



(شناسایی و بررسی مورفولوژیکی توده های خودرو (*Asparagus azerbaijanensis*))

عاطفه نمکی^{*}، زهرا قهرمانی، میترا اعلائی، طاهر برزگر و محمدابراهیم رنجبر
گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
^{*} ایمیل نویسنده مسئول: anamakikhameneh@gmail.com

چکیده

مارچوبه گیاهی خوراکی، دارویی، چندساله و متعلق به خانواده گیاهی Asparagaceae است که بومی آسیا، شمال آفریقا و اروپا می‌باشد. ایران یکی از مناطق اصلی رشد و پراکنش این گیاه محسوب می‌شود. پژوهش‌ها نشان داده که مارچوبه‌های بومی ایران دارای تنوع مورفولوژیکی بالایی بوده و در شرایط مختلف آب و هوایی و خاک‌هایی با خصوصیات متفاوت رشد می‌کنند. هدف از انجام پژوهش حاضر شناسایی و بررسی مورفولوژیکی دو توده خودرو از گونه *A. azerbaijanensis* در مناطق شمال غربی ایران به‌منظور بررسی ویژگی‌های رویشی و زایشی توده‌های ذکر شده و امکان استفاده از آن‌ها در برنامه‌های اصلاحی مارچوبه بود. نتایج نشان داد که میانگین طول و قطر اسپیر در توده‌های اهر و ماکو، ۴۸/۹۴ سانتیمتر و ۴/۷۰ میلی‌متر بود. در توده‌های مورد بررسی به‌طور متوسط تعداد ۲/۳۷ بذر در هر میوه و تعداد ۱۵۹/۴۰ میوه در هر بوته شمارش گردید و میانگین تعداد کلادود در توده‌های گونه *A. azerbaijanensis* ۱۰/۲۸ عدد ارزیابی شد. نتایج نشان داد که در توده‌های گونه *A. azerbaijanensis* با افزایش تعداد شاخه جانبی اولیه و ثانویه، طول اسپیرهای تولید شده افزایش و ضخامت آن‌ها به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. براساس نتایج نهایی این مطالعه، توده‌های خودرو گونه *A. azerbaijanensis* با توجه به برخورداری از تنوع مورفولوژیکی مناسب و تولید اسپیرهایی با طعم و اندازه مطلوب، گزینه‌ای مناسب در جهت بکارگیری در برنامه‌های اصلاحی مارچوبه با هدف تولید مارچوبه‌هایی با رشد رویشی برتر می‌باشند.

مقدمه

مارچوبه گیاهی خوراکی، دارویی، چندساله و متعلق به خانواده گیاهی Asparagaceae است که بومی آسیا، شمال آفریقا و اروپا می‌باشد (Regalado et al., 2015). ایران یکی از مناطق اصلی رشد و پراکنش این گیاه محسوب می‌شود (Sarabi et al., 2010). پژوهش‌ها نشان داده که مارچوبه‌های بومی ایران دارای تنوع مورفولوژیکی بالایی بوده و در شرایط مختلف آب و هوایی و خاک‌هایی با خصوصیات متفاوت رشد می‌کنند (Mousavizadeh et al., 2015). بررسی‌های مورفولوژیکی صورت پذیرفته بر روی چهار گونه از مارچوبه‌های بومی ایران (*A. officinalis*، *A. persicus*، *A. verticillatus* و *A. breslerianus*) نشان داد که در مارچوبه‌های ایرانی اسپیرها از اوایل خرداد (در توده جمع‌آوری شده از جیرفت استان کرمان) تا اوسط تیر ماه (در توده جمع‌آوری شده از بایانلو استان کردستان) ظاهر خواهند شد. میوه‌های رسیده (قرمز رنگ) در مارچوبه‌های ایرانی در طی ماه‌های مرداد (در توده یزدو از استان سمنان) و شهریور (در سایر توده‌ها) قابل مشاهده و برداشت هستند. متوسط تعداد بذر در هر میوه از ۱ تا ۶ عدد در بین توده‌های مختلف متفاوت بود. همبستگی معنی‌دار مثبتی بین وزن تر اسپیر و صفات ارتفاع گیاه، طول میانگره، طول شاخه اولیه، تعداد شاخه ثانویه، تعداد فلس و وزن خشک اسپیر مشاهده گردید. حسندخت و همکاران به بررسی مورفولوژیکی و ژنتیکی توده‌های مارچوبه بومی شمال ایران در استان مازندران پرداختند. براساس نتایج حاصل از تجزیه به عامل‌ها، نه عامل اصلی، حدود ۸۰ درصد از تنوع موجود بین ژنوتیپ‌ها را توجیه کردند که در این بین، صفات مربوط به اسپیر در تفکیک توده‌ها موثرتر بودند. بر اساس تجزیه خوشه‌ای بر پایه صفات مورفولوژیکی مورد بررسی، توده‌های مارچوبه بومی شمال کشور به دو گروه اصلی تقسیم شدند. نتایج تجزیه خوشه‌ای در بررسی‌های ژنتیکی توسط نشانگر ملکولی RAPD نشان داد که توده‌های مورد بررسی با ضریب تشابه ۰/۴۲ در هفت گروه مختلف جای گرفتند و در طی این تقسیم‌بندی توده‌های بومی استان مازندران از رقم تجاری مری واشنگتن، گونه ایرانی *A. persicus* و توده‌های بومی منطقه طالقان در استان البرز جدا گردیدند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که در تقسیم‌بندی‌های صورت گرفته براساس هر دو نشانگر مورفولوژیکی و ژنتیکی، توده‌های مارچوبه بومی استان مازندران از رقم تجاری مری واشنگتن جدا شدند (Hasandokht et al., 2017). هدف از انجام پژوهش حاضر، شناسایی و بررسی مورفولوژیکی دو توده خودرو از گونه *A. azerbaijanensis* در مناطق شمال غربی ایران به‌منظور بررسی ویژگی‌های رویشی و زایشی توده‌های ذکر شده و امکان استفاده از آن‌ها در برنامه‌های اصلاحی مارچوبه بود.

مواد و روش ها

در این پژوهش بر اساس تحقیقات و گزارشات صورت گرفته توسط حمدی و اسدی در طی سال ۲۰۱۷ میلادی (Hamdi and Asadi, 2017) و همچنین راهنمایی افراد بومی هر منطقه، برای اولین بار دو توده از گونه *A. azerbaijanensis* در رویشگاه‌های طبیعی خود شناسایی و جمع‌آوری شده و مورد بررسی‌های مورفولوژیکی قرار گرفتند. به‌منظور انجام بررسی‌های مورفولوژیکی در مارچوبه‌های گونه *A. azerbaijanensis* در بهار و تابستان سال ۱۳۹۹ با شناسایی محل دقیق پراکنش دو توده مختلف از این گونه ایرانی در دو استان غربی کشور (آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی) اقدام به اندازه‌گیری ۲۲ صفت مورفولوژیکی مهم در این دو توده ایرانی شد. بدین منظور از هر توده تعداد ۳۰ گیاه شامل پایه‌های نر و ماده با نسبت برابر انتخاب و صفات مورفولوژیکی بر اساس پژوهش موسوی‌زاده و همکاران (Mousavizadeh et al., 2015) مورد انتخاب و بررسی قرار گرفت. خصوصیات خاک محل رویش این دو توده با نمونه‌برداری در چهار نقطه مختلف از سطح تا عمق ۶۰ سانتی‌متری خاک و خصوصیات آب و هوایی مناطق از نزدیک‌ترین ایستگاه به محل نمونه‌برداری تهیه شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون تی (t test) در سطح احتمال ۱ درصد به‌کمک نرم‌افزار SAS, Ver 9.3 انجام شد. مقادیر حداکثر، حداقل، میانگین و ضریب تغییرات برای هر یک از صفات مورفولوژیکی مورد بررسی محاسبه گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که در بین صفات مورد ارزیابی، به‌ترتیب صفات‌های ارتفاع بوته تا اولین شاخه جانبی، تعداد میوه در بوته و تعداد بذر در میوه بیشترین میزان ضریب تغییرات را به‌خود اختصاص دادند و از این رو می‌توانند صفات با اهمیت‌تری در ایجاد تنوع که یکی اصول مهم در پروژه‌های اصلاحیست باشند. براساس نتایج، میانگین طول و قطر اسپیر در توده‌های اهر و ماکو، ۴۸/۹۴ سانتی‌متر و ۴/۷۰ میلی‌متر بود. در توده‌های مورد بررسی به‌طور متوسط تعداد ۲/۳۷ بذر در هر میوه و تعداد ۱۵۹/۴۰ میوه در هر بوته شمارش گردید و میانگین تعداد کلادود در توده‌های گونه *A. azerbaijanensis* ۱۰/۲۸ عدد ارزیابی شد. نتایج مقایسه میانگین صفات نشان داد که گیاهان مورد بررسی در توده ماکو قطر برگ، طول برگ و طول اسپیر بیشتری نسبت به گیاهان مورد بررسی در توده اهر داشتند و در مقابل تعداد کلادود و قطر اسپیر در مارچوبه‌های توده اهر بیشتر از مارچوبه‌های توده ماکو ارزیابی گردید. نتایج نشان داد که توده اهر اسپیرهای کوتاه و ضخیم و توده ماکو اسپیرهای بلندتر و نازک‌تری تولید می‌کنند (جدول ۱).

جدول ۱- صفات مورفولوژیکی مورد ارزیابی در توده‌های اهر و ماکو و مقایسه میانگین صفات

واحد	حداکثر	حداقل	میانگین	ضریب تغییرات	توده ماکو	توده اهر
ارتفاع بوته	۱۷۷	۷۲/۵۰	۱۳۱/۸۷	۱۸/۱۲	۱۳۴/۳۴a	۱۲۹/۴۰a
ارتفاع بوته تا اولین شاخه جانبی	۱۱۲/۶۰	۱۷/۸۰	۳۶/۵۱	۴۸/۰۹	۳۷/۱۴a	۳۵/۸۷a
قطر ساقه اصلی	۱۰/۲۰	۱/۷۱	۵/۷۵	۲۷/۹۲	۵/۵۷a	۵/۹۷a
ارتفاع ساقه اصلی	۱۶۲	۶۸	۱۱۱/۵۴	۲۱/۱۳	۱۰۵/۷۸a	۱۱۷/۳۱a
تعداد شاخه جانبی اولیه	۵۸	۲۰	۳۷/۵۳	۳۰/۹۶	۲۸/۸۶b	۴۶/۲۰a
تعداد شاخه جانبی ثانویه	۲۶/۶۶	۶/۳۳	۱۴/۰۲	۳۸/۴۲	۹/۸۹b	۱۸/۱۵a
طول شاخه جانبی اولیه	۴۵/۷۶	۱۹/۲۳	۳۲/۴۲	۱۹/۲۲	۳۴/۲۷a	۳۴/۲۷a
طول شاخه جانبی ثانویه	۱۳/۶۳	۴/۵۶	۹/۱۶	۴/۵۶	۱۰/۰۵a	۸/۲۷b
طول میانگره شاخه جانبی اولیه	۳/۳۶	۰/۹۰	۲	۲۹/۵۲	۲/۱۷a	۱/۸۴a
طول میانگره شاخه جانبی ثانویه	۱/۷۰	۰/۴۰	۱/۰۳	۳۴/۴۹	۱/۲۵a	۰/۸۲b
قطر شاخه جانبی اولیه	۱/۹۲	۰/۷۵	۱/۳۹	۲/۱۷a	۱/۴۶a	۱/۳۲a
قطر شاخه جانبی ثانویه	۱/۱۱	۰/۳۲	۰/۷۲	۲۸/۹۲	۰/۵۸a	۱/۸۶a
تعداد فلس	۱۸	۷	۱۲/۹۰	۲۴/۴۶	۱۰/۹۳b	۱۶/۸۶a
تعداد کلادود	۱۶/۳۳	۶	۱۰/۲۸	۲۵/۳۷	۹/۳۰b	۱۱/۲۶a
قطر برگ	۰/۳۶	۰/۱۲	۰/۲۴	۲۹/۹۲	۰/۲۹a	۰/۱۸b
طول برگ	۲/۲۳	۰/۵۰	۱/۲۹	۳۹/۰۳	۱/۷۱a	۰/۸۷b
قطر بذر	۴/۸۳	۲/۶۶	۴/۱۶	۱۱/۹۱	۴/۲۰a	۴/۱۰a
تعداد بذر در میوه	۵	۱	۲/۳۷	۳/۰۵	۲/۰۸a	۷/۶۶a
قطر میوه	۸/۹۰	۵/۷۱	۶/۹۲	۶/۱۲۴	۶/۸۱a	۱/۱۳a
تعداد میوه در بوته	۳۶۲	۳۷	۱۵۹/۴	۳۲/۹۳	۱۵۵/۵۹a	۱۶۳/۲۳a
طول اسپیر	۶۰/۶۰	۲۶/۳۲	۴۸/۹۴	۲۶/۴۶	۵۰/۴۲b	۴۶/۴۸b
قطر اسپیر	۶/۹۸	۲/۸۰	۴/۷۰	۲۴/۰۳	۴/۲۸b	۵/۱۲a

در هر ردیف میانگین‌هایی که دارای مشترک هستند فاقد اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ٪۱ براساس آزمون مقایسه میانگین به روش آبی‌یاندن

بررسی همبستگی بین صفات مورفولوژیکی و صفات اسپیر در توده‌های ماکو و اهر نشان داد که بین طول و قطر اسپیر و صفات تعداد شاخه جانبی اولیه و ثانویه، طول میانگره شاخه جانبی ثانویه، طول و قطر برگ و تعداد فلس تا اولین شاخه جانبی همبستگی معنی‌داری وجود دارد. نتایج نشان داد که با افزایش تعداد شاخه جانبی اولیه و ثانویه طول اسپیرهای تولید شده افزایش و ضخامت آن‌ها به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. اما در مقابل افزایش طول و قطر برگ موجب تولید اسپیرهای کوتاه‌تر و ضخیم‌تر می‌گردد. همچنین در بین صفات مورد بررسی، صفات‌های تعداد شاخه جانبی اولیه و ثانویه بیشترین میزان همبستگی را با صفت قطر اسپیر (ضریب همبستگی: ۰/۷۵-) و صفت طول برگ بیشترین میزان همبستگی با صفت طول اسپیر (ضریب همبستگی: ۰/۸۵-) از خود نشان دادند (جدول ۲).

جدول ۲- همبستگی بین صفات مورفولوژیکی مورد ارزیابی و صفات اسپیر در توده‌های ماکو و اهر

ارتفاع بوته	ارتفاع بوته تا اولین شاخه فرعی	قطر ساقه	ارتفاع ساقه	قطر شاخه جانبی	طول شاخه جانبی	تعداد شاخه
طول اسپیر	-۰/۱۵NS	-۰/۱۷NS	-۰/۰۱NS	۰/۱۰NS	۰/۱۵NS	-۰/۲۲NS
قطر اسپیر	-۰/۰۵NS	-۰/۰۶NS	-۰/۰۱NS	-۰/۰۷NS	-۰/۱۷NS	-۰/۱۸NS
تعداد شاخه جانبی	طول میانگره شاخه	جانبی اولیه	جانبی ثانویه	طول شاخه	طول شاخه جانبی	طول برگ
طول اسپیر	-۰/۲۷NS	-۰/۶۷NS	-۰/۳۲NS	۰/۰۸NS	-۰/۸۵NS	-۰/۶۵NS
قطر اسپیر	-۰/۲۴NS	-۰/۵۵NS	۰/۲۲NS	-۰/۱۸NS	۰/۷۴NS	-۰/۶۳NS
تعداد کلادود	تعداد فلس	تعداد میوه در بوته	قطر میوه	تعداد بذر در میوه	قطر بذر	طول اسپیر
طول اسپیر	-۰/۵۰NS	-۰/۰۱NS	۰/۰۱NS	۰/۲۵NS	۰/۱۷NS	۱NS
قطر اسپیر	-۰/۳۹NS	-۰/۶۰NS	-۰/۳۱NS	-۰/۳۲NS	۰/۰۵NS	-۰/۶۹NS

** معنی‌دار در سطح یک درصد، * معنی‌دار در سطح پنج درصد و NS عدم تفاوت معنی‌دار.

توده‌های خودرو گونه *A. azerbaijanensis* با توجه به برخورداری از تنوع مورفولوژیکی مناسب و تولید اسپیرهایی با طعم و اندازه مطلوب، گزینه‌ای مناسب در جهت بکارگیری در برنامه‌های اصلاحی مارچوبه با هدف تولید مارچوبه‌هایی با قدرت رشدی و صفات رویشی برتر می‌باشند.

منابع

- Hasandokht, M. R., Ahi, M. J., and Ghelichnia, H. 2017. Evaluation of genetic diversity of asparagus (*Asparagus officinalis* L.) accessions from north of Iran using morphological and molecular markers. Plant Production Technology. 17: 179-193.
- Hamdi, S.M.M., Assadi, M. 2017. *Asparagus azerbaijanensis*, a new species of *Asparagus* subgen. Asparagopsis (Asparagaceae) from Iran. Phytotaxa, 297(1): 93-96.
- Mousavizadeh, S. J., Hasandokht, M. R., Kashi, A. 2015. Multivariate analysis of edible asparagus species in Iran by morphological characters. Euphytica, 206:445-457.
- Regalado, J., Carmona, E., Castro, P., Moreno, R., Gil, J., Encina, C. 2015. Study of the somaclonal variation produced by different methods of polyploidization in *Asparagus officinalis*. Plant Cell Tissue and Organ Culture, 122(1):31-44.
- Sarabi, B., Hasandokht, M. R., Hasani, M. E., Ramak Masoomi, T. 2010. Evaluation of morphological characteristics of Iranian edible wild asparagus (*Asparagus officinalis* L.). Iranian Journal of Horticulture Science, 41: 197-207.