانده موسیلاژ، آنها را دو بار با پنج میلی‌لیتر آب جوش شستشو داده و محلول حاصل از هر بار شستشو صاف شده و به محلول موسیلاژی اضافه گردید. سپس به محلول صاف شده حاوی موسیلاژ، مقدار ۶۰ میلی‌لیتر الکل اتیلیک ۹۶ درصد افزوده و خوب تکان داده شد و سپس برای مدت پنج ساعت به یخچال، به‌منظور رسوب موسیلاژ در ته ظرف، منتقل شد. بعد از طی زمان مذکور، محلول را از یخچال خارج نموده و برای تعیین مقدار موسیلاژ، محلول رویی را دور ریخته و مابقی محلول صاف شد. کاغذ صافی حامل موسیلاژ در آن الکتریکی تهویه‌دار در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲ ساعت قرار داده شد. سپس رسوب حاصل وزن شد که معرف مقدار موسیلاژ در یک گرم بذر می‌باشد (Sharma and Koul, 1986).

مقدار تورم برای هر گرم موسیلاژ از رابطه زیر تعیین گردید که این فاکتور می‌تواند به‌عنوان شاخص کیفیت موسیلاژ بذر اسفرزه مورد استفاده قرار گیرد.

$$100 \times (\text{مقدار موسیلاژ} / \text{فاکتور تورم}) = \text{مقدار تورم}$$

برای هر گرم موسیلاژ

جدول ۲: نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در توده‌های اسفرزه استان گلستان

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد سنبله در بوته	ارتفاع بوته	طول برگ	طول سنبله	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه	میزان موسیلاژ	فاکتور تورم	میزان تورم موسیلاژ	میانگین مربعات (MS)	
											میزان تورم	میزان موسیلاژ
تکرار	۴	۱۷/۴۴*	۵۲۳/۱۸۶ ^{ns}	۴۵/۷۹ ^{ns}	۵/۲۹*	۱۳/۶۵ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۳ ^{ns}	۰/۱۸*	۲۷/۸۷۸ ^{ns}	میزان تورم	۲۷/۸۷۸ ^{ns}
توده‌های اسفرزه	۳	۱۵/۴۵*	۴۴۰/۶۷۷ ^{ns}	۲۹۸/۱۶**	۸/۰۰۸*	۵۵/۱۵ ^{ns}	۰/۰۰۴**	۰/۰۰۰۳ ^{ns}	۰/۲۲*	۷/۸۱۰ ^{ns}	میزان موسیلاژ	۷/۸۱۰ ^{ns}
خطای آزمایشی	۱۲	۳/۴۳	۱۴۳/۴۵۸	۲۲/۲۶	۱/۲۸	۲۱/۷۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۳	۰/۰۴۳	۳۰/۸۸۸	فاکتور تورم	۳۰/۸۸۸
ضریب تغییرات %		۲۴/۳	۱۷/۴۰	۵/۶	۱۱/۷	۲۴/۶	۳/۰۵	۸/۲	۱/۴	۸/۲۳	میزان موسیلاژ	۸/۲۳

* و **: ns. به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیرمعنی‌دار.

ب- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه
مقایسه میانگین بین توده‌ها برای طول برگ نشان داد که توده قره‌ماخر دارای بیشترین طول برگ (۳۵/۲۶ میلی‌متر) و توده اینچه‌برون با ۲۷/۳۷ میلی‌متر کمترین طول برگ را دارا بود (جدول ۳). تفاوت دو توده آرامگاه و دوزاولوم برای طول برگ معنی‌دار نبوده است. مقایسه میانگین‌ها بیانگر آنست که بیشترین ارتفاع بوته با ۸۰/۹۳ میلی‌متر مربوط به توده قره‌ماخر و کم‌ترین ارتفاع بوته با ۵۹/۱۲ میلی‌متر، در توده اینچه‌برون مشاهده می‌شود.

جدول ۳: مقایسه میانگین صفات ریخت‌شناسی و کیفی توده‌های اسفرزه استان گلستان

توده‌های اسفرزه			صفات
آرامگاه	اینچه‌برون	دوزاولوم	قره‌ماخر
۳۵/۲۶ ^b	۲۷/۳۷ ^c	۳۵/۴۸ ^b	۴۸/۲۴ ^a
۶/۲۵ ^b	۵/۶۲ ^b	۹/۳۷ ^a	۹/۲۵ ^a
۶/۲۵	۵/۶۲	۹/۳۷	۹/۲۵
۹/۸۲ ^a	۷/۸۸ ^b	۹/۴۵ ^{ab}	۱۱/۳۲ ^a
۲۱/۴۱	۱۵/۳۲	۱۶/۲۱	۲۲/۷۸
۱/۰۵ ^b	۰/۹۵ ^c	۰/۹۱ ^c	۱/۱۴ ^a
۰/۲۰۸	۰/۱۹۹	۰/۲۱۴	۰/۲۱۶
۱۴/۲۵ ^a	۱۳/۷۵ ^b	۱۴/۱۲ ^a	۱۴/۲۵ ^a
۶۸/۴۳	۶۸/۹۴	۶۶/۰۸	۶۶/۵۵

آزمون مقایسه میانگین برای تعداد دانه در سنبله و مقدار موسیلاژ به دلیل معنی‌دار نبودن آزمون F (جدول ۲) انجام نگرفت.

گرم) بیشتر از سایر توده‌ها بوده و این تفاوت از نظر آماری نیز معنی‌دار بوده است. حداقل وزن هزار دانه در توده دوزاولوم (۹۱/ گرم) بدست آمد. اگرچه بین توده‌ها از نظر مقدار موسیلاژ اختلاف معنی‌دار وجود نداشت (جدول ۳)، ولی حداکثر مقدار موسیلاژ در توده جمع‌آوری شده از رویشگاه قره‌ماخر بدست آمد. حداکثر مقدار فاکتور تورم در توده قره‌ماخر (۱۴/۲۵ میلی‌متر) مشاهده شد که البته تفاوت این صفت در توده قره‌ماخر با توده‌های آرامگاه و دوزاولوم معنی‌دار نبوده است (جدول ۳). برای صفت میزان تورم برای هر گرم موسیلاژ نیز با وجود آنکه تفاوت معنی‌داری بین توده‌ها وجود نداشت، با این وجود بیشترین مقدار در توده اینچه‌برون مشاهده شد (جدول ۳).

تعداد سنبله در بوته در دو توده دوزاولوم (۹/۳۷) و قره‌ماخر (۹/۲۵) گرچه معنی‌دار نبوده است ولی تفاوت این صفت در این دو توده با توده‌های آرامگاه (۶/۲۵) و اینچه‌برون (۵/۶۲) که دارای تفاوت معنی‌دار با یکدیگر نبودند در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بوده است. بیشترین طول سنبله در توده قره‌ماخر (۱۱/۳۲ میلی‌متر) مشاهده شد که تفاوت طول سنبله در این توده با توده اینچه‌برون (۷/۸۸ میلی‌متر) که کمترین طول سنبله را داشت معنی‌دار بوده است. تفاوت بین توده‌ها برای تعداد دانه در سنبله گرچه معنی‌دار نبوده است (جدول ۲) ولی بیشترین و کمترین تعداد دانه در سنبله به ترتیب در توده‌های قره‌ماخر (۲۲/۷۸) و اینچه‌برون (۱۵/۳۲) مشاهده گردید. وزن هزار دانه در توده قره‌ماخر (۱/۱۴)

ج- همبستگی پیرسون بین صفتهای مورد مطالعه در توده‌های اسفرزه استان گلستان

ضرایب همبستگی بین صفتهای ریخت‌شناسی (جدول ۴) مختلف نشان داد که طول برگ با صفات طول سنبله، وزن هزاردانه و تعداد دانه در سنبله همبستگی معنی‌دار و مثبت در سطح احتمال ۱ درصد دارد. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین تعداد سنبله با طول سنبله و فاکتور تورم مشاهده شد. طول سنبله نیز با وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله و فاکتور تورم همبستگی مثبت و معنی‌دار داشته است. همبستگی وزن هزار دانه با تعداد دانه در سنبله در سطح احتمال

۵٪ معنی‌دار بوده است. فاکتور تورم که یک صفت کیفی در نظر گرفته می‌شود، با صفتهای کمی تعداد سنبله در بوته و طول سنبله در سطح احتمال ۵ درصد همبستگی معنی‌دار و مثبت نشان داد. همبستگی دو صفت کیفی مورد مطالعه در این تحقیق فاکتور تورم و میزان موسیلاژ معنی‌دار نبوده است اما همبستگی معنی‌دار در سطح ۱ درصد اما بصورت منفی بین میزان تورم برای هر گرم موسیلاژ و میزان موسیلاژ مشاهده شد. ابراهیم‌زاده و همکاران (۱۳۷۵) و نجفی (۱۳۸۰) نیز گزارش کردند بین فاکتور تورم و میزان موسیلاژ همبستگی وجود ندارد.

جدول ۴: ضرایب همبستگی پیرسون بین صفات مورد بررسی در چهار توده اسفرزه استان گلستان

صفات	طول برگ	تعداد سنبله	تعداد	طول سنبله	وزن هزار تعداد دانه در سنبله	میزان موسیلاژ	فاکتور تورم در هر ارتفاع	تورم در هر گرم موسیلاژ بوته
طول برگ	۱							
تعداد سنبله	۰/۴۷۷	۱						
طول سنبله	۰/۷۲۵**	۰/۶۶۱**	۱					
وزن هزار دانه	۰/۶۴۲**	۰/۱۳۹	۰/۵۴۲*	۱				
تعداد دانه در سنبله	۰/۶۵۹**	۰/۴۱۱	۰/۶۲۸**	۰/۵۵۷*	۱			
میزان موسیلاژ	۰/۳۸۱	۰/۱۴۴	۰/۳۴۳	۰/۳۷۳	۰/۴۸۱	۱		
فاکتور تورم	۰/۳۲۵	۰/۵۴۱*	۰/۵۸۵*	۰/۴۲۹	۰/۲۵۹	۰/۱۱۰	۱	
تورم در هر گرم موسیلاژ	-۰/۲۵۱	۰/۰۱۵	-۰/۱۵۶	-۰/۰۹۰	-۰/۳۹۲	-۰/۹۴۹**	۰/۱۹۷	۱
ارتفاع بوته	۰/۷۰۳	۰/۵۲۵	۰/۷۹۱	۰/۵۸۷	۰/۶۲۴	۰/۲۳۴	۰/۴۷۵	-۰/۰۹۹

بحث

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق در ارزیابی صفات مورفولوژیک مشاهده شد توده قره‌ماخر برای تمام صفات بیشترین مقدار و توده اینچه‌برون کمترین مقدار را دارا بودند. برای صفات کیفی که شامل میزان موسیلاژ و فاکتور تورم بود، بیشترین مقدار به توده قره‌ماخر تعلق داشت و به ترتیب ۰/۲۱۶ گرم و ۱۴/۲۵ میلی‌لیتر بود (جدول ۳). دو توده قره‌ماخر و آرامگاه برای تمام صفات مقدار بیشتری را تشکیل می‌دادند که

البته با بررسی شرایطی مانند منحنی بارش، توپوگرافی، منحنی دما و اقلیم در استان گلستان مشخص شد این دو توده در منحنی بارش ۲۰۱-۳۰۰ میلی‌متر و دو توده دوزاولوم و اینچه‌برون در منحنی بارش ۲۰۰-۰ میلی‌متر واقع شده‌اند. براساس منحنی دما نیز دو توده قره‌ماخر و آرامگاه در ۱۸ درجه و دوزاولوم و اینچه‌برون در ۱۶ درجه قرار گرفته‌اند. اما بر اساس منحنی اقلیم هر چهار توده در اقلیم خشک استان واقع شده‌اند و از لحاظ توپوگرافی نیز هر چهار

از کرج و یزد دیده شد. هم‌چنین بیشترین تعداد سنبله در بوته در توده یزد و کم‌ترین تعداد در زابل دیده شد. به‌طور کلی بین تمام صفات اندازه‌گیری شده در توده‌ها به جز وزن دانه اختلاف معنی‌داری وجود داشت (Vahabi et al., 2008).

نتیجه‌گیری نهایی

به‌طور کلی با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش می‌توان بیان کرد توده‌های اسفرزه استان گلستان، از عملکرد موسیلاژی بسیار بالایی برخوردارند و توده قره‌ماخر برای تمام صفات به‌عنوان توده برتر معرفی می‌گردد و می‌توان در برنامه‌های اصلاحی از آن بهره برد.

منابع

- ۱- ابراهیم‌زاده معبود، ح.، میرمعصومی، م. و فخرطباطبایی، س.م. ۱۳۷۵. بررسی جنبه‌های تولید موسیلاژ در چند منطقه ایران با کشت اسفرزه، بارهنگ، پسیلیوم. مجله پژوهش و سازندگی، ۴ (۳۳): ۵۱-۴۶.
- ۲- امیدبیگی، ر. ۱۳۸۴. تولید و فرآوری گیاهان دارویی، انتشارات آستان قدس رضوی، (۱): ۳۴۷ صفحه.
- ۳- امیدبیگی، ر. ۱۳۸۸. تولید و فرآوری گیاهان دارویی، انتشارات آستان قدس رضوی، (۲): ۳۷۳-۳۷۸.
- ۴- امین، غ.ر. ۱۳۸۴. متداولترین گیاهان دارویی سنتی ایران. انتشارات معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، مرکز تحقیقات اخلاق و تاریخ پزشکی. ۳۰۰ صفحه.
- ۵- خلیقی سیگارودی، ف.، جاروندی، ص. و تقی‌زاده، م. ۱۳۸۹. کاربردهای درمانی گیاهان دارویی، انتشارات ارجمند. ۳۱۲ صفحه.

توده با هم اختلاف ارتفاعی نداشتند و در ارتفاع ۵۰۰-۱۰۰۰ متر قرار داشتند. به‌نظر می‌رسد تفاوت موجود در توده‌ها بیشتر متأثر از دما و بارش در هر محل باشد. در مطالعات محققان دیگر بر روی توده‌های اسفرزه نیز مشخص شد در برخی صفات بین توده‌ها اختلاف وجود دارد. برای مثال ابراهیم‌زاده و همکاران توده‌های اسفرزه را در ۳ محل باغ گیاهشناسی، مرد آباد و هومند آبسرد براساس سه صفت درصد موسیلاژ، فاکتور تورم و وزن صد دانه مورد ارزیابی قرار دادند و مشاهده کردند این سه صفت در مکان‌های مختلف، متفاوت می‌باشد (ابراهیم‌زاده معبود و همکاران، ۱۳۷۵). در یک مطالعه که توسط Barfa و همکاران در جبلپور انجام شد، ۱۶ ژرم پلاسما اسفرزه (*Plantago ovata*) مورد بررسی قرار گرفتند و درصد پروتئین، میزان تورم، میزان چربی (درصد)، میزان فیبر خام (درصد) و پوسته دانه در ۱۶ ژرم پلاسما مقایسه گردید.

طبق نتایج حاصل از این بررسی، ژرم پلاسما Gujrat-1 از میان ۱۶ ژرم پلاسما مورد مطالعه در بین صفات بررسی شده به‌عنوان بهترین ژرم پلاسما انتخاب شد (Barfa et al., 2011). هم‌چنین در پژوهشی به‌منظور ارزیابی تنوع مولکولی و ریخت‌شناسی گیاه اسفرزه، ۲۲ جمعیت این گیاه از مناطق مختلف ایران جمع‌آوری و مورد ارزیابی قرار گرفت. در این تحقیق صفات کمی طول سنبله، تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله، وزن سنبله، ارتفاع بوته، عملکرد کاه و کلش و وزن هزار دانه و صفات کیفی درصد موسیلاژ دانه و عامل تورم و هم‌چنین عملکرد دانه اندازه‌گیری گردید. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد بیشترین و کمترین عملکرد به‌ترتیب در اصفهان (۱۶۵/۱۵) و بندرعباس (۴۹۴/۱۵) کیلوگرم در هکتار مشاهده می‌شود. بیشترین و کمترین ارتفاع بوته به‌ترتیب در توده جمع‌آوری شده

- content on gastric emptying, Glp-1, glucose, and insulin responses to a meal. Eur. J. Clin. Nutr. 57: 293- 8.
13. Geneva, S. 1999. WHO monographs on selected medicinal plants. World Health Organization. Vol. 1. Pp: 202-206.
14. Krischik, V.A. and Denno, R.F. 1983. Individual, population, and geographic patterns in plant defense. In: Variable Plants and Herbivores in Natural and Managed Systems (R.F. Denno and M. McClure, eds) Academic Press, New York., 463-512.
15. Marak, H.B., Biere, A. and Van Damme, J.M.M. 2000. Direct and correlated responses to selection on iridoid glycosides in *Plantago lanceolata* L. J. EVOL. B IOL. 13: 985-996.
16. Sharma, R. 2004. Agro-Techniques of medicinal plants. Daya Publishing House.
17. Sharma, P.K. and Koul, A.K. 1986. Musilage in seed of *Plantago ovata* and its wild allies. J. Ethnopharmacology, 17:289-95.
18. Solouki, M., Mehdikhani, H., Zeinali, H. and Emanjomeh, A.A. 2008. Study of genetic diversity in chamomile (*Matricaria chamomile*) based on Morphological traits and Molecular. Scientia Horticulture, 117: 281-287.
19. Vahabi, A.A., Lotfi, A., Solouki, M. and Bahrami, S. 2008. Molecular and Morphological Markers for the Evaluation of Diversity between *Plantago ovata* in Iran. Biotechnology, 7: 702-709.
- ۶- میرجلیلی، س.ع. ۱۳۸۷. شناخت گیاهان داروئی و معطر، انتشارات موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی، جلد ۲، ۲۹۶ صفحه
- ۷- نقدی‌بادی، ح.ع.، دست‌پاک‌آ. و ضیایی، س.ع. ۱۳۸۲. مروری بر گیاه اسفرزه (*Plantago ovata*) و (*Plantago psyllium*). فصلنامه گیاهان داروئی، (۹): ۱-۱۳
8. Arriel, N.H.C., Di Mauro, A.O., Arriel, E.F., Uneda-Trevisoli, S.H., Costa, M.M., Barbero, I.M. and Muniz, F.R.S. 2007. Genetic diversity in sesame based on morphological and agronomic traits. Crop Breeding and Applied Biotechnology, 7: 253-261.
9. Barfa, R.S., Upadhyay, A., Khan, N.A. and Dwivedi, S.K. 2011. Evaluation of different germplasm of Isabgol (*Plantago ovata* Forsk.) for biochemical parameters, productivity and quality traits. Journal of Applied Sciences Research, 7(3): 327-332.
10. Blumental, M., Goldberg, A. and Brinckmann, J. 2000. Herbal Medicine: Expanded Commission E Monographs. Pub Integrative Medicine Communications.
11. Frankel, O.H., Burdon, J.J. and Paacock, W.J. 1995. Landraces in transit-the treat perceived. Diversity, 11: 14-15.
12. Forst, G.S., Brynes, A.E., Dhillon, W.S., Bloom, S.R. and Mcburney, M.I. 2003. The effects of fiber enrichment of pasta and fat

**Evaluation of morphological characteristics and mucilage content of
Plantago ovata Forsk. accessions in the Golestan province**

Golchin, F^{1*}, Fotokian, M.H², Hemmati, Kh³, Naghdibadi, H.A⁴.

¹ Department of Horticulture, Islamic Azad University, Karaj Branch and Member of Young Researchers Club, Islamic Azad University, Azadshahr branch, Azadshahr, Iran

² Associate Professor, Medicinal Plant Research Center, Shahed University, Tehran, Iran

³ Associate Professor, Department of Horticultural, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

⁴ Associate Professor, Department of Cultivation and Development, Institute of Medicinal Plants, ACECR, Karaj, Iran

Abstract

Plantago ovata Forsk. is an important medical plant belonging to plantaginaceae family which has been wild grows and used in many some parts of the Golestan province. This study was performed to compare the morphological characteristics and the mucilage content of 4 accessions of *Plantago ovata* in Golestan province (Gharemakhr, Douzolom, Incheh boron and Aramgah) based on randomized complete block design with four replications in spring of 2011. Morphological characteristics of accessions (Plant height, spike length, number of grains per spike and leaf length), thousand seed weight weighing and measuring inflation factor were recorded in their habitats and their mucilage extraction were performed at the laboratory of medicinal plants research center in Shahed University. Results showed that the leaf length and thousand seed weight were significantly different at the 1% level and the spike, spike length and inflation factors were significantly different at the 5% level. Differences between plant height, number of grains per spike, inflation per gram mucilage and mucilage content was not significant among the accessions. Generally, results showed that the highest amount of musilage was observed in Gharamakher ecotype (0.216 g) and so the survey of compare means shown that maximum of swell index was obtained in Gharamakher and Aramgah (14.25 ml). The Incheboron ecotype had minimum amount in swell index by 13.75 ml. Gharemakhras region had the top accession is introduced for all traits and it can be used in breeding programs.

Keywords: Golestan province, Morphological traits, Mucilage, *Plantago* accession.

*Corresponding author; golchin_fa@yahoo.com