فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۳، شماره ۳، صفحه ۴۲۹-۴۱۷ (۱۳۹۵)

ارزیابی تنوع صفات زراعی و کیفیت علوفه در جمعیت‌های مختلف اسپرس زراعی (*Onobrychis sativa*)

حمیده جوادی[۱*]، علی اشرف جعفری[۲]، معصومه رمضانی یگانه[۳] و محمود امیرخانی[۳]

۱-*نویسنده مسئول، عضو هیئت علمی، بخش تحقیقات بانک ژن، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، پست الکترونیک: hjavadim@yahoo.com

۲- استاد پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- کارشناس بانک ژن، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۲۱

چکیده

به‌منظور ارزیابی جمعیت‌های مختلف اسپرس *Onobrychis sativa* موجود در بانک ژن منابع طبیعی ایران از لحاظ عملکرد و کیفیت علوفه، عملکرد بذر و صفات زراعی، تعداد ۹۹ جمعیت در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در دو تکرار به مدت دو سال در ایستگاه تحقیقاتی البرز کرج کشت شدند. صفات کمی شامل: عملکرد علوفه و بذر، ارتفاع بوته، تعداد شاخه اصلی و فرعی، تعداد بذر در گل‌آذین، وزن هزار دانه، درصد مقاومت به سفیدک و صفات کیفی شامل: درصد قابلیت هضم، درصد پروتئین خام، کربوهیدرات‌های محلول در آب، درصد فیبر نامحلول در شوینده اسیدی *(ADF)*، فیبرخام و درصد خاکستر کل اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که جمعیت‌های ۳۰۰۱ (کرج) و ۸۲۰۶ (تهران) نسبت به دیگر جمعیت‌ها از لحاظ صفات کمی برتری داشتند. از لحاظ عملکرد و کیفیت علوفه جمعیت‌های ۳۰۰۱ (کرج) و ۱۱۸۱۵ (خلخال) نسبت به دیگر جمعیت‌ها در اولویت بودند. نتایج تجزیه همبستگی نشان داد که عملکرد علوفه و بذر با صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه اصلی و فرعی همبستگی مثبت و معنی‌دار داشتند. رابطه بین درصد پروتئین با صفات عملکرد بذر، تعداد بذر در گل‌آذین، درصد قابلیت هضم، درصد خاکستر مثبت با درصد ADF و فیبرخام منفی و معنی‌دار بود. در تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، سه مؤلفه اول توانست بیش از ۵۰ درصد کل تنوع حاکم در بین جمعیت‌ها را توجیه کند. مقادیر درصد واریانس مؤلفه یک تا سه به‌ترتیب ۲۳، ۱۷ و ۱۱ درصد بود. در تجزیه خوشه‌ای جمعیت‌ها در فاصله اقلیدسی ۱۸/۵ در چهار گروه قرار گرفتند. این گروه‌بندی با گروه‌بندی جمعیت‌ها بر اساس دو مؤلفه اول و دوم حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی مطابقت داشت. البته جمعیت‌هایی که در یک گروه قرار گرفتند دارای صفات مشترک بودند.

واژه‌های کلیدی: اسپرس، ارزیابی، عملکرد، صفات زراعی، کیفیت علوفه.

مقدمه

اسپرس گیاهی از تیره *Leguminosae*، زیر تیره *Papilionaceae*، قبیله *Hedysareae* و جنس *Onobrychis* است که دارای پایداری مطلوب و از گیاهان با ارزش مرتعی و علوفه‌ای است. این جنس شامل بیش از صد گونه گیاه علفی یکساله و چندساله است که در نواحی مدیترانه‌ای به‌ویژه خاورمیانه پراکنده‌اند. در ایران حدود ۵۶ گونه اسپرس وجود دارد که ۲۷ گونه آن انحصاری هستند، به‌طوری‌که گونه‌های این جنس به دلیل خوشخوراک بودن ارزش علوفه‌ای و مرتعی دارند (Mozaffarian, 2006).

Archive of SID

www.SID.ir

مهمترین چالش پیش‌روی کشاورزی تأمین آب کافی برای تولید غذا به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان است. در این راستا استفاده از گیاهانی که بتوانند در شرایط دیم کشت شوند دارای اولویت می‌باشند (Diouf, 2003). گیاه اسپرس به دلیل داشتن ریشه مستقیم و طویل با انشعابات فرعی در شرایط خشکی، گیاه به‌نسبت مقاومی است. مقاومت به خشکی و سازگار بودن به شرایط کم باران، اسپرس را برای کشت در دیمزارها و مراتع گیاه مطلوبی ساخته است، به‌طوری‌که در نواحی کوهستانی و مرتفع به‌ویژه خاک‌هایی که بطور موقت آبیاری می‌شوند رشد خوبی دارد (Jefferson *et al*., 1994 و Kokh *et al*., 1972) و بدلیل داشتن برتری‌های اکولوژیکی مانند مقاومت به آفات یونجه، میزان پروتئین بالا، خوشخوراکی بالا و مقاومت به سرما به‌عنوان یک گیاه علوفه‌ای با توان رشد بالا قابل مقایسه با یونجه بوده و در خاک‌هایی که یونجه توانایی رشد ندارد به خوبی رشد می‌کند. این گیاه در بهار زودتر از یونجه سبز شده و بر خلاف یونجه در طول تابستان سبز باقی می‌ماند، بنابراین اسپرس یک گزینش خوب برای اصلاح مراتع مخروبه، تغذیه دام و حیوانات وحشی می‌باشد (Koivisto & lane, 2001; Miller & Hoveland, 1995; Prevost *et al*., 1987 ; Elçi *et al*., 1995; Stevens & Monsen, 2004). بررسی‌های انجام شده در رابطه با تنوع صفات کمی و کیفی روی گیاه اسپرس نشان‌دهنده وجود تنوع صفات فوق در این گیاه است. در تحقیقات انجام شده توسط Majidi و Arzani (2009) بر روی بررسی صفات زراعی و کیفی در ۱۰ توده اسپرس *Onobrychis vicifolia* نشان از وجود اختلاف معنی‌دار برای تمام صفات مورد بررسی (تعداد ساقه، تعداد گره، درصد فیبر، پروتئین و عملکرد علوفه) بود.

در آزمایش دیگری (Mohajer & *et al*., 2013) به‌منظور مطالعه تنوع و رابطه بین صفات مرفولوژیکی و کیفی بین ۱۲ جمعیت از اسپرس *Onobrychis sativa* تفاوت معنی‌داری برای تمام صفات به‌استثناء وزن خشک گیاه مشاهده کردند. Zarrabian و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی تنوع ژنتیکی ۱۰ اکسشن از اسپرس با استفاده از صفات مرفولوژیکی و مولکولی نشان دادند که بین اکسشن‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد و اکسشن‌ها بر اساس صفات مرفولوژیکی به سه گروه تقسیم شدند که هر گروه شاخص‌های مربوط به خودش را داشت. Rafiee-Hoseini و Tadayon (2013) در ارزیابی ویژگی‌های کمی و کیفی علوفه در ۱۲ اکوتیپ اسپرس *Onobrychis vicifolia* از نظر وزن تر و خشک، میزان پروتئین، فیبر و مقدار بذر تولید شده از نظر وزن تر و خشک بین اکوتیپ‌های مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده کردند.

هدف از این تحقیق، بررسی تنوع خصوصیات زراعی و عملکرد علوفه و بذر و کیفیت علوفه در جمعیت‌های مختلف اسپرس موجود در بانک ژن منابع طبیعی ایران می‌باشد تا جمعیت‌های پرمحصول و دارای کیفیت علوفه بهتر، شناسایی شوند و با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره روابط بین صفات و گروه‌بندی جمعیت‌ها انجام شود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی البرز (وابسته به مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور) واقع در شهر کرج اجرا شد. این منطقه دارای طول جغرافیایی ۵۱/۳۱ و عرض جغرافیایی ۳۵/۴۲ با ارتفاع ۱۲۹۱ متر از سطح دریا می‌باشد. میانگین بارندگی سالیانه ۲۴۸ میلی‌متر و متوسط دما ۱۶/۲۱ درجه سانتی‌گراد با حداکثر مطلق ۴۴ و حداقل مطلق ۸- درجه می‌باشد.

ژرم‌پلاسم مورد استفاده در این بررسی شامل جمعیت‌های مختلف اسپرس (*Onobrychis sativa*) بودند که از بانک ژن منابع طبیعی انتخاب شدند. جدول ۱ منشأ و مشخصات جمعیت‌ها را نشان می‌دهد. در این پژوهش ۹۹ جمعیت اسپرس در قالب طرح بلوک‌های تصادفی در دو تکرار به مدت دو سال برای عملکرد و کیفیت علوفه مورد ارزیابی قرار گرفتند. در طول دوره رویش گیاه وجین علف‌های هرز طی سه نوبت و به‌روش دستی انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- منشأ و مشخصات جمعیت‌های مختلف اسپرس ***Onobrychis sativa***

ردیف	کد بانک ژن	محل جمع‌آوری	ردیف	کد بانک ژن	محل جمع‌آوری	ردیف	کد بانک ژن	محل جمع‌آوری
۱	۳۵	ارومیه	۳۴	۴۰۸۲	اصفهان- خوانسار	۶۷	۱۵۳۶۰	کرج
۲	۳۶	میاندوآب	۳۵	۴۰۸۳	اصفهان-سمیرم	۶۸	۱۵۳۶۱	کرج
۳	۳۷	ارومیه-سیلولنا	۳۶	۴۴۰۴	آذرغربی- ارومیه	۶۹	۱۵۳۶۳	کرج
۴	۳۸	سنندج-کردستان	۳۷	۴۸۲۴	چهارمحال بختیاری	۷۰	۱۵۳۶۴	کرج
۵	۱۸۱	کرج	۳۸	۵۷۹۴	مرکزی- اراک	۷۱	۱۵۳۶۶	کرج
۶	۱۸۲	کرج	۳۹	۶۶۰۴	آذرغربی- ارومیه	۷۲	۱۵۳۶۷	کرج
۷	۲۳۲	قزوین	۴۰	۶۶۰۶	آذرغربی- ارومیه	۷۳	۱۵۳۷۰	کرج
۸	۲۴۲	آذرشرقی- مرند	۴۱	۶۶۰۸	آذرغربی- ارومیه	۷۴	۱۷۷۰۳	قم
۹	۲۸۱	همدان	۴۲	۶۸۸۷	کردستان	۷۵	۱۹۲۶۱	زنجان
۱۰	۳۲۵	کرج	۴۳	۷۵۶۶	گلستان- گالیکش	۷۶	۱۹۴۰۲	همدان
۱۱	۳۳۴	کرج	۴۴	۸۱۹۹	تهران	۷۷	۲۰۳۰۰	کردستان-کامیاران
۱۲	۴۱۶	نامشخص	۴۵	۸۲۰۰	تهران	۷۸	۲۰۳۵۷	بناب
۱۳	۹۶۲	اصفهان	۴۶	۸۲۰۴	تهران	۷۹	۲۰۵۲۰	اردبیل
۱۴	۱۱۷۴	همدان	۴۷	۸۲۰۶	تهران	۸۰	۲۰۵۲۱	اهر
۱۵	۱۱۹۵	نامشخص	۴۸	۸۷۹۹	مرکزی-اراک	۸۱	۲۰۵۲۲	هشترود
۱۶	۱۳۷۲	تهران-دماوند	۴۹	۹۰۵۴	کرج	۸۲	۲۰۵۲۳	کرمان
۱۷	۱۵۸۶	گلستان-گرگان	۵۰	۹۱۴۷	کرج	۸۳	۲۰۵۷۲	اصفهان-فریدن
۱۸	۱۶۰۱	گلستان-گرگان	۵۱	۹۲۶۲	کرج	۸۴	۲۱۹۲۹	همدان-طاسران
۱۹	۱۶۷۴	آذرشرقی-تبریز	۵۲	۹۲۶۳	کرج	۸۵	۵۲۱۳۶	نامشخص
۲۰	۲۲۶۰	زنجان	۵۳	۹۲۶۴	کرج	۸۶	۵۲۱۴۲	نامشخص
۲۱	۲۳۹۹	تهران-کرج	۵۴	۱۱۸۱۵	اردبیل- خلخال	۸۷	۵۲۱۷۴	نامشخص
۲۲	۲۷۵۹	همدان	۵۵	۱۱۹۴۱	کردستان- سنندج	۸۸	۵۲۱۷۵	نامشخص
۲۳	۲۹۷۹	آذرشرقی-زنوز	۵۶	۱۲۲۴۳	اصفهان- کاشان	۸۹	۵۲۴۶۸	نامشخص
۲۴	۲۹۸۵	آذرشرقی-تبریز	۵۷	۱۲۵۳۹	مرکزی-کاشان	۹۰	۵۲۵۲۱	نامشخص
۲۵	۳۰۰۱	تهران-کرج	۵۸	۱۲۵۴۲	نامشخص	۹۱	۱۵۰۰۰۶	نامشخص
۲۶	۳۰۰۲	خراسان شمالی	۵۹	۱۲۵۵۲	همدان-نهاوند	۹۲	۱۵۰۰۲۱	نامشخص
۲۷	۳۰۱۳	خراسان شمالی	۶۰	۱۲۷۷۳	همدان-کبودرآهنگ	۹۳	۱۵۰۰۲۳	نامشخص
۲۸	۳۰۲۶	خراسان شمالی	۶۱	۱۳۷۷۱	کرج	۹۴	۱۵۰۰۲۸	نامشخص
۲۹	۳۰۶۲	خراسان شمالی	۶۲	۱۳۷۷۹	کرج	۹۵	۱۵۰۰۳۷	نامشخص
۳۰	۳۵۰۱	کرمان	۶۳	۱۵۰۳۹	مرکزی- اراک	۹۶	۱۵۰۰۶۲	نامشخص
۳۱	۳۸۰۰	سمنان-گرمسار	۶۴	۱۵۰۶۶	مرکزی- شآذرند	۹۷	۱۵۰۰۶۳	نامشخص
۳۲	۳۸۰۲	سمنان-شاهرود	۶۵	۱۵۳۵۳	کرج	۹۸	۱۵۰۰۶۷	نامشخص
۳۳	۳۹۸۱	تهران-کرج	۶۶	۱۵۳۵۴	کرج	۹۹	۱۵۰۰۶۹	نامشخص

در طول آزمایش صفات زراعی و کیفیت علوفه به‌شرح زیر اندازه‌گیری شد.

ارتفاع بوته از سطح زمین تا انتهای شاخه اصلی برحسب سانتی‌متر

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد شاخه اصلی و فرعی با شمارش

تعداد بذر در گل‌آذین، پنج بوته در هر کرت بطور تصادفی انتخاب و صفات فوق در آنها اندازه‌گیری شدند.

تعداد بوته در کرت با شمارش تعیین گردید.

عملکرد علوفه خشک: بوته‌های هر کرت قطع و پس از خشک شدن بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید.

عملکرد بذر: مقدار بذر تولید شده در هر کرت پس از بوجاری و خالص‌سازی جداگانه توزین و برحسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد.

وزن هزار دانه: وزن هزار دانه در ۵ بوته در هر کرت نمونه‌گیری و پس از شمارش و توزین برحسب وزن هزار دانه محاسبه شد.

میزان مقاومت به سفیدک: با توجه به میزان سفیدک برگ‌ها و میزان سالم بودن بوته‌ها، رتبه ۱ (زیاد متحمل)، ۲ (متحمل)، ۳ (کم متحمل)، ۴ (کم متحمل) و ۵ (حساس) به بوته‌ها داده شد.

برای تعیین کیفیت علوفه (درصد قابلیت هضم DMD، درصد پروتئین خام CP، کربوهیدرات‌های محلول در آب WSC، فیبر نامحلول در شوینده اسیدی ADF، فیبرخام CF و خاکسترکل) از دستگاه طیف‌سنج مادون قرمز نزدیک (NIR) بر اساس روش ارائه شده توسط Jafari و همکاران (۲۰۰۳) استفاده گردید. شایان ذکر است، با توجه به حجم زیاد تعداد جمعیت‌های مورد مطالعه برای اندازه‌گیری صفات کیفی از ترکیب نمونه‌های دو چین استفاده شد.

تجزیه آماری داده‌ها انجام شد و خلاصه پارامترهای آماری آمار توصیفی برای صفات مورد مطالعه محاسبه گردید و ضرایب همبستگی فنوتیپی بین صفات محاسبه شد. به‌منظور تعیین سهم هر صفت در تنوع کل، کاهش داده‌ها و تفسیر بهتر روابط از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) با استفاده از میانگین ۱۶ صفت بر روی ۹۹ جمعیت اسپرس انجام شد. برای گروه‌بندی جمعیت‌های مورد بررسی، تجزیه خوشه‌ای به روش Ward و مقیاس فاصله اقلیدسی بر روی ۹۹ جمعیت با استفاده از متغیرهای استاندارد شده انجام شد و دندروگرام مربوط به آن رسم گردید. برای تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزار Minitab16 استفاده شد.

نتایج

خلاصه پارامترهای آماری شامل: حداکثر، حداقل، میانگین، ضریب تغییرات و اشتباه استاندارد روی میانگین کل ۹۹ جمعیت در جدول ۲ آمده است (با توجه به تعداد زیاد جمعیت‌ها مقایسه میانگین ۹۹ جمعیت نشان داده نشده است). نتایج نشان داد که دامنه تغییرات برخی صفات مهم از قبیل ارتفاع بوته از ۴۳/۲۵ لغایت ۱۲۶/۴۰ سانتی‌متر، عملکرد علوفه از ۴۲۰ تا ۶۷۶۳ کیلوگرم در هکتار، عملکرد بذر از ۱۲/۳ تا ۳۶۴/۵ کیلوگرم درهکتار ، وزن هزار دانه از ۱۶/۸۱ تا ۳۰/۸۷ گرم، قابلیت هضم از ۶۲/۴۵ تا ۷۸/۰۹ درصد، پروتئین از ۱۵/۱۰ تا ۲۶/۳۷ درصد و کربوهیدرات‌های محلول از ۱۵/۱۷ تا ۲۲/۷۲ درصد بود (جدول ۲).

همبستگی بین صفات زراعی و کیفی در جدول ۳ آورده شده است. نتایج نشان که عملکرد علوفه با صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه اصلی و فرعی و عملکرد بذر همبستگی مثبت و با درصد کربوهیدرات‌ها همبستگی منفی و معنی‌دار داشت. عملکرد بذر با صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه اصلی و فرعی و تعداد بذر در گل‌آذین عملکرد علوفه و پروتئین خام همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت. رابطه بین درصد پروتئین با صفات تعداد بذر در گل‌آذین، درصد قابلیت هضم، درصد خاکستر و عملکرد بذر مثبت و با درصد ADF و درصد فیبرخام منفی و معنی‌دار بود (جدول ۲).

از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی به‌منظور کشف روابط پنهانی بین صفات استفاده شد و تعداد ۳ مؤلفه که دارای مقدار ویژه بیشتر از ۱ (یا معنی دار) بودند، استخراج و تفسیر شدند. نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در جدول ۴ و شکل ۱، نشان داده شده است. سهم مؤلفه‌های یک تا سه به‌ترتیب ۲۳، ۱۷ و ۱۱ درصد بود. مقادیر نسبی ضرایب بردارهای ویژه در مؤلفه اول نشان داد که صفات تعداد شاخه فرعی، تعداد بذر، درصد پروتئین، درصد قابلیت هضم، درصد دیواره سلولی و فیبرخام با ضرایب مثبت و یا منفی با

Archive of SID

www.SID.ir

مؤلفه اول همبستگی داشتند و مهمترین صفت برای گروه‌بندی جمعیت‌ها در تجزیه خوشه‌ای هستند. در مؤلفه دوم صفات عملکرد سال اول، وزن بذر چین دوم، ارتفاع بوته، تعداد شاخه اصلی، وزن هزار دانه و درصد کربوهیدرات بیشترین سهم را در ایجاد تنوع در بین جمعیت‌ها داشتند. در مؤلفه سوم صفات خاکستر، عملکرد علوفه در سال دوم، وزن بذر در چین اول، تعداد بوته و درصد مقاومت به سفیدک بیشترین سهم را در ایجاد تنوع بین جمعیت‌ها داشتند. برای گروه‌بندی جمعیت‌ها بر اساس صفات اندازه‌گیری شده از روش تجزیه خوشه‌ای به روش Ward استفاده شد. ۹۹ جمعیت اسپرس زراعی (*O. sativa*)، با برش دندروگرام در فاصله اقلیدسی ۱۸/۵ به ۴ گروه تقسیم شدند (جدول ۵ و شکل ۲).

جمعیت‌هایی که در خوشه ۱ قرار گرفتند، دارای ویژگی: بالا بودن تعداد بذر در گل‌آذین، وزن هزار دانه، درصد قابلیت هضم، پروتئین، کربوهیدرات و خاکستر بالا بودند (۱۹۲۶۱، ۱۷۷۰۳، ۱۶۷۴، ۱۵۳۶۶، ۱۵۳۵۳، ۱۵۰۳۹، ۱۵۰۰۲۸، ۱۵۰۰۲۱، ۱۲۷۷۳، ۱۱۷۴، ۹۰۵۴، ۸۲۰۰، ۸۱۹۹، ۷۵۶۶، ۶۶۰۶، ۵۷۹۴، ۴۰۸۲، ۳۶، ۳۰۶۲، ۲۹۸۵، ۲۴۲، ۲۲۶۰، ۲۰۵۲۰، ۱۹۴۰۲، ۹۲۶۲).

جمعیت‌هایی که در خوشه ۲ قرار گرفتند جمعیت‌هایی بودند که از لحاظ صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه اصلی، تعداد شاخه فرعی، تعداد بذر، تعداد بوته، عملکرد علوفه در سال دوم، درصد پروتئین، کربوهیدرات و خاکستر میانگین بیشتری داشتند (۱۵۳۶۱، ۱۵۳۶۰، ۱۵۳۵۴، ۱۵۰۰۶۹، ۱۵۰۰۶۷، ۱۵۰۰۰۶، ۱۳۷۷۹، ۱۳۷۷۱، ۱۳۷۲، ۱۲۵۳۹، ۱۱۸۱۵، ۵۲۱۷۵، ۵۲۱۳۶، ۳۷، ۳۵۰۱، ۳۳۴، ۳۰۲۶، ۳۰۱۳، ۳۰۰۲، ۲۷۵۹، ۲۰۵۲۳، ۲۰۳۵۷، ۱۶۰۱، ۱۵۳۷۰، ۱۵۳۶۴، ۹۶۲، ۹۲۶۳، ۸۲۰۴، ۶۸۸۷، ۶۶۰۸، ۶۶۰۴، ۵۲۵۲۱، ۵۲۴۶۸).

جمعیت‌هایی که در خوشه ۳ قرار گرفتند در فاکتورهای ارتفاع، تعداد شاخه اصلی، تعداد شاخه فرعی، تعداد بذر، تعداد بوته، عملکرد علوفه در سال اول، عملکرد علوفه در سال دوم، عملکرد بذر در چین اول و دوم، وزن هزار دانه، درصد هضم، پروتئین و خاکستر بر بقیه اولویت داشتند (۴۰۸۳، ۳۰۰۱، ۲۹۷۹، ۲۸۱، ۲۱۹۲۹، ۲۰۵۲۲، ۱۸۱، ۱۵۸۶، ۱۵۳۶۳، ۱۵۰۰۲۳، ۱۲۵۴۲، ۱۱۹۵، ۱۱۹۴۱، ۵۲۱۴۲، ۴۱۶، ۹۱۴۷، ۸۷۹۹، ۸۲۰۶).

جمعیت‌هایی که در خوشه ۴ قرار گرفتند جمعیت‌هایی هستند که در آنها میزان فاکتورهای تعداد شاخه اصلی، تعداد بذر، تعداد بوته، عملکرد علوفه در سال دوم، وزن هزار دانه، فیبر خام و درصد دیواره سلولی بالا بود (۲۳۲، ۲۰۵۷۲، ۲۰۵۲۱، ۲۰۳۰۰، ۱۸۲، ۱۵۳۶۷، ۱۵۰۶۶، ۱۵۰۰۶۳، ۱۵۰۰۶۲، ۱۵۰۰۳۷، ۱۲۵۵۲، ۲۲۴۳، ۹۲۶۴، ۵۲۱۷۴، ۴۸۲۴، ۴۴۰۴، ۳۹۸۱، ۳۸۰۲، ۳۸۰۰، ۳۸، ۳۵، ۳۲۵، ۲۳۹۹).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- پارامترهای آمار توصیفی شامل حداکثر، حداقل، میانگین، ضریب تغییرات و اشتباه استاندارد صفات مورد مطالعه

در ۹۹ جمعیت گونه اسپرس *Onobrychis sativa*

نام صفات	میانگین	بیشینه	کمینه	ضریب تغییرات	اشتباه استاندارد
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۸۹/۵۲	۱۲۶/۴۰	۴۳/۲۵	۱۴/۳۷	۱/۲۹
تعداد شاخه اصلی	۴۵/۱۲	۷۴/۲۰	۲۴/۳۴	۲۲/۲۶	۱/۰۱
تعداد شاخه فرعی	۷/۴۸	۱۱/۰۸	۴/۱۶	۱۶/۰۴	۰/۱۲۱
تعداد بذر در گل‌آذین	۲۱/۵۵	۲۹/۷۵	۱۰/۳۳	۱۴/۵۷	۰/۳۱۶
تعداد بوته سبز در کرت	۷/۴۱	۱۰	۱/۰	۲۹/۷۵	۰/۲۲۲
عملکرد علوفه سال اول کیلوگرم/هکتار	۴۵۷۱	**۱۰۳۸۹**	**۴۶۸**	۴۳/۱۶	۱۹۸
عملکرد علوفه سال دوم کیلوگرم/هکتار	۳۴۲۳	۶۷۶۳	۴۲۰	۵۱/۴۳	۱۷۷
مقاومت به سفیدک نمره	۲/۳۹	۵/۰	۱/۰	۳۶/۳۱	۰/۰۹۰
عملکرد بذر چین اول کیلوگرم/هکتار	۳۸۳/۶	۷۶۴/۶	۳۰	۴۶/۸۷	۱۸/۷
عملکرد بذر چین دوم کیلوگرم/هکتار	۱۳۲/۲	۳۶۴/۵	۱۲/۳	۷۹/۵۳	۱۱
وزن هزار دانه	۲۵/۰۶	۳۰/۸۷	۱۶/۸۱	۱۰/۷۳	۰/۲۸۰
درصد قابلیت هضم	۶۹/۳۳	۷۸/۰۹	۶۲/۴۵	۴/۵۷	۰/۳۳۸
درصد پروتئین	۱۹/۸۲	۲۶/۳۷	۱۵/۱۰	۱۲/۲۴	۰/۲۵۹
درصد فیبرخام	۲۹/۰۷	۳۵/۶۱	۲۱/۱۸	۱۰/۵۸	۰/۳۲۸
درصد کربوهیدرات‌های محلول	۱۸/۹۷	۲۲/۷۲	۱۵/۱۷	۸/۵۵	۰/۱۷۳
فیبر نامحلول در شوینده اسیدی ADF	۲۹/۰۶	۳۴/۸۵	۲۲/۵۵	۸/۳۱	۰/۲۵۸
درصد خاکستر	۷/۱۷	۸/۴۴	۶/۳۴	۶/۵۶	۰/۰۵۰

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- ضریب همبستگی بین صفات کمی و کیفی در ۹۹ جمعیت گونه *Onobrychis sativa*

نام صفت	ارتفاع بوته	تعداد شاخه اصلی	تعداد شاخه فرعی	تعداد بذر در گل‌آذین	تعداد بوته در کرت	مقاومت به سفیدک	عملکرد دانه در چین ۱	عملکرد دانه در چین ۲	وزن هزار دانه	درصد خاکستر کل	درصد ADF	درصد کربوهیدرات‌ها	درصد فیبر خام	درصد پروتئین خام	درصد قابلیت هضم	عملکرد علوفه سال ۱
تعداد شاخه اصلی	۰/۳۱۱**															
تعداد شاخه فرعی	۰/۴۰۲**	۰/۱۳۷														
تعداد بذر در هر گل‌آذین	۰/۳۸۱**	۰/۱۵۰	۰/۱۲۲													
تعداد بوته	۰/۲۷۵**	-۰/۰۸۳	۰/۱۴۲	۰/۰۶۶												
مقاومت به سفیدک نمره	۰/۰۵۷	۰/۰۳۶	-۰/۱۲۰	-۰/۱۵۹	-۰/۰۸۸											
عملکرد دانه در چین ۱	۰/۳۵۷**	۰/۳۰۱**	۰/۳۵۱**	۰/۲۲۱*	۰/۲۳۵*	-۰/۰۱۵										
عملکرد دانه در چین ۲	۰/۴۳۲**	۰/۳۳۷**	۰/۲۴۷*	۰/۱۴۶	۰/۱۹۶	-۰/۰۸۵	۰/۴۱۱**									
وزن هزار دانه	-۰/۱۳۲	۰/۳۱۸**	-۰/۱۸۵	-۰/۰۵۱	-۰/۰۷۱	-۰/۰۴۱	۰/۰۴۴	۰/۱۷۲								
درصد خاکستر	۰/۰۰۳	-۰/۰۲۳	۰/۰۸۹	۰/۱۳۹	-۰/۰۴۷	۰/۰۱۳	-۰/۰۶۵	۰/۲۱۸*	۰/۰۲۳							
درصد دیواره سلولی	۰/۱۶۳	۰/۰۱۴	-۰/۰۲۰	-۰/۰۷۱	۰/۰۳۶	-۰/۱۷۶	۰/۰۱۷	-۰/۰۰۴	۰/۰۷۸	-۰/۰۱۳						
درصد کربوهیدرات	-۰/۱۲۶	-۰/۰۳۱	۰/۰۸۰	۰/۰۲۸	-۰/۲۴۷*	۰/۱۳۵	۰/۰۸۵	-۰/۰۸۶	-۰/۲۷۴*	-۰/۱۳۲	-۰/۴۹۰**					
درصد فیبر خام	۰/۰۳۲	-۰/۰۳۴	-۰/۱۴۰	-۰/۱۹۸ *	۰/۱۲۵	-۰/۱۱۷	-۰/۰۹۰	-۰/۱۵۳	۰/۱۹۹	-۰/۵۸۳**	۰/۴۷۷**	-۰/۵۹۸**				
درصد پروتئین	۰/۰۹۸	۰/۱۷۹	۰/۱۹۳	۰/۲۹۱**	-۰/۰۴۷	۰/۰۰۷	۰/۱۶۸	۰/۲۹۶**	۰/۰۱۲	۰/۶۹۲**	-۰/۲۹۸**	۰/۰۲۰	-۰/۶۹۹**			
درصد قابلیت هضم	-۰/۱۴۹	۰/۰۵۲	۰/۰۹۶	۰/۰۸۹	-۰/۰۷۶	۰/۱۴۱	۰/۰۱۴	۰/۱۴۸	-۰/۰۴۲	۰/۳۰۸**	-۰/۸۹۳**	۰/۳۶۷**	-۰/۶۲۸**	۰/۶۲۳**		
عملکرد علوفه در سال	۰/۶۱۰**	۰/۳۹۳**	۰/۳۵۹**	۰/۳۴۰**	-۰/۰۰۴	-۰/۱۸۷	۰/۳۸۱**	۰/۶۸۵**	۰/۱۸۰	۰/۱۱۳	۰/۱۶۶	-۰/۲۵۴*	۰/۰۳۴	۰/۲۴۸*	-۰/۰۳۲	
عملکرد علوفه در سال ۲	۰/۱۸۲	-۰/۱۶۲	۰/۱۹۱*	-۰/۰۶۲	۰/۲۷۲**	-۰/۲۹۲**	-۰/۰۰۶	-۰/۰۰۹	۰/۰۹۹	-۰/۰۴۲	۰/۲۲۰ *	-۰/۴۲۳**	۰/۲۸۸**	-۰/۰۷۴	-۰/۲۰۹*	۰/۲۷۶**

*و **: ضرایب همبستگی بین صفات به‌ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار هستند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و برآورد مقادیر ویژه، درصد واریانس برای ۱۷ صفت اندازه‌گیری شده در ۹۹ جمعیت گونه اسپرس *Onobrychis sativa*

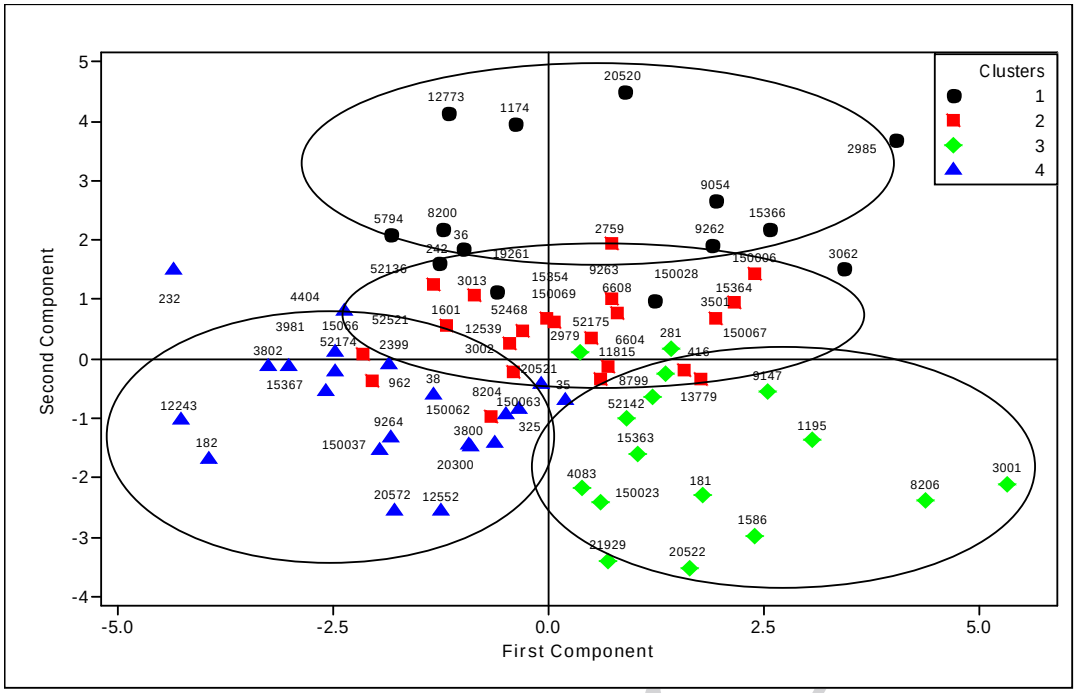
نام صفت	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم
تعداد شاخه فرعی	۰/۲۱۱	-۰/۱۸۸	۰/۰۸۲
تعداد بذر در گل‌آذین	۰/۲۲۲	-۰/۰۲۲	-۰/۱۵۸
درصد پروتئین	۰/۳۹۱	۰/۰۲۷	۰/۳۵۱
درصد قابلیت هضم	۰/۳۹۶	۰/۲۰۴	۰/۰۷۳
درصد فیبرخام	-۰/۳۸۸	-۰/۲۷۱	-۰/۱۱۸
درصد دیواره سلولی	-۰/۳۰۲	-۰/۲۶۴	۰/۱۳۲
عملکرد علوفه سال اول کیلوگرم/هکتار	۰/۲۲۹	-۰/۴۲۷	۰/۰۰۳
عملکرد بذر چین دوم کیلوگرم/هکتار	۰/۲۵۹	-۰/۳۳۷	-۰/۰۲۵
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۰/۱۷۸	-۰/۳۱۱	-۰/۱۹۰
تعداد شاخه اصلی	۰/۲۱۲	-۰/۲۹۹	-۰/۲۳۱
وزن هزار دانه (گرم)	-۰/۰۱۸	-۰/۳۰۱	۰/۰۴۵
درصد کربوهیدرات	۰/۱۹۲	۰/۳۲۱	-۰/۱۳۰
درصد خاکستر	۰/۲۶۵	۰/۰۷۰	۰/۴۷۱
عملکرد علوفه سال دوم کیلوگرم/هکتار	-۰/۱۳۰	-۰/۱۷۸	۰/۴۰۸
عملکرد بذر چین اول کیلوگرم/هکتار	۰/۱۸۸	-۰/۲۲۹	-۰/۲۶۶
تعداد بوته	-۰/۰۷۲	-۰/۰۹۵	۰/۱۳۵
درصد مقاومت به سفیدک نمره	۰/۰۲۱	۰/۰۶۶	-۰/۳۱۸
مقادیر ویژه	۳/۹۶	۲/۹۴	۱/۸۳
درصد از کل واریانس	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۱۱
درصد واریانس تجمعی	۰/۲۳	۰/۴۱	۰/۵۱

جدول ۵- تعداد خوشه، تعداد جمعیت و مقایسه میانگین بین خوشه‌ها در بین جمعیت‌های مختلف گونه اسپرس *Onobrychis sativa*

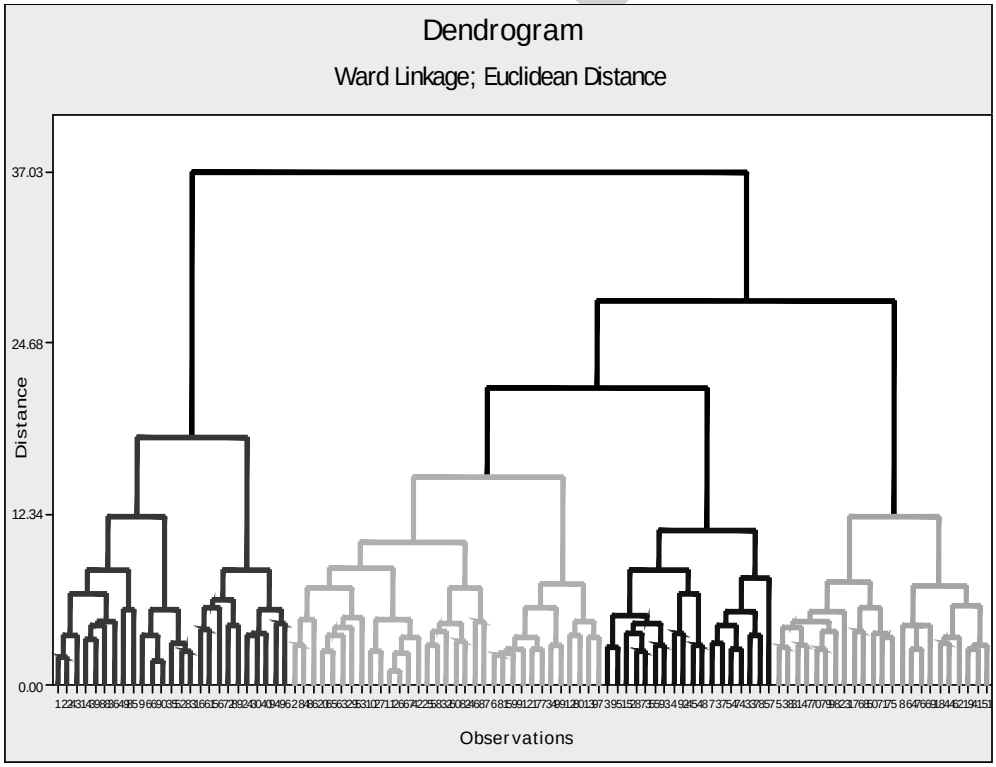
نام صفت	خوشه ۱ (n=۲۵)	خوشه ۲ (n=۳۳)	خوشه ۳ (n=۱۸)	خوشه ۴ (n=۲۳)
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۷۶/۷ c	۹۳ ab	۱۰۰a	۹۰/۳ b
تعداد شاخه اصلی	۳۹/۶ b	۴۵/۴ ab	۵۱/۸ a	۴۴/۸ ab
تعداد شاخه فرعی	۷/۰ b	۷/۶ ab	۸/۳ a	۷/۰ b
تعداد بذر در گل‌آذین	۲۱ a	۲۱/۷ a	۲۲/۹ a	۲۰/۸ a
تعداد بوته در کرت	۶/۱ b	۸/۱ a	۷/۹ a	۷/۴ ab
عملکرد علوفه سال اول کیلوگرم/هکتار	۲۷۱۲c	۴۶۲۷ b	۶۹۲۶a	۴۶۶۷ b
عملکرد علوفه سال دوم کیلوگرم/هکتار	۲۲۸۶/۹ b	۳۷۷۳/۲ a	۳۶۶۰/۳ a	۴۰۰۰/۸ a
عملکرد بذر چین اول کیلوگرم/هکتار	۳۱۷/۹ b	۳۴۴ b	۵۲۸/۲ a	۳۸۴/۳ b
عملکرد بذر چین دوم کیلوگرم/هکتار	۶۶/۶ c	۱۱۹/۹ b	۲۷۵/۸ a	۹۷/۵ bc
وزن هزار دانه (گرم)	۲۴/۵ ab	۲۳/۷ b	۲۶/۳ a	۲۶/۱ a
درصد قابلیت هضم	۷۱/۵ a	۶۹/۷ b	۷۰/۴ ab	۶۵/۸ c
درصد پروتئین خام	۲۰/۴ a	۱۹/۹ a	۲۱/۳ a	۱۸ b
درصد فیبرخام	۲۶/۸ c	۲۹ b	۲۸/۷ b	۳۲ a
درصد کربوهیدرات	۲۰/۲ a	۱۹/۳ a	۱۸/۳ b	۱۷/۹ b
درصد دیواره سلولی	۲۷/۵ b	۲۸/۶ b	۲۸/۸ b	۳۱/۶ a
درصد خاکستر	۷/۴ a	۷/۱ ab	۷/۴ a	۷/ ۰b

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- دیاگرام پراکنش جمعیت‌های مختلف اسپرس (***Onobrychis sativa***) بر اساس دو مؤلفه اول و دوم حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در ویژگی‌های مورد مطالعه



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای به روش **Ward** از نظر صفات مورد مطالعه در جمعیت‌های مختلف گونه اسپرس (***Onobrychis sativa***)

www.SID.ir

بحث

نتایج پارامترهای آماری توصیفی و مقایسه میانگین جمعیت‌ها نشان داد که تنوع زیادی بین جمعیت‌ها از لحاظ صفات مورد مطالعه وجود دارد. میانگین کل ارتفاع بوته ۸۹/۵۲ سانتی‌متر بود. به‌طوری‌که بیشترین میانگین ارتفاع بوته در دامنه بین ۱۰۷ لغایت ۱۲۶ سانتی‌متر در جمعیت‌های ۱۸۱، ۲۰۳۰۰، ۱۵۳۶۳، ۲۰۵۲۲، ۶۶۰۸ و ۳۰۰۱ بدست آمد. مقادیر حداقل و حداکثر تعداد شاخه اصلی به‌ترتیب ۲۴ و ۷۴ شاخه در بوته و تعداد شاخه فرعی به‌ترتیب ۴ و ۱۱ عدد بود. بیشترین میانگین تعداد شاخه اصلی در دامنه بین ۶۲ لغایت۷۴ شاخه در بوته در جمعیت‌های ۱۵۰۰۲۸، ۲۱۹۲۹، ۲۰۵۲۲، ۳۳۴، ۱۵۰۰۲۳ و ۸۲۰۶ بدست آمد و بیشترین میانگین تعداد شاخه فرعی در دامنه بین ۹/۵ و ۱۱ در ۳۰۲۶، ۷۵۶۶، ۱۱۹۴۱، ۹۲۶۲، ۲۰۵۲۳ و ۳۰۰۱ بدست آمد. مقادیر حداقل و حداکثر تعداد بذر در گل‌آذین ۱۰ و ۳۰ بود و مقدار میانگین آن ۲۲ مشاهده شد. بیشترین میانگین تعداد بذر در دامنه بین ۲۶ تا ۳۰ و در جمعیت‌های ۱۵۳۷۰، ۳۰۶۲، ۸۲۰۶، ۲۹۸۵، ۱۵۳۵۳، ۱۱۹۵ و ۲۰۳۵۷ بدست آمد. جمعیت‌های ۱۵۰۰۳۷، ۱۵۲۶۰، ۱۵۸۶، ۲۳۲، ۲۷۵۹، ۳۰۱۳، ۳۰۲۶، ۳۷، ۴۴۰۴، ۵۲۱۷۵، ۵۲۵۲۱، ۶۶۰۴، ۸۲۰۴، ۸۷۹۹ و ۹۶۲ با میانگین تعداد ۱۰ بوته در کرت بیشترین تعداد زنده‌مانی را داشتند.

حداکثر عملکرد علوفه در سال اول و دوم به‌ترتیب ۱۰۳۸۹ و ۶۷۶۳ کیلوگرم در هکتار بود، به‌طوری‌که بیشترین میانگین عملکرد علوفه در سال اول و دوم در دامنه ۱۶۵۸۵ و ۱۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و در جمعیت‌های ۳۰۰۱، ۲۱۹۲۹، ۱۱۹۴۱، ۵۲۱۴۲، ۱۲۵۵۲، ۴۰۸۳ و ۱۵۸۶ بدست آمد که می‌توان با دورگ‌گیری طبیعی از این جمعیت‌ها نسبت به تولید واریته ترکیبی اقدام کرد. میانگین عملکرد بذر در چین اول و دوم به‌ترتیب ۳۸۳/۶ و ۱۳۲/۲ کیلوگرم در هکتار بود، به عبارت دیگر عملکرد بذر در چین اول تقریبا ۳ برابر چین دوم بود. جمعیت‌های ۱۱۸۱۵، ۱۱۹۴۱، ۳۰۰۱، ۴۰۸۳، ۹۱۴۷ و ۱۵۸۶ بیشترین میانگین عملکرد علوفه و بذر را داشتند. همچنین در بررسی‌های Farshadfar (۲۰۰۵)، ژنوتیپ اسپرس با منشأ گرگان دارای بیشترین تراکم ساقه و ژنوتیپی با منشأ کرج و بیجار دارای بیشترین عملکرد بودند. در مطالعات Mohajer و همکاران (۲۰۱۱) بر روی عملکرد علوفه و بذر ده جمعیت اسپرس، جمعیت‌های شهرکرد و بیجار از نظر تولید علوفه و بذر بهترین جمعیت معرفی شدند.

میانگین کل وزن هزار دانه جمعیت‌ها ۲۵/۰۶ گرم و مقادیر حداقل و حداکثر آن به‌ترتیب ۱۶/۸۱ و ۳۰/۸۷ گرم بود. جمعیت‌های ۱۷۷۰۳، ۳۵، ۱۱۹۵، ۹۲۶۴ و ۳۸۰۰ با دامنه ۲۹ تا ۳۰/۸ گرم بیشترین وزن هزار دانه را داشتند.

کیفیت علوفه شامل کلیه خواص فیزیکی و شیمیایی اجزای تشکیل‌دهنده علوفه است که روی افزایش فراورده‌های دامی تأثیر می‌گذارند (Wheeler & Corbett, 1989). در این تحقیق ۵ صفت کیفی مهم اندازه‌گیری شد. جمعیت‌های ۲۲۶۰، ۱۵۳۶۶، ۶۶۰۶، ۲۹۸۵ و ۱۹۴۰۲ با دامنه ۷۵ تا ۷۸ بیشترین درصد قابلیت هضم را داشتند. جمعیت‌های ۱۳۷۷۱، ۳۰۶۲، ۲۹۸۵، ۱۲۵۴۲ و ۳۰۰۱ در دامنه ۲۴ تا ۲۶/۴ بیشترین درصد پروتئین را داشتند. بیشترین درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب در جمعیت‌های ۱۲۷۷۳، ۱۵۳۶۴، ۶۶۰۶، ۹۰۵۴ و ۴۰۸۲ در دامنه ۲۲ تا ۲۲/۷ درصد بدست آمد. درصد دیواره سلولی (ADF) با میانگین ۲۹/۰۶ دارای کمینه و بیشینه ۲۲/۵۵ و ۳۴/۸۵ درصد بود. با توجه به اینکه فیبرها غیر قابل هضم هستند، بنابراین علوفه‌ای خوب است که حداقل فیبر ADF داشته باشد. این صفت با قابلیت هضم همبستگی منفی دارد و جمعیت‌هایی که دارای قابلیت هضم بیشتری بودند فیبر ADF کمتری داشتند. درصد خاکستر چون مجموعه‌ای از عناصر معدنی می‌باشد و همبستگی مثبت و معنی‌داری با درصد پروتئین خام دارد، بنابراین بالا بودن مقدار آن در کیفیت علوفه مهم است و به همین دلیل جمعیت‌های ۳۰۰۱، ۳۰۶۲، ۲۹۸۵، ۲۰۵۲۰، ۵۲۱۷۵، ۸۲۰۶ و ۹۲۶۲ دارای بیشترین مقدار درصد خاکستر در دامنه ۸/۴ تا ۸ درصد بودند.

بین ارتفاع گیاه با تعداد شاخه اصلی و فرعی، تعداد بذر

Archive of SID

www.SID.ir

در گل‌آذین، تعداد بوته و عملکرد بذر و علوفه رابطه مثبت و معنی‌دار وجود داشت؛ یعنی با افزایش ارتفاع گیاه، تعداد شاخه اصلی، فرعی، تعداد بذر در هر گل‌آذین بیشتر و در نهایت مقدار بذر تولید شده و همچنین عملکرد علوفه افزایش می‌یابد. در مطالعه Majidi و Arzani (۲۰۰۹) بین ارتفاع بوته با عملکرد علوفه همبستگی معنی‌دار نبود ولی ارتفاع بوته با تعداد ساقه همبستگی معنی‌دار نشان داد. عملکرد علوفه نیز با تعداد ساقه همبستگی مثبت نشان داد، به‌طوری‌که همبستگی مثبت بین عملکرد علوفه با تعداد ساقه توسط Hart و همکاران (۱۹۸۸)، Volence و همکاران (۱۹۸۷) و Harasim و Bawolski (۱۹۹۳) در یونجه نیز گزارش شده است. این نتایج نشان می‌دهد که احتمالا بتوان با گزینش غیرمستقیم این صفات امکان افزایش عملکرد علوفه اسپرس را فراهم کرد. عملکرد بذر در چین اول تحت تأثیر عملکرد علوفه قرار گرفت، یعنی با افزایش عملکرد علوفه در سال اول مقدار بذر تولید شده در چین اول نیز افزایش می‌یابد. دو صفت درصد پروتئین و قابلیت هضم با خاکستر کل همبستگی مثبت و با فیبر خام همبستگی منفی نشان دادند. این نشان می‌دهد که با افزایش پروتئین علوفه مقدار خاکستر گیاه زیاد شده و چون مقدار فیبر کمتر می‌گردد قابلیت هضم زیاد می‌شود. درصد ADF با صفات درصد کربوهیدرات‌های محلول، پروتئین خام و قابلیت هضم رابطه منفی و معنی‌دار داشت. به‌طوری‌که با ادامه رشد گیاه مقدار درصد ADF در ساقه اسپرس افزایش می‌یابد و این امر موجب کاهش مقدار قندها و پروتئین و قابلیت هضم می‌شود. صفت قابلیت هضم رابطه معنی‌داری با هیچ‌یک از صفات کمی نشان نداد. به‌نحوی‌که مقدار پروتئین علوفه با تعداد بذر در هر گل‌آذین و عملکرد دانه در چین دوم همبستگی نشان داد، یعنی افزایش پروتئین در اندام‌های هوایی موجب افزایش عملکرد بذر اسپرس می‌گردد. باوجوداین، Hasanvand و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی بر روی ۶ توده ماشک (*Vicia sativa*) ضریب همبستگی منفی و معنی‌دار را بین عملکرد علوفه با درصد پروتئین گزارش کردند. Mohajer و همکاران (۲۰۱۱) نیز بین عملکرد علوفه با عملکرد بذر، ارتفاع گیاه، تعداد ساقه و طول گل‌آذین و عملکرد بذر با وزن هزاردانه، ارتفاع، تعداد ساقه و طول گل‌آذین همبستگی مثبت و معنی‌داری را نشان دادند.

روش تجزیه به مؤلفه‌ها بیشتر برای گروه‌بندی ارقام و ژنوتیپ‌ها استفاده می‌شود و در حقیقت به‌عنوان مکمل تجزیه خوشه‌ای است (Berdahl *et al*., 1994). در این تحقیق مؤلفه‌های اول و دوم بیشترین نقش را در گروه‌بندی جمعیت‌ها داشتند. با توجه به مقادیر حاصل از مؤلفه‌های اول و دوم، می‌توان مؤلفه اول را مؤلفه کیفیت علوفه و مؤلفه دوم را مؤلفه کمیت علوفه نامگذاری کرد.

در مجموع نتایج تجزیه خوشه‌ای نشان داد که جمعیت‌های خوشه ۱ دارای کیفیت علوفه بهتری بودند. جمعیت‌های خوشه ۲ از لحاظ بیشتر صفات کمی و کیفی در حد متوسط بودند. جمعیت‌های خوشه ۳ از لحاظ بیشتر صفات کمی و کیفی دارای میانگین بیشتری بودند و در نهایت جمعیت‌های خوشه ۴ از لحاظ بیشتر صفات دارای میانگین کمتری بودند. با توجه به نتایج می‌توان گفت که اگر هدف اصلاح کیفیت علوفه باشد جمعیت‌های خوشه ۱ و اگر هدف کمیت و کیفیت باشد می‌توان از جمعیت‌های خوشه ۳ استفاده کرد.

در میان ۹۹ جمعیت مختلف گونه اسپرس زراعی، جمعیت ۳۰۰۱ (کرج) و ۸۲۰۶ (تهران) با داشتن سه صفت برتر (بیشترین ارتفاع، بیشترین تعداد شاخه فرعی و تعداد بذر در هر گل‌آذین) نسبت به دیگر جمعیت‌ها از لحاظ صفات کمی برتری داشتند. جمعیت‌های ۳۰۰۱ (کرج)، ۴۰۸۳ (سمیرم)، ۱۱۸۱۵ (خلخال)، ۱۱۹۴۱ (سنندج)، ۱۵۸۶ (گرگان) و ۹۱۴۷ (کرج) جمعیت‌هایی بودند که هم عملکرد علوفه و هم عملکرد بذر بالایی داشتند. در بین این ۶ جمعیت، جمعیت‌های ۳۰۰۱ (کرج)، ۹۱۴۷ (کرج)، ۱۵۸۶ (گرگان) و ۱۱۸۱۵ (خلخال)، با میزان قابلیت هضم بالا، پروتئین، کربوهیدرات و خاکستر زیاد و درصد دیواره سلولی و فیبر کمتر، جمعیت‌های برتر معرفی شدند و در بین این ۴ جمعیت، جمعیت‌های ۳۰۰۱ (کرج) و ۱۱۸۱۵ (خلخال) با

Archive of SID

www.SID.ir

درصد زنده‌مانی بالا، نسبت به دو جمعیت دیگر جمعیت‌های برتر برای گونه اسپرس زراعی معرفی شدند. جمعیت ۳۰۰۱ (کرج) علاوه بر داشتن صفات کیفی برتر، صفات کمی برتر نیز نشان داد.

سپاسگزاری

این پژوهش در گروه بانک‌ژن منابع طبیعی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور انجام شد، از این‌رو از مسئولان مؤسسه و همکاران گروه مذکور که در این پژوهش ما را یاری کردند، سپاسگزاریم.

منابع مورد استفاده

-Berdahl, J. D., Karn, J. F. and Dara, S. T., 1994. Quantitative Inheritance of forage quality traits in intermediate wheatgrass. Crop Science, 34(2):423-427.

-Diouf, J., 2003. Agriculture, food security and water. Towards the blue revolution. OECD observer, No. 236. Refrence: http//www.oecdobserver. org/news/fullstory. Php/aid/942. Html.

-Elçi, Ş., Ekiz, H., Gürkan, O., Baniwal, S. P. S., Sancak, C. and Kendir, H., 1995. Sainfoin (*Onobrychis* spp.) Forage Crops for Anatolia. Deutsch-Türkische Agrarforschung-Ankara, 117-122.

-Farshadfar, M., 2005. Study of Genetic and Cytogenetic Variation in Sainfoin (*Onobrychis Sativa* L.). Final Report of Research Design, Kermanshah Province. Research Institute Forests and Rangelands Publisher.

-Harasim, J. and Bawolski, S., 1993. Effect of the rate and number sowing on the density of the plant stand and the yield of sainfoin. Pametnik-puladski,103:171-179.

-Hart, R. H., Pearce, R. B., Chatterton, N. J., Carlson, G. E., Branes, D. K., and Hanson, C. H., 1988. Alfalfa yield, specific leaf weight, CO exchange rate, and morphology. Crop Science, 18: 649-653.

-Hasanvand, M., Jafari, A.A., Sepahvand, A. and Nakhjavan, Sh., 2010. Study for Yield and Quality traits in 6 domostic populations of common vetch (*Vicia sativa*) grown under optimum and dry land farming system in Lorestan, Iran. Iranian Journal of Range and Desert Research,16(4):517-535.

-Jafari, A., Connolly, V., Frolich, A. and Walsh, E. J., 2003. A note on estimation of quality parameters in perennial ryegrass by near reflectance spectroscopy. Irish Journal of agriculture and Food Research, 42: 293-299.

-Jefferson, P. G, Lawrence, T., Irvine, R. B. and Kielly, G. A., 1994. Evaluation of sainfoin-alfalfa mixtures for forage production and compatibility at a semi-arid location in southern Saskatchewan. Canadian Journal of Plant Science, 74(4): 785-791.

-Kokh, D.W., Dotzenko, A.D. and Hinze, G. O., 1972. Influence of three cutting systems on the yield, water use efficiency and forage quality of Sainfion. Agronomy Journal, 64: 403-467.

-Koivisto, J. D. and Lane, G. P. F., 2001. Sainfoin-worth another look. Published by the Royal Agricultural College on behalf of the BGS Forage Legumes Special Interest Group www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/AddInfo/sainfoin.

-Majidi, M., Arzani, A., 2009. Evaluation of yield potential and genetic variation of morphological, agronomic and qualitative traits in Sainfoin populations (*Onobrychis viciifolia* Scop.). Journal of Water and Soil Science, 13 (47):557-570

-Miller, D. A. and Hoveland, C. S., 1995. Other temperate legumes. 273- 281: In: An introduction to grassland agriculture (Eds,). Barnes, R. F., Miller, D. A. and Nelson, C. J.),. Iowa State University Press. Iowa.

-Mohajer, S., Jafari, A. A. and Taha, R. M., 2011. Studies on seed and forage yield in 10 populations of sainfoin (*Onobrychis sativa*) grown as spaced plants and swards. Journal of Food Agriculture Environment, 9(1):222-227.

-Mohajer, S., Jafari, A. A., Mat Taha, R., Syafawati Yaacob, J. and Saleh, A., 2013. Genetic diversity analysis of agro-morphological and quality traits in populations of sainfoin (*Onobrychis sativa*), Australian Journal of Crop Science (AJCS), 7(7):1024-1031.

-Mozaffarian, V., 2006. A Dictionary of Iranian Plant Names, Latin-English-Persian. Farhang Moaser Publishers, 671p.

-Prevost, D., Bordeleau, L. M. and Antoun, H., 1987. Symbiotic effectiveness on indigenous arctic rhizobia on temperate forage legume: sainfoin (*Onobrychis viciifolia*). Plant and Soil, 104: 63-69.

-Stevens, R. and Monsen, S. B., 2004. Forbs for seeding range and wildlife habitats. 425-466: In: Monsen, S. B., Stevens, R. and Shaw. N.L.(Eds,). Restoring western ranges and wildlands. Fort Collins, CO: USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station. General Technical Report RMRS-GTR.

-Rafiee-hoseini, M. and Tadayon, A., 2013. Evaluation of the quantitative and qualitative forage characteristics of different ecotypes of sainfoin at Shahrekord region, 15(1)39-52.

-Volence, J. J., Cherney, J. H. and Johnson, K. D., 1987. Yield components, plant morphology and forage quality of alfalfa as influenced by plant population. Crop Science, 27(2): 321-326.

-Wheeler, J. L. and Corbett, J. L., 1989. Criteria for breeding forage of improved feeding value: Results of a Delphi survey. Grass and Forage Science, 44(1): 77-83.

-Zarrabian, M., Mahdi Majidi, M. M. and Ehtemam, M. H., 2013. Genetic diversity in a worldwide collection of Sainfoin using morphological, anatomical, and molecular markers. Crop Science, 53:2483–2496

Archive of SID

www.SID.ir

Genetic variation for yield, agronomic and quality traits in different accessions of sainfoin (*Onobrychis sativa*)

H. Javadi[1*], A. A. Jafari[2], M. Ramazani Yeganeh[3] and M. Amirkhani[3]

1*-Corresponding author, Member of Scientific Board, Gene Bank Natual Resources Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, Email: Javadi@rifr-ac.ir

2-Professor, Range Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- Research Expert, Gene Bank Natual Resources Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

Received:7/8/2013 Accepted:3/12/2014

Abstract

This research was aimed to evaluate the agronomic and quality traits of sainfoin (*Onobrychis sativa* L.) available in the Natural Resources Gene Bank of Iran. The study was conducted in a complete randomized block design with two replications in Karaj (Alborz Iran) for two years. Forage dry matter and seed yield, plant height, number of primary and secondary branches, number of seeds per plant, 1000-seed weight, powdery mildew disease infection, and the quality traits including dry matter digestibility (DMD), crude protein (CP), water soluble carbohydrates (WSC), crude fiber (CF), Acid detergent fibre (ADF) and total ash, were measured.The results showed that the populations of 3001 (Karaj) and 8206 (Tehran) had the higher mean values for agronomic traits. Populations 3001 (Karaj), and 11815 (Khalkhal) had priority for both dry matter yield and forage quality than other populations.The result of correlation analysis showed that both dry matter yield and seed yield were positively correlated with plant height and number of primary and secondary branch. Crude protein was positively correlated with seed yield, number of seed per plant, DMD and total ash and negatively correlated with ADF and CF. In principal component analysis, the first three components accounted for 50% of total variation among the populations. The contributions of the first to the third components were 23%, 17%, and 11%, respectively. This classification was in agreement with the classification of populations based on first two components. In cluster analysis, the populations were classified into four groups in a Euclidean distance of 18.5. The members of each group had the same traits.

Keywords: Agronomic traits, evaluation, *Onobrychis sativa*, quality, Sainfoin, yield.

Archive of SID

www.SID.ir