مجله به‌نژادی نهال و بذر
جلد ۱-۲۹، شماره ۱، سال ۱۳۹۲

تنوع ژنتیکی صفات مورفولوژیک ژنوتیپ‌های گونه یکساله اسپرس *Onobrychis crista-galli* (L.) Lam. در ایران

Genetic Variation of Morphological Traits of Iranian Annual *Onobrychis crista-galli* (L.) Lam. Genotypes

راضیه ربیعی[۱]، فرنگیس قنواتی[۲]، آسا ابراهیمی[۳] و فؤاد مرادی[۳]

۱ و ۳- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد اصلاح نباتات و استادیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران
۲- استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج
۴- استادیار، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی ایران، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۶/۳۰

چکیده

ربیعی، ر.، قنواتی، ف.، ابراهیمی، ا. و مرادی، ف. ۱۳۹۲. تنوع ژنتیکی صفات مورفولوژیک ژنوتیپ‌های گونه یکساله اسپرس *Onobrychis crista-galli* (L.) Lam. در ایران. **مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۲۹:** ۱۴۱ - ۱۲۳.

ایران یکی از مهم‌ترین مراکز تنوع ژنتیکی جنس اسپرس است و گونه یکساله *Onobrychis crista-galli* گیاهی مرتعی است که در مناطق غرب و جنوب کشور گسترش وسیعی دارد. در این تحقیق ۲۶ ژنوتیپ *O. crista-galli* از مناطق مختلف جمع‌آوری و تنوع ژنتیکی آن‌ها بر اساس مجموعه‌ای از صفات مورفولوژیک در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر کلیه صفات اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌داری داشتند، که بیانگر وجود تنوع ژنتیکی بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه است. در بین صفات کمی بیشترین مقدار تنوع مربوط به طول دمگل‌آذین (۵۰/۸۲٪) و کمترین مقدار آن متعلق به عرض نیام (۱۱/۴۵٪) بود. در میان صفات کیفی بر اساس شاخص نسبی شانون حداکثر تنوع در کرکپوش گیاه و حداقل آن در عادت رشدی مشاهده شد. نتایج حاصل از ضرایب همبستگی نیز مشخص کرد که وزن نیام و وزن دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد برگچه در هر برگ و همچنین تعداد روز تا ۵۰ ٪ گلدهی داشتند. تجزیه خوشه‌ای به روش حداقل واریانس وارد (Ward) برای صفات کمی، ژنوتیپ‌های مورد مطالعه را در چهار گروه طبقه‌بندی کرد و بیشترین اختلاف بر مبنای مهم‌ترین صفات مورفولوژیک بین گروه‌های دوم وچهارم وجود داشت. با توجه به نتایج این تحقیق، می‌توان با انجام تلاقی بین افراد این گروه‌ها حداکثر تنوع ژنتیکی در صفات را به منظور تهیه لاین‌ها و ارقام پرمحصول ایجاد کرد.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، صفات مورفولوژیک، *Onobrychis crista-galli*.

نویسنده مسئول: f_ghanavati83@yahoo.com تلفن: ۰۲۶۳۲۷۰۱۲۶۰

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

نقش گیاهان علوفه‌ای در تغذیه دام و در نتیجه تأمین فرآورده‌های دامی برای انسان از اهمیت غیر قابل انکاری برخوردار است. در اکثر کشورهای جهان، تحقیق و پیشرفت در امر تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای در مقایسه با تلاش و توجهی که به سایر محصولات معطوف می‌شود، کمتر بوده است. از این رو، بذل توجه به کشت محصولات علوفه‌ای با شیوه علمی، به خصوص در کشور ما که با کمبود مراتع غنی روبرو است، اهمیت خاصی می‌یابد (Shanehchi, 1990). اسپرس از جمله بقولات علوفه‌ای است که در بین گیاهان مرتعی و زراعی به لحاظ تولید علوفه‌ی با کیفیت مطلوب و قابل رقابت با یونجه مورد توجه است. این گیاه سازگاری وسیعی به ویژه در مناطق سردسیری دارد و در این مناطق برای تولید علوفه مورد استفاده قرار می‌گیرد، ضمن این که در مناطق گرم نیز به خوبی استقرار یافته است. مقاومت به خشکی و سازگار بودن به شرایط کم باران، اسپرس را گیاهی مطلوب برای کشت در دیم‌زارها و مراتع ساخته است به طوری که در نواحی کوهستانی و مرتفع به ویژه خاک‌هایی که به طور موقت آبیاری می‌شوند، رشد خوبی دارد (Majidi and Arzani, 2004).

گونه *Onobrychis crista-galli* (L.) Lam متعلق به جنس Onobrychis در زیر جنس Onobrychis و بخش Lophobrychis و اسم معمول آن Cocks comb، Cocks head و Medick vetch است. این گیاه گونه‌ای یکساله، علفی با کرک‌های پراکنده و گسترده، برگ‌های شانه‌ای و برگچه‌های مستطیلی، بیضی تا واژ تخم‌مرغی، گل‌های آن بنفش و فصل گلدهی آن در اوایل تا اوسط بهار است. این گیاه متعلق به منطقه ایران و تورانی و در مدیترانه، جنوب غربی آسیا و ایران (غرب و جنوب غرب کشور) پراکنده است (Rechinger, 1984).

ارزیابی تنوع ژنتیکی در گیاهان زراعی برای برنامه‌های اصلاح نباتات و حفاظت از ذخایر توارثی کاربرد حیاتی دارد. بدین ترتیب لازم است ژرم‌پلاسم گیاهی جمع‌آوری شود تا به عنوان جامعه پایه در آزمون های تکراردار مورد ارزیابی قرار گرفته و نمونه‌های دارای پتانسیل تولید بالا و دیگر صفات مطلوب شناسایی و مورد بهره‌برداری قرار گیرند. اجرای موفق این سیستم مستلزم بررسی دقیق تنوع ژنتیکی در ژرم‌پلاسم موجود است (Vogel and Pederson, 1993). تولید محصولات زراعی و علوفه‌ای با کیفیت بهتر اغلب نیازمند بررسی صفات فنولوژیک و مورفولوژیک با یک تعادل مناسب بین رشد و تمایز است (Razmjoo *et al.*, 2007). میرزایی‌ندوشن و همکاران (Mirzaei Nadoushan *et al.*, 1998) تنوع ژنتیکی ده توده اسپرس (*Onobrychis viciifolia*) را در شرایط معمول

Archive of SID

www.SID.ir

مورد مطالعه قرار داده و گزارش کردند که توده‌های مورد بررسی از نظر صفات زمان گلدهی، طول ساقه اصلی و تعداد شاخه فرعی با یک دیگر اختلاف معنی‌داری داشتند در حالی که از نظر وزن تر تک بوته‌ها، وزن خشک تک بوته و تعداد ساقه اصلی تنوعی بین توده‌ها مشاهده نشد. ارزیابی توده‌های بومی منطقه اصفهان نشان داد که تنوع قابل ملاحظه‌ای بین نمونه‌های داخلی وجود دارد (Dadkhah, 2009). در مطالعه مجیدی (Majidi, 2001) در کشت بهاره اسپرس، توده‌های مطالعه شده برای ارتفاع بوته، تعداد ساقه در بوته، تعداد گره در ساقه در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری نشان دادند، در حالی‌که از نظر تعداد روز تا ۵۰ درصد سبز شدن، تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی، تعداد ساقه در متر مربع و تعداد شاخه فرعی در ساقه این تفاوت معنی‌دار نبود.

در یک تحقیق که در سال ۱۳۸۲ انجام شد، بررسی تنوع ژنتیکی و مطالعات سیتوژنتیکی گونه‌های اسپرس بانک ژن موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع نشان داد که ژنوتیپ‌های گرگان و بناب دارای بیشترین تراکم ساقه و ژنوتیپ‌های البرز و بیجار دارای بیشترین عملکرد در چین‌های مختلف بودند (فرشادفر و همکاران، گزارش منتشر نشده). تجزیه کلاستر براساس صفات فنوتیپی، ژنوتیپ‌ها را در سه گروه مجزا قرار داد. مجیدی و ارزانی (Majidi and Arzani, 2008) با بررسی ظرفیت تولید و میزان تنوع صفات مورفولوژیک، زراعی و کیفی در توده‌های اسپرس (*Onobrychis viciifolia* Scop.) به این نتیجه دست یافتند که توده‌ها از نظر عملکرد علوفه تر و خشک، درصد برگ، درصد ساقه، ارتفاع بوته، تعداد ساقه در بوته، تعداد گره در ساقه، درصد پروتئین خام و درصد فیبر خام تفاوت آماری معنی‌داری داشتند. توده‌های ارومیه و سراب بالاترین کیفیت را از نظر نسبت برگ به ساقه و توده گلپایگان بیشترین درصد پروتئین خام عملکرد را دارا بودند. توده‌های فریدن، خوانسار و گلپایگان حداکثر عملکرد خشک را تولید کردند. در پژوهشی دیگر توسط مجیدی (Majidi, 2010) مقادیر ضرایب تنوع ژنتیکی نشان داد که در سال اول صفات تعداد ساقه و عملکرد علوفه خشک و در سال دوم تعداد ساقه و تعداد خوشه در بوته دارای حداکثر تنوع ژنتیکی بودند. کاربونرو (Carbonero, 2011) در مطالعه گروهی از خصوصیات مورفولوژیکی ۷۵ ژنوتیپ اسپرس در طی دو سال زراعی تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد در صفات عادت رشدی، طول برگ، طول گل‌آذین، تعداد برگ در ساقه، تعداد گل‌آذین در ساقه، تعداد برگچه، نسبت طول به عرض برگچه، ضخامت ساقه، تعداد ساقه، طول ساقه و صفات مرتبط با رنگ شامل رنگ گل و رنگ ساقه مشاهده کرد و تنها در صفت رنگ برگ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای

Archive of SID

www.SID.ir

نیز بر اساس کلیه صفات مورفولوژیک و صفات مربوط به گل ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در دو گروه ژنوتیپ‌های اروپای غربی و ژنوتیپ‌های اروپای شرقی، آمریکا و آسیا قرار گرفتند که گروه دوم دارای صفاتی مانند زمان گلدهی دیرتر، ساقه‌ها، برگ‌ها و گل‌آذین‌های بلندتر، تعداد گل‌آذین بیشتر اما تعداد ساقه‌های کمتری در گیاه بودند، همچنین ۷۵ ژنوتیپ اسپرس در نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای صفات مورفومتریک بذر، در چهار کلاستر طبقه‌بندی شدند.

در یک مقیاس جهانی در گذشته مطالعات در زمینه جمع‌آوری، حفاظت و بررسی تنوع ژنتیکی در بقولات علوفه‌ای بیشتر از گندمیان علوفه‌ای بوده است و توده‌های بومی برخی از گونه‌ها به ویژه یونجه (Julier, 1996) و شبدر (Kolliker *et al.*, 2003) جمع‌آوری و ارزیابی شده‌اند. با این حال مطالعات کمی روی برخی از گیاهان علوفه‌ای مانند اسپرس که یک گیاه علوفه‌ای مفید است انجام شده است و اطلاعات اندکی در زمینه خصوصیات زراعی و مورفولوژیکی آن در دسترس است. متأسفانه اکوتیپ‌های ایرانی نیز غالباً به نام محل رویش و تولید خود نام‌گذاری شده‌اند و حدود بین بخش‌ها و گونه‌ها مشخص نیست (Toorchi *et al.*, 2007).

با توجه به این که ایران از مراکز تنوع و پراکنش اسپرس محسوب می‌شود و به نظر می‌رسد از گوناگونی ژنتیکی ارزشمندی برای این گیاه برخوردار باشد، شناسایی، جمع‌آوری، ارزیابی و بهره‌برداری از این تنوع می‌تواند زمینه را برای ایجاد ارقام علوفه‌ای فراهم آورد. این تحقیق به منظور ارزیابی و تعیین تنوع ژنتیکی گونه یکساله اسپرس *O. crista- galli* موجود در بانک ژن گیاهی ملی ایران بر اساس خصوصیات مورفولوژیک انجام شد. یافتن نحوه ارتباط صفات مختلف با یک دیگر و قرابت ژنتیکی ژنوتیپ‌هاا از طریق تجزیه خوشه‌ای از اهداف دیگر این تحقیق بود تا به‌نژادگران بتوانند از نتایج آن‌ها برای انجام تلاقی‌های هدفمند در مراحل بعدی به منظور تولید ارقام برتر استفاده کنند.

مواد و روش‌ها

در این بررسی ۲۶ ژنوتیپ گونه یکساله اسپرس *O. crista- galli* که از مراتع غرب و جنوب کشور جمع‌آوری شده و در بانک ژن گیاهی ملی ایران نگه‌داری می‌شوند، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در کرت‌هایی به طول ۱متر و عرض ۰/۵ متر در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، واقع در کرج (َ۱۰ °۵۱ شرقی، َ۴۸ °۳۵ شمالی و ارتفاع ۱۳۲۱ متر از سطح دریا) در شهریور ۱۳۸۸ کاشته شدند. ارزیابی صفات از فروردین ماه ۱۳۸۹ آغاز و۲۷ صفت مورفولوژیک کمی و کیفی در طول فصل زراعی مورد بررسی قرار گرفتند. صفات کمی عبارت بودند از ارتفاع گیاه در ۵۰٪ گلدهی،

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد گره در ۵۰ ٪ گلدهی، تعداد برگ در ۵۰٪ گلدهی، تعداد برگچه در هر برگ، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، طول گل‌آذین، تعداد گل‌آذین در هر ساقه، طول دمگل‌آذین، وزن صد نیام، وزن صد دانه، نسبت دانه به نیام، طول نیام، عرض نیام، طول برگچه انتهایی، عرض برگچه انتهایی، طول برگچه جانبی و عرض برگچه جانبی و صفات کیفی عبارت بودند از عادت رشدی، کرکپوش گیاه، رنگ ساقه، شکل گل‌آذین، رنگ گلبرگ، رنگ دانه، رنگ نیام، خارهای نیام، شکل برگچه انتهایی و شکل برگچه جانبی. آماره‌های توصیفی کمینه، بیشینه، دامنه، میانگین، انحراف معیار و ضریب تنوع فنوتیپی (۱۰۰× میانگین/انحراف معیار) برای صفات کمی و شاخص شانون (I=-Σ(Xi.LogZ Xi)، (Xi: فراوانی آلل iام، Z: تعداد گروه‌های موجود)، برای صفات کیفی محاسبه شد (Hennik and Zevan, 1990). تجزیه واریانس صفات و مقایسه میانگین صفات کمی با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. به منظور بررسی وجود یا عدم وجود رابطه خطی بین صفات مورد مطالعه ضرایب همبستگی فنوتیپی با استفاده از ضرایب همبستگی پیرسون برای کلیه صفات کمی و کیفی مورد مطالعه محاسبه شد. برای تعیین قرابت ژنوتیپ‌های مورد بررسی و گروه‌بندی آن‌ها بر اساس کلیه صفات، تجزیه خوشه‌ای به روش حداقل واریانس وارد (Ward) برمبنای ماتریس فاصله اقلیدسی انجام و دندروگرام مربوطه رسم شد. کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزارهای SAS نسخه ۹/۱ و SPSS نسخه ۱۸ انجام شد.

نتایج و بحث

مشخصات ژنوتیپ‌های مورد استفاده در این تحقیق در جدول ۱ نشان داده شده است.

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۲) در بین تکرارها از نظر کلیه صفات به جز تعداد برگچه در هر برگ و طول گل آذین اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد اما در بین ژنوتیپ‌ها از نظر کلیه صفات اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ مشاهده شد. این موضوع حاکی از وجود تنوع ژنتیکی بالا بین ژنوتیپ های مورد مطالعه بود. از تنوع موجود می‌توان برای تولید ارقام جدید و نیز در مکان‌یابی ژن‌های کنترل‌کننده صفات استفاده کرد. در بین صفات مورد ارزیابی، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی با ۲/۳۲ درصد، کمترین و طول دمگل‌آذین با ۲۲/۵۴ درصد، بیشترین ضریب تغییرات را داشتند (جدول ۲). ضریب تغییرات یک معیار استاندارد شده است که میزان تکرارپذیری ارزش صفات را نشان می دهد و پایین بودن آن بیان گر تأثیر کم محیط بر صفات مورد نظر است، بنابراین می توان اظهار داشت که از نظر صفت تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، ژنوتیپ ها کمتر تحت تأثیر محیط قرار گرفتند، در صورتی که محیط تأثیر بیشتری بر طول دمگل‌آذین ژنوتیپ‌ها داشت. بهروز و همکاران

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- شماره، کد و محل جمع‌آوری ۲۶ ژنوتیپ *Onobrychis crista-galli*

Table 1. Genotype No., code and geographical location of 26 *Onobrychis crista- galli* genotypes

شماره ژنوتیپ‌ها	شماره بانک ژن		منشاء
Genotype No.	Gene Bank No. (TN)	Origin	
1	185	Kermanshah, Salas and Babajani, Pich Koor village	کرمانشاه –ثلاث و باباجانی- ده پیچ کور
2	187	Kermanshah, Salas and Babajani, Phiyat village	کرمانشاه –ثلاث و باباجانی- ده فیات
3	188	Kermanshah, Sare Pole Zahab, Zahab village, Goordner village	کرمانشاه – سر پل ذهاب- دهستان ذهاب– ده گردنر
4	189	Kermanshah, Salas and Babajani, Diokeh village	کرمانشاه- ثلاث و باباجانی- ده دیوکه
5	191	Kermanshah, Sare Pole Zahab, Tahmasb village	کرمانشاه- سر پل ذهاب- ده طهماسب
6	192	Kermanshah, Ghasre Shirin, toward Gilan Gharb	کرمانشاه- قصر شیرین- به طرف گیلان غرب
7	232	Lorestan, Khoram abad, Markazi village, Toong Shabikhon village	لرستان- خرم آباد- دهستان مرکزی- ده تنگ شبیخون
8	233	Lorestan, Pole Dokhtar, Gari talmak village, Vali Asr village	لرستان- پل دختر- دهستان گری تلمک- ده ولی عصر
9	339	Khozestan, Behbahan	خوزستان- بهبهان
10	340	Khozestan, Masjed Soleyman, 15 km to three way cross Masjed Soleyman-Roomy	خوزستان- مسجد سلیمان- ۱۵ کیلومتری سه راهی مسجد سلیمان- رومی
11	365	Booshehr, Ganaveh, Chahar Roostaei village	بوشهر- گناوه- دهستان چهار روستایی
12	386	Lorestan, Mahdasht, Olad Ghobad village, Koor village	لرستان- ماهدشت- دهستان اولاد قباد- روستای کور
13	387	Lorestan, Koohdasht, Darivash village, Abkhoran village	لرستان- کوهدشت- دهستان داریواش- روستای آبخوران
14	389	Fars, Firooz abad, Kangar Zanjiraneh village	فارس- فیروز آباد- دهستان کنگر زنجیرانه
15	399	Kermanshah, Gilan Garb, Kale Job Esfandiari village	کرمانشاه- گیلان غرب- ده کله جوب اسفندیاری
16	400	Kermanshah, Gilan Gharb, Vishnan village, Khazal village	کرمانشاه- گیلان غرب- دهستان ویژنان- ده خزل
17	403	Kermanshah, Eslam Abad, Rijab village, Ghoulgholeh village	کرمانشاه- اسلام آباد- دهستان ریجاب- ده قلقله
18	407	Kermanshah, Gilan Ghrab, Heydariyeh village, Babarostam village	کرمانشاه- گیلان غرب- دهستان حیدریه- ده بابارستم
19	544	Lorestan, Khoram Abad	لرستان- خرم آباد
20	545	Lorestan, Khoram Abad	لرستان- خرم آباد
21	546	Lorestan, Khoram Abad	لرستان- خرم آباد
22	599	Fars, Noorabad, Jadeh Boan village	فارس- نورآباد- دهستان جاده بوان
23	596	Chaharmahal va Bakhtiari, Shahre Kord	چهار محال و بختیاری- شهرکرد
24	165	Ilam	ایلام
25	194	Kermanshah, Eslam abad, Kerand, Soorkheh Danireh village	کرمانشاه- اسلام آباد- دهستان کرند- ده سرخه دنیره
26	589	Chaharmahal va Bakhtiari, Borojen	چهار محال و بختیاری- بروجن

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک ژنوتیپ‌های *Onobrychis crista-galli*

Table 2. ANOVA of morphological traits of *Onobrychis crista-golli* genotypes

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	ارتفاع گیاه در ۵۰٪ گلدهی PHE	تعداد گره در ۵۰٪ گلدهی NN	تعداد برگ در ۵۰٪ گلدهی NL	تعداد برگچه در هر برگ NLI	تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی DF	طول گل‌آذین IL	تعداد گل‌آذین در هر ساقه NI	طول دمگل آذین PL
Block	بلوک	2	4.52^{ns}	0.01^{ns}	0.29^{ns}	14.08^{*}	1.16^{ns}	0.15*	0.73^{ns}	0.87^{ns}
Genotype	ژنوتیپ	25	99.12^{**}	15.21^{**}	11.56^{**}	21.76^{**}	180.07^{**}	0.98^{**}	10.09^{**}	10.16^{**}
Error	اشتباه	52	8.35	0.89	1.12	3.20	0.54	0.03	1.07	0.66
C.V.%	ضریب تغییرات (درصد)		17.50	15.71	14.27	12.56	2.32	13.29	22.30	22.54

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns, * and **: Not significant, significant at 5% and 1% levels of probability, repectively.

Table 2. Continued

ادامه جدول ۲

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	وزن صد نیام 100 PW	وزن صد دانه 100SW	نسبت دانه به نیام S/P	طول نیام PLe	عرض نیام PWi	طول برگچه انتهایی TLL	عرض برگچه انتهایی TLW	طول برگچه جانبی LLL	عرض برگچه جانبی LLW
Block	بلوک	2	1.07^{ns}	0.003^{ns}	0.57^{ns}	0.003^{ns}	0.004^{ns}	0.0004^{ns}	0.00005^{ns}	0.001^{ns}	0.001^{ns}
Genotype	ژنوتیپ	25	8.47^{**}	0.38^{**}	79.61^{**}	0.09^{**}	0.03^{**}	0.18^{**}	0.017^{**}	0.19^{**}	0.008^{**}
Error	اشتباه	52	0.73	0.007	0.92	0.01	0.01	0.0004	0.0005	0.001	0.0005
CV%	ضریب تغییرات (درصد)		12.26	6.17	4.84	8.01	13.30	2.96	10.59	5.87	11.45

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns, * and **: Not significant, significant at 5% and 1% levels of probability, repectively.

PHE: Plant Height at 50% flowering, NN: Number of Nodes at 50% flowering, NL: Number of Leaves at 50% flowering, NLL: Number of Leaflest per Leaf, DF: Days of 50% flowering, IL: Inflorescence Length, NI: Number of Inflorescences per stem, PL: Peduncle Length, 100 PW: 100 Pod Weight, 100 SW: 100 Seed Weight, S/P: Seed/Pod ratio, PLe: Pod Length, PWi: Pod Width, TLL: Terminal Leaflets Length, TLW: Terminal Leaflets Width, LLL: Lateral Leaflets Length and LLW: Lateral Leaflets Width.

Archive of SID

www.SID.ir

(Behrouz *et al.*, 2009) بین ۳۶ اکوتیپ داخلی و خارجی اسپرس از نظر طول گل‌آذین، تعداد گلچه در گل‌آذین، تعداد بذر در گل‌آذین و وزن هزار دانه در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری را مشاهده کردند و همچنین در بین صفات مورد ارزیابی، تعداد روز تا اتمام گلدهی با ۱/۷۷ درصد کمترین ضریب تغییرات را داشت که با نتایج تحقیق حاضر تا حدودی مطابقت دارد. مقایسه میانگین داده‌ها به روش توکی نشان داد که بیشترین اختلاف معنی‌دار ژنوتیپ‌ها متعلق به صفت نسبت دانه به نیام (A-N) و کمترین اختلاف معنی‌دار مربوط به صفت عرض نیام (A) بود، بیشترین و کمترین نسبت دانه به نیام به ترتیب متعلق به ژنوتیپ‌های ۵۴۶ (٪ ۳۵/۶۰) و ۵۴۴ (٪ ۱۰/۱۴) بود (داده‌ها نشان داده نشده است).

آماره‌های توصیفی صفات

آماره‌های توصیفی مربوط به صفات کمی مورد مطالعه در ژنوتیپ‌های *O. crista-galli* در جدول ۳ آورده شده است. به طور کلی تنوع قابل ملاحظه‌ای برای کلیه صفات اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های مورد بررسی مشاهده شد. در بین صفات مورد مطالعه، طول دمگل‌آذین با میانگین ۳/۶۲ سانتی‌متر، بیشترین ضریب تنوع را داشت (۵۰/۸۲)، دامنه این صفت از ۱/۳ سانتی‌متر در ژنوتیپ‌های شماره ۴ و ۲۶ تا ۹/۲ سانتی‌متر در ژنوتیپ شماره ۱۰ متغیر بود. صفات طول برگچه جانبی، تعداد گل‌آذین در ساقه و طول گل‌آذین با ضرایب تنوع ۴۶/۴۲، ۴۲/۵۱ و ۳۸/۲۵ درصد از نظر میزان تنوع در مرتبه‌های بعدی قرار گرفتند. همچنین در بین صفات مورد مطالعه طول و عرض نیام به ترتیب با ضرایب تنوع ۱۳/۶ و ۱۱/۴۵ درصد دارای کمترین میزان تنوع بودند. بنابراین ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر طول دمگل‌آذین، طول گل‌آذین و تعداد گل‌آذین که در عملکرد بذر یک گیاه می‌توانند موثر باشند، از تنوع قابل ملاحظه‌ای برخوردار بودند. وجود تنوع بالا در صفات مختلف توسط میرزایی ندوشن و همکاران (Mirzaei Nadoushan *et al.*, 1998) در بررسی ده توده محلی اسپرس نیز گزارش شده است. وجود این تنوع، کارایی بالای روش‌های اصلاحی را در بهبود این صفات و صفات مرتبط با آن‌ها نوید می‌دهد. در میان صفات کیفی نیز با محاسبه شاخص نسبی شانون، حداکثر تنوع مربوط به کرکپوش گیاه و حداقل آن نیز متعلق به عادت رشدی بود (جدول ۴).

ضرایب همبستگی

ضرایب همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در جدول ۵ ارائه شده است. ارتفاع گیاه در ۵۰٪ گلدهی همبستگی مثبت و معنی‌داری (۰/۶۰) با طول دمگل‌آذین و طول گل‌آذین (۰/۴۵) نشان داد، به عبارت دیگر با افزایش ارتفاع گیاه، طول دمگل‌آذین و به طبع آن طول گل‌آذین

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- میانگین، دامنه (حداقل و حداکثر)، انحراف معیار و ضرایب تنوع فنوتیپی صفات مورفولوژیک ژنوتیپ‌های *Onobrychis crista-galli*

Table 3. Means, range (max and min), standard deviation and phenotypic variation coefficients of morphological traits of *Onobrychis crista- galli* genotypes

شماره ژنوتیپ‌ها	ارتفاع گیاه در ۵۰٪ گلدهی	تعداد گره در ۵۰٪ گلدهی	تعداد برگ در ۵۰٪ گلدهی	تعداد برگچه در هر برگ	تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی	طول گل آذین	تعداد گل آذین در هر ساقه	طول دمگل آذین	وزن صد نیام	وزن صد دانه	نسبت دانه به نیام	طول نیام	عرض نیام	طول برگچه انتهایی	عرض برگچه انتهایی	طول برگچه جانبی	عرض برگچه جانبی
Genotypes No.	PHE (cm)	NN	NL	NLI	DF	IL (cm)	NI	PL (cm)	100 PW (g)	100SW (g)	S/P (%)	PLe (cm)	PWi (cm)	TLL (cm)	TLW (cm)	LLL (cm)	LLW (cm)
1	23.0	6.0	6.0	16.3	29.0	2.5	2.7	9.2	8.31	1.30	15.60	1.53	1.06	0.8	0.1	0.9	0.1
2	7.3	2.7	4.0	15.7	43.0	1.0	1.7	1.8	8.67	1.51	17.45	1.38	0.99	0.5	0.2	0.6	0.2
3	23.7	6.0	9.0	15.7	37.0	1.7	4.3	6.2	9.16	1.93	21.12	1.40	1.05	1.0	0.2	0.5	0.2
4	10.5	3.3	6.7	17.7	43.0	1.0	2.3	1.3	8.60	1.81	21.02	1.31	1.15	0.7	0.2	0.4	0.2
5	16.7	4.3	5.3	17.0	42.0	1.1	4.3	2.0	8.36	1.60	19.09	0.73	0.93	1.0	0.2	1.0	0.2
6	28.2	8.7	7.3	14.0	17.0	2.0	4.7	4.4	4.53	0.72	15.95	1.20	0.96	0.6	0.3	1.0	0.2
7	18.0	6.0	6.7	10.7	28.0	1.0	4.7	4.0	4.74	0.88	18.64	1.08	0.76	1.1	0.2	0.7	0.2
8	23.0	5.0	7.7	17.3	26.0	3.0	7.7	4.4	5.95	1.19	20.01	1.18	1.10	1.2	0.3	0.8	0.3
9	15.3	7.0	8.8	11.3	26.0	1.0	4.7	2.0	7.57	1.31	17.26	1.15	0.96	1.0	0.3	0.8	0.3
10	9.4	14.0	11.0	8.3	17.3	1.0	2.3	2.5	4.61	0.77	16.77	1.09	0.78	0.3	0.1	0.1	0.1
11	18.7	6.0	7.0	16.0	26.0	2.4	8.0	3.4	6.55	1.45	22.13	1.14	0.77	0.6	0.2	0.5	0.2
12	23.0	7.0	7.7	10.7	30.3	1.0	5.3	4.1	7.37	1.33	18.06	1.20	0.87	0.6	0.2	0.5	0.2
13	19.0	4.0	5.0	9.3	26.0	1.2	2.3	1.9	8.05	1.46	18.14	1.53	1.09	0.3	0.1	0.1	0.1
14	17.0	4.7	4.7	12.3	28.0	1.0	4.0	2.8	6.25	1.32	21.06	1.20	0.89	0.9	0.2	0.9	0.3
15	16.7	7.0	8.7	16.3	26.0	0.9	5.0	4.0	10.31	1.62	15.71	1.36	0.94	0.9	0.2	0.8	0.3
16	16.0	5.7	9.7	17.3	32.0	2.0	2.3	3.0	8.81	1.30	14.76	1.27	1.07	0.4	0.2	0.1	0.2
17	16.0	9.0	9.7	15.0	37.0	1.0	5.7	3.0	8.44	1.46	17.26	1.49	1.12	0.7	0.2	0.6	0.2
18	8.9	6.7	9.7	13.0	31.0	1.5	9.0	4.9	7.71	1.75	22.66	1.25	1.00	0.6	0.1	0.8	0.2
19	22.0	7.3	10.3	15.0	32.0	1.9	7.3	6.0	7.62	0.77	10.14	1.57	1.14	1.0	0.2	0.5	0.2
20	20.0	6.7	8.3	12.7	26.0	1.4	6.0	4.7	6.56	1.74	26.56	1.20	0.96	0.8	0.2	0.5	0.2

Archive of SID

www.SID.ir

Table 3. Continued

ادامه جدول ۳

شماره ژنوتیپ‌ها Genotypes No.		ارتفاع گیاه در ۵۰٪ گلدهی PHE (cm)	تعداد گره در ۵۰٪ گلدهی NN	تعداد برگ در ۵۰٪ گلدهی NL	تعداد برگچه در هر برگ NLI	تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی DF	طول گل آذین IL (cm)	تعداد گل آذین در هر ساقه NI	طول دمگل آذین PL (cm)	وزن صد نیام 100 PW (g)	وزن صد دانه 100SW (g)	نسبت دانه به نیام S/P (%)	طول نیام PLe (cm)	عرض نیام PWi (cm)	طول برگچه انتهایی TLL (cm)	عرض برگچه انتهایی TLW (cm)	طول برگچه جانبی LLL (cm)	عرض برگچه جانبی LLW (cm)
21		22.3	5.0	5.3	14.0	30.0	2.0	4.0	6.4	4.03	1.43	35.61	1.29	0.93	0.8	0.2	0.5	0.2
22		8.0	5.3	5.7	15.0	31.7	1.9	6.3	3.2	6.03	1.45	24.10	1.19	0.93	0.6	0.2	0.6	0.3
23		8.0	6.7	5.3	11.0	42.0	1.3	5.0	2.7	4.33	0.72	16.70	1.11	0.89	0.9	0.2	0.3	0.2
24		15.0	4.0	8.7	16.3	43.7	1.2	5.0	2.0	7.05	1.51	21.38	1.21	0.93	0.9	0.2	0.4	0.2
25		12.7	4.7	9.3	17.0	44.0	1.8	3.0	3.0	8.84	1.92	21.72	1.17	0.83	0.5	0.5	0.3	0.3
26		11.0	3.7	5.7	15.7	26.7	1.0	2.3	1.3	5.61	1.64	29.17	1.45	1.09	0.5	0.2	0.5	0.1
Minimum	حداقل	7.30	2.70	4.00	8.30	17.00	0.90	1.70	1.30	4.03	0.72	10.14	0.73	0.76	0.30	0.10	0.10	0.10
Maximum	حداکثر	28.20	14.00	11.00	177.00	44.00	3.00	9.00	9.20	10.31	1.93	35.61	1.57	1.15	1.20	0.50	1.00	0.30
Grand Mean	میانگین کل	16.51	6.01	7.43	14.24	31.56	1.49	4.61	3.62	7.07	1.38	19.92	1.25	0.96	0.73	0.20	0.56	0.20
sd	انحراف معیار	5.75	2.25	1.96	2.68	7.75	0.57	1.96	1.84	1.71	0.35	5.05	0.17	0.11	0.24	0.07	0.26	0.06
PVC٪	ضریب تنوع فنوتیپی	34.82	37.43	26.37	18.82	24.55	38.25	42.51	50.82	24.18	25.36	25.35	13.6	11.45	32.87	35.00	46.42	30.00

PHE: Plant Height at 50% flowering, NN: Number of Nodes at 50% flowering, NL: Number of Leaves at 50% flowering, NLL: Number of Leaflets per Leaf, DF: Days of 50% flowering, IL: Inflorescence Length, NI: Number of Inflorescences per stem, PL: Peduncle Length, 100 PW: 100 Pod Weight, 100 SW: 100 Seed Weight, S/P: Seed/Pod ratio, PLe: Pod Length, PWi: Pod Width, TLL: Terminal Leaflets Length, TLW: Terminal Leaflets Width, LLL: Lateral Leaflets Length and LLW: Lateral Leaflets Width. sd: standard deviation, PVC: Phenotypic Variation Coefficient %.

For genotypes characteristics see Table 1.

برای مشخصات ژنوتیپ‌ها به جدول ۱ مراجعه شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- شاخص شانون و شاخص نسبی شانون برای صفات کیفی مورد مطالعه ژنوتیپ‌های *Onobrychis crista-galli*

Table 4. Shannon index and Shannon's relative index (%) for qualitative traits of *Onobrychis crista-galli* genotypes

Trait	صفت	شاخص شانون Shanoun index	شاخص نسبی شانون (٪) Shanoun's relative index (%)
GH	عادت رشدی	0.25	53.0
PH	کرکپوش گیاه	0.46	96.3
SC	رنگ ساقه	0.44	92.5
IS	شکل گل آذین	0.30	62.8
PC	رنگ گلبرگ	0.34	55.8
SCo	رنگ بذر	0.43	89.6
PCO	رنگ نیام	0.41	67.6
PS	خارهای نیام	0.50	71.1
TLS	شکل برگچه انتهایی	0.40	84.2
LLS	شکل برگچه جانبی	0.41	84.9

GH: Growth Habit, PH: Plant Hairiness, SC: Stem Color, IS: Inflorescence Shape, PC: Petal Color, SCo: Seed color, PCo: Pod Color, PS: Pod Spines, TLS: Terminal Leaflets Shape and LLS: Lateral Leaflets Shape.

افزایش خواهد یافت. ترک و سلیک (Turk and Celik, 2006) عنوان کردند که بین ارتفاع گیاه با تعداد ساقه، تعداد گل‌آذین، تعداد نیام و وزن نیام همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. وزن نیام و وزن دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد برگچه و تعداد روز تا ۵۰ ٪ گلدهی نشان دادند، همچنین وزن دانه با تعداد گره در ۵۰٪ گلدهی همبستگی منفی و معنی‌داری را نشان داد، بنابراین می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که با افزایش تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد گره و تعداد برگ کاهش و تعداد برگچه افزایش می‌یابد. این موضوع نشان می‌دهد که با تعداد برگچه بیشتر، فتوسنتز بیشتری نیز صورت گرفته و مواد غذایی که به سمت دانه می‌روند افزون‌تر خواهد شد، در نتیجه وزن نیام و وزن دانه نیزافزایش می‌یابد. تعداد گل‌آذین در ساقه همبستگی مثبت و معنی‌داری را با طول برگچه انتهایی نشان داد. ربونرو (Carbonero, 2011) نیز همبستگی مثبت و معنی‌دار تعداد گل‌آذین در ساقه را با تعداد برگ در ساقه، طول گل‌آذین و تعداد ساقه در گیاه گزارش کرد. تعداد برگچه در هر برگ دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار با تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، طول گل‌آذین، وزن نیام، وزن دانه و عرض نیام بود. کاربونرو (۲۰۱۱) نیز همبستگی مثبت و معنی‌دار را بین تعداد برگچه با صفات نسبت طول به عرض برگچه و طول ساقه گزارش کرد. بیشترین همبستگی مثبت و

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین صفات مورفولوژیک کمی ژنوتیپ‌های *Onobrychis crista-galli*

Table 5. Correlation coefficients between quantitative morphological traits of *Onobrychis crista-galli* genotypes

صفات Traits	PHE	NN	NL	NLI	DF	IL	NI	PL	100PW	100SW	S/P	PLe	PWi	TLL	TLW	LLL
NN	0.09															
NL	0.08	0.62**														
NLI	0.04	-0.49**	0.002													
DF	-0.39*	-0.54**	-0.15	0.46*												
IL	0.45*	-0.04	0.05	0.40*	-0.18											
NI	0.18	0.17	0.29	0.01	-0.14	0.35										
PL	0.60**	0.19	0.15	0.08	-0.23	0.58**	0.28									
100PW	-0.04	-0.27	0.23	0.48*	0.41*	-0.13	-0.13	-0.01								
100SW	-0.17	-0.52**	-0.03	0.47*	0.42*	-0.11	-0.08	-0.10	0.61**							
S/P	-0.08	-0.33	-0.32	0.07	0.01	0.05	0.01	-0.009	-0.36	0.47*						
PLe	0.15	-0.08	0.08	0.10	-0.06	0.09	-0.14	0.32	0.31	0.10	-0.11					
PWi	0.12	-0.27	0.04	0.40*	0.15	0.14	-0.08	0.10	0.40*	0.21	-0.13	0.65**				
TLL	0.35	-0.14	-0.02	0.17	0.14	0.13	0.42*	0.30	-0.04	-0.10	-0.05	-0.20	0.04			
TLW	0.09	-0.17	0.13	0.33	0.22	0.19	0.01	-0.16	0.05	0.13	0.05	-0.24	-0.15	0.16		
LLL	0.31	-0.09	-0.23	0.21	-0.15	0.10	0.34	0.29	0.01	-0.01	-0.03	-0.20	0.008	0.55**	0.09	
LLW	-0.03	-0.17	0.07	0.25	0.16	0.10	0.38	-0.09	0.15	0.15	0.004	-0.30	-0.17	0.44*	0.62**	0.35

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

* and **: Significant at 5% and 1% of probability levels, respectively.

PHE: Plant Height at 50% flowering, NN: Number of Nodes at 50% flowering, NL: Number of Leaves at 50% flowering, NLL: Number of Leaflets per Leaf, DF: Days of 50% flowering, IL: Inflorescence Length, NI: Number of Inflorescences per stem, PL: Peduncle Length, 100 PW: 100 Pod Weight, 100 SW: 100 Seed Weight, S/P: Seed/Pod ratio, PLe: Pod Length, PWi: Pod Width, TLL: Terminal Leaflets Length, TLW: Terminal Leaflets Width, LLL: Lateral Leaflets Length and LLW: Lateral Leaflets Width.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶- ضرایب همبستگی بین صفات مورفولوژیک کیفی ژنوتیپ‌های *Onobrychis crista-galli*
Table 6. Correlation coefficients between qualitative morphological traits of *Onobrychis crista-galli* genotypes

صفات Traits	GH	PH	SC	IS	PC	SCo	PCo	PS	TLS
PH	0.57**								
SC	-0.36	-0.46*							
IS	0.13	0.21	0.001						
PC	0.13	0.002	-0.16	-0.31					
SCo	0.03	0.29	-0.16	0.13	-0.006				
PCo	0.14	0.09	0.03	-0.09	0.04	-0.21			
PS	-0.25	0.01	0.005	-0.28	0.15	0.48**	-0.28		
TLS	-0.10	-0.02	0.02	-0.24	0.01	0.06	-0.19	0.26	
LLS	-0.11	0.15	-0.10	-0.39*	-0.14	-0.06	0.02	0.16	0.47*

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

* and **: Significant at 5% and 1% of probability levels, respectively.
GH: Growth Habit, PH: Plant Hairiness, SC: Stem Color, IS: Inflorescence Shape, PC: Petal Color, SCo: Seed color, PCo: Pod Color, PS: Pod Spines, TLS: Terminal Leaflets Shape and LLS: Lateral Leaflets Shape.

معنی‌دار در بین صفات کیفی (جدول ۶) مربوط به کرکپوش گیاه و عادت رشدی (۰/۵۷) می‌باشد، که با توجه به نتایج به دست آمده، ژنوتیپ‌های خوابیده کرکپوش بیشتری داشتند.

گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها بر اساس تجزیه خوشه ای

تجزیه خوشه ای به روش حداقل واریانس وارد و برش از ناحیه ۱۲ براساس تجزیه تابع تشخیص، ژنوتیپ‌ها را در چهار گروه با خصوصیات درون گروهی مشابه و بین گروهی غیر مشابه گروه‌بندی کرد (شکل ۱). به منظور نشان دادن ارزش هر یک از این گروه‌ها از نظر صفات اندازه‌گیری شده، انحراف میانگین هر گروه از میانگین کل برای هر صفت محاسبه شد (جدول ۷)، این انحرافات تا حدودی می‌تواند نشان‌دهنده وجود تنوع در بین ژنوتیپ‌های *O. crista-galli* باشد. از آن‌جایی که ژنوتیپ‌های موجود در هر یک از گروه‌ها دارای قرابت ژنتیکی بیشتری نسبت به ژنوتیپ‌های موجود در گروه‌های متفاوت هستند، بنابراین در صورت نیاز به دورگ‌گیری می‌توان با توجه به ژنوتیپ‌های موجود در گروه‌های مختلف و ارزش میانگین صفات برای هر گروه، برای بهره‌وری بیشتر از پدیده‌هایی همچون هتروزیس و تفکیک متجاوز استفاده کرد. گروه اول شامل هفت ژنوتیپ بود که از نظر صفات تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، وزن ۱۰۰ دانه و عرض برگچه انتهایی، بالاتر از میانگین کل بودند. گروه دوم شامل پنج ژنوتیپ بود که از نظر صفات ارتفاع گیاه در ۵۰٪ گلدهی، تعداد برگچه در هر برگ، طول گل‌آذین، طول دمگل‌آذین، وزن ۱۰۰ نیام، طول نیام، عرض نیام، طول برگچه انتهایی و طول برگچه جانبی دارای ارزشی بالاتر از

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۷- میانگین و انحراف میانگین هر گروه از میانگین کل برای صفات مورفولوژیک ژنوتیپ‌های *Onobrychis crista-galli* در گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای

Table 7. Mean and mean deviation of total mean for morphological traits of *Onobrychis crista-galli* genotypes based on cluster analysis

گروه Cluster	شماره ژنوتیپ‌ها Genotypes No.	ارتفاع گیاه در ۵۰٪ گلدهی PHE (cm)	تعداد گره در ۵۰٪ گلدهی NN	تعداد برگ در ۵۰٪ گلدهی NL	تعداد برگچه در هر برگ NLI	تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی DF	طول گل‌آذین IL (cm)	تعداد گل‌آذین در هر ساقه NI	طول دمگل‌آذین PL (cm)
گروه ۱ Cluster 1	2,4,24,16,13,26,25	13.07	4.01	7.01	15.57	36.91	1.31	2.70	2.04
انحراف میانگین هر گروه از میانگین کل Mean deviation of total mean		-3.44	-2.00	-0.42	1.33	5.35	-0.18	-1.91	-1.58
گروه ۲ Cluster 2	15,17,3,19,1	20.28	7.06	8.74	15.66	32.20	1.60	5.00	5.68
انحراف میانگین هر گروه از میانگین کل Mean deviation of total mean		3.77	1.05	1.31	1.42	0.64	0.11	0.39	2.06
گروه ۳ Cluster 3	9,14,7,23,5,6,8,11, 22,12,20,18,21	17.47	6.08	6.88	13.46	29.54	1.58	5.67	3.77
انحراف میانگین هر گروه از میانگین کل Mean deviation of total mean		0.96	0.07	-0.55	-0.78	-2.02	0.09	1.06	0.15
گروه ۴ Cluster 4	10	9.40	14.00	11.00	8.30	17.30	1.00	2.30	2.50
انحراف میانگین هر گروه از میانگین کل Mean deviation of total mean		-7.11	7.99	3.57	-5.94	-14.26	-0.49	-2.31	-1.12
میانگین کل Total mean		16.51	6.01	7.43	14.24	31.56	1.49	4.61	3.62

Archive of SID

www.SID.ir

Table 7. Continued

ادامه جدول ۷

گروه Cluster	شماره ژنوتیپ‌ها Genotypes No.	وزن صد نیام 100PW (g)	وزن صد دانه 100SW (g)	نسبت دانه به نیام S/P (%)	طول نیام PLe (cm)	عرض نیام PWi (cm)	طول برگچه انتهایی TLL (cm)	عرض برگچه انتهایی TLW (cm)	طول برگچه جانبی LLL (cm)	عرض برگچه جانبی LLW (cm)
گروه ۱ Cluster 1	2,4,24,16,13, 26,25	7.95	1.59	20.52	1.33	1.02	0.54	0.23	0.34	0.19
انحراف میانگین هر گروه از میانگین کل Mean deviation of total mean		0.88	0.21	0.60	0.08	0.06	-0.19	0.03	-0.22	-0.01
گروه ۲ Cluster 2	15,17,3,19,1	8.77	1.42	15.97	1.47	1.06	0.88	0.18	0.66	0.20
انحراف میانگین هر گروه از میانگین کل Mean deviation of total mean		1.70	0.04	-3.95	0.22	0.10	0.15	-0.02	0.10	0.00
گروه ۳ Cluster 3	9,14,7,23,5,6, 8,11,22,12,20, 18,21	6.15	1.30	21.37	1.15	0.92	0.82	0.22	0.68	0.23
انحراف میانگین هر گروه از میانگین کل Mean deviation of total mean		-0.92	-0.08	1.45	-0.10	-0.04	0.09	0.02	0.12	0.03
گروه ۴ Cluster 4	10	4.61	0.77	16.77	1.09	0.78	0.30	0.10	0.10	0.10
انحراف میانگین هر گروه از میانگین کل Mean deviation of total mean		-2.46	-0.61	-3.15	-0.16	-0.18	-0.43	-0.10	-0.46	-0.10
میانگین کل Total mean		7.07	1.38	19.92	1.25	0.96	0.73	0.20	0.56	0.20

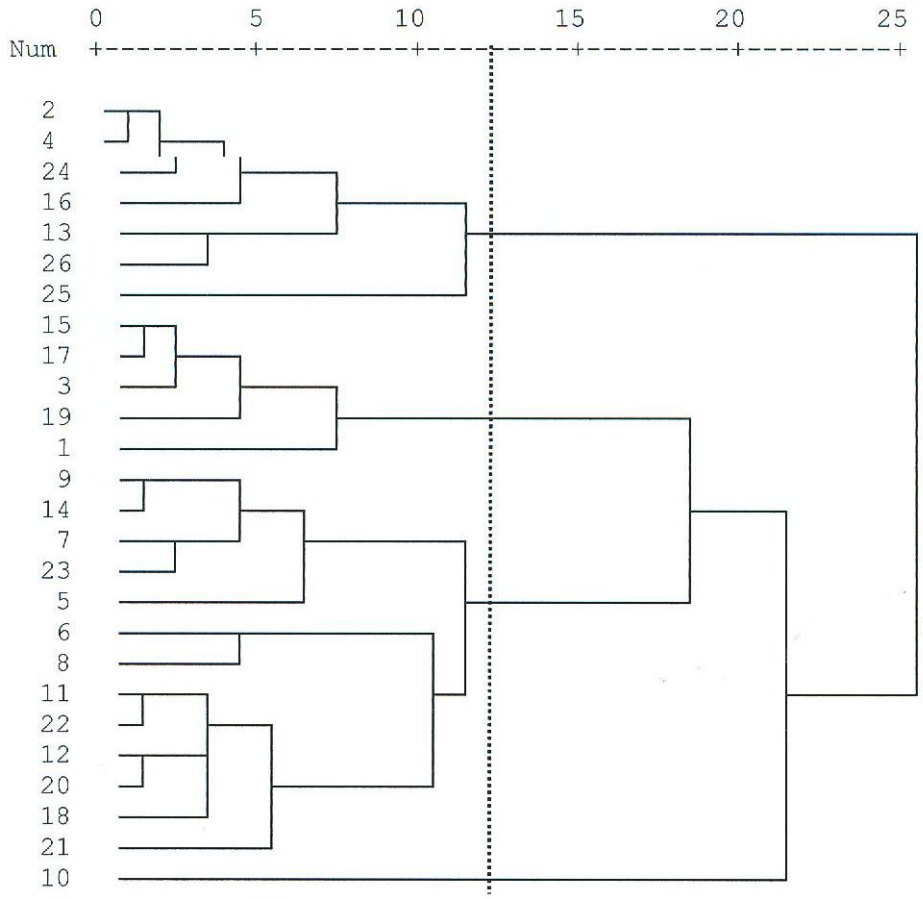
PHE: Plant Height at 50% flowering, NN: Number of Nodes at 50% flowering, NL: Number of Leaves at 50% flowering, NLL: Number of Leaflets per Leaf, DF: Days of 50% flowering, IL: Inflorescence Length, NI: Number of Inflorescences per stem, PL: Peduncle Length, 100 PW: 100 Pod Weight, 100 SW: 100 Seed Weight, S/P: Seed/Pod ratio, PLe: Pod Length, PWi: Pod Width, TLL: Terminal Leaflets Length, TLW: Terminal Leaflets Width, LLL: Lateral Leaflets Length and LLW: Lateral Leaflets Width.

For genotypes characteristics see Table 1.

برای مشخصات ژنوتیپ‌ها به جدول ۱ مراجعه شود.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۲۶ ژنوتیپ *Onobrychis crista-galli* به روش حداقل واریانس وارد

Fig. 1. Dendrogram obtained by cluster analysis in tested genotypes using Ward's method

اعداد داخل شکل شماره ژنوتیپ‌ها هستند (به جدول ۱ مراجعه شود).

Figures are genotypes No. (See Table 1).

میانگین کل بودند. ژنوتیپ‌های موجود درگروه سوم که بزرگترین گروه بود از نظر صفات تعداد گل‌آذین، نسبت دانه به نیام و عرض برگچه انتهایی در سطحی بالاتر از میانگین کل قرار داشتند. در گروه چهارم فقط ژنوتیپ شماره ۱۰ (TN-340) از مسجد سلیمان وجود داشت، در این ژنوتیپ تنها میانگین صفات تعداد برگ و تعداد گره در ۵۰٪ گلدهی بیشتر از میانگین کل بوده و میانگین سایر صفات کمتر از میانگین کل بود. با توجه به نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای و انحراف میانگین هر کدام از گروه‌ها از میانگین کل گروه‌ها مشخص شد که بین کلاستر دوم و چهارم اختلاف چشم‌گیری از نظر صفات مهمی چون ارتفاع گیاه در

www.SID.ir

۵۰٪ گلدهی، تعداد برگچه در هر برگ، طول گل‌آذین، وزن ۱۰۰ نیام، طول نیام، عرض نیام، طول برگچه انتهایی و طول برگچه جانبی وجود داشت. به این ترتیب می‌توان با انتخاب نماینده‌هایی از این گروه‌ها، یعنی ژنوتیپ شماره ۱۷ (TN-403) از کرمانشاه نماینده گروه دوم و ژنوتیپ شماره ۱۰ (TN-340) از مسجد سلیمان نماینده گروه چهارم و انجام تلاقی بین آن‌ها باعث ایجاد حداکثر تنوع ژنتیکی در صفات مورد نظر شد. دلگادو و همکاران (Delgado *et al*., 2008) نیز در گروه‌بندی ۴۴ ژنوتیپ اسپرس با استفاده از تجزیه کلاستر به روش حداقل واریانس وارد، ژنوتیپ‌های مورد مطالعه را در دو گروه و سه زیر گروه طبقه‌بندی کردند. نخجوان و همکاران (Nakhjavan *et al*., 2011) نیز ۳۴ ژنوتیپ اسپرس را براساس روش گروه‌بندی وارد در چهار گروه طبقه‌بندی کردند. در مجموع نتایج این پژوهش نشان داد که تفاوت معنی‌داری برای اکثر صفات مورد مطالعه بین ژنوتیپ‌های *O. crista-galli* وجود دارد که این تنوع کارایی بالای روش‌های اصلاحی را در بهبود این صفات نشان می‌دهد. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش حداقل واریانس وارد برای صفات کمی، نشان‌دهنده این موضوع است که افراد موجود در گروه دوم با افراد موجود در گروه چهارم بیشترین فاصله ژنتیکی را دارند، در نتیجه جهت دورگ‌گیری می‌توان از افراد موجود در گروه‌های ۲و۴ (به عنوان والدین) استفاده و از حداکثر تنوع جهت اصلاح نباتات استفاده کرد.

References

Behrouz, P., Noormand Moayed, F., Mohammadi, S. A., Aharizad, S., and Hazegh Jafari, P. 2009. Evaluation of seed yield and affective traits in sainfoin ecotypes. Science and Research Journal of Agricultural Sciences in Islamic Azad University of Tabriz 9: 44-54 (in Persian).

Carbonero, C. H. 2011. Sainfoin (*Onobrychis viciifolia*), a forage legume with great potential for sustainable agriculture, an insight on its morphological, agronomical, cytological and genetic characterization. PhD Thesis, University of Manchester, England.

Dadkhah, M. 2009. Evaluation of variation and adaptability in Iranian sainfoin *(onobrychis viciifolia)* ecotypes. MSc. Thesis, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran (in Persian).

Archive of SID
www.SID.ir

Delgado, I., Salvia, J., Buil, I., and Andres, C. 2008. The agronomic variability of a collection of sainfoin accessions. Spanish Journal of Agricultural Research 6: 401-407.

Hennik, S., and Zeven, A. C. 1990. The interpretation of Nei and Shannon-Weaver within population variation indices. Euphytica 51: 235-240.

Julier, B. 1996. Traditional seed maintenance and origins of the French Lucerne landraces. Euphytica 92: 353-357.

Kolliker, R., Herrmann, D., Boller, B., and Widmer, F. 2003. Swiss mattenklee landraces, a distinct and diverse genetic resource of red clover. Theoretical and Applied Genetics 107: 306-315.

Majidi, M. M. 2001. Evaluation of genetic diversity for agronomical and qualitative traits and effect of induced mutation via Ethyl- Methan Sulfonat (EMS) in Sainfoin. MSc. Thesis. College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran (in Persian).

Majidi, M. M. 2010. Evalution of genetic diversity for breedy genotypes of sainfoin under salt conditions in farm. Iranian Journal of Crop Sciences 4: 645-653 (in Persian).

Majidi, M. M., and Arzani, A. 2004. Study of induced mutation via Ethyl- Methan Sulfonat (EMS) in Sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.). Journal of Agricultural Science and Technology 18: 167-180 (in Persian).

Majidi, M. M., and Arzani, A. 2009. Evaluation of yield potential and genetic variation of morphological, agronomic and qualitative traits in sainfoin populations (*Onobrychis viciifolia* Scop). Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 13: 563-568 (in Persian).

Mirzaei Nadoushan, H., Fayaz, M. E., and Askarian, M. 1998. Genetic diversity of some sainfoin (*Onobrychis viccifolia*) accessions in Iranian gene bank. Pajouhesh & Sazandegi 37: 46-49 (in Persian).

Nakhjavan, S., Bajolvand, M., Jafari, A.A., and Sepavand, K. 2011. Variation for yield and quality traits in populations of sainfoin (*Onobrychis sativa*). American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science 10: 380-386.

Razmjoo, Kh., Saeedi, Gh., Agheb, S., and Khayamnekouie, M. 2007. Effect of different cuttings on forage yield and quality of local ecotypes of sainfoin

Archive of SID

www.SID.ir

(*Onobrychis vicifolia* Scob.) in Esfahan. Agricultural Sciences of Iran 37: 413-423 (in Persian).

Rechinger, K. H. 1984. Onobrychis. Flora Iranica 157. Akademische-v. Verlagsanstalt, Graz, Austria. P. 387- 464.

Shanehchi, M. 1990. Product and Management of Fodder Plants. Astane Ghods-e-Razavi Publications, Mashhad, Iran (in Persian).

Toorchi, M., Aharizadeh, S., Moghadam, M., Etedali, F., and Tabataba Vakili, S. H. 2007. Evaluation of genetic parameters and general combining of native mass *Onobrychis* considering to fodder yield. Journal of Sciences and Technology of Agricultural and Natural Resources 40 :213-222 (in Persian).

Turk, M., and Celik, N. 2006. Correlation and path coefficient analyses of seed yield components in the sainfoin (*Onobrychis sativa* L.). Journal of Biological Sciences 6: 758-762**.**

Vogel, K., and Pederson, J. 1993. Breeding systems for cross- pollinated perennial grasses. Plant Breeding Review 11: 152-176.

Archive of SID

www.SID.ir