Archive of SID

بررسی عملکرد بذر و صفات مؤثر بر آن در اکوتیپ‌های اسپرس

پیمان بهروز[1]، فرید نورمند مؤید[2]، سید ابولقاسم محمدی[3]، سعید اهری‌زاد[3] و پیام حاذق جعفری[4]

چکیده

به‌منظور بررسی تنوع ژنتیکی اکوتیپ‌های اسپرس از نظر صفات موثر بر عملکرد بذر، 36 اکوتیپ، شامل اکوتیپ‌های داخلی و خارجی در قالب طرح لاتیس مربع 6×6 در دو تکرار، مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس حاکی از وجود تنوع ژنتیکی بین اکوتیپ‌ها از نظر تعدادی از صفات بود. عملکرد بذر همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد بیولوژیک داشت. 64 درصد از تغییرات موجود در عملکرد بذر به وسیله‌ی رابطه خطی ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک و وزن هزار دانه تبیین شد. با توجه به اثر مستقیم بالای عملکرد بیولوژیک بر عملکرد بذر و اثر غیر مستقیم زیاد ارتفاع بوته از طریق عملکرد بیولوژیک، می‌توان گفت که عملکرد بیولوژیک می‌تواند به‌عنوان شاخص مناسبی برای گزینش اکوتیپ‌های پرمحصول در برنامه‌های اصلاح نباتات مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: اسپرس، تجزیه علیت، تنوع ژنتیکی، عملکرد بذر

1 - فرهیخته‌ی کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز (نگارنده‌ی مسئول) peybehrooz@yahoo.com
2 - عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذر بایجان‌شرقی
تاریخ دریافت: 88/2/7
3 - دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز
تاریخ پذیرش: 88/8/16
4- فرهیخته‌ی کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

مساحت مراتع کشور حدود 90 میلیون هکتار برآورد شده است که از آن 14 میلیون هکتار مراتع علفی، 60 میلیون هکتار بوته‌زار و 16 میلیون هکتار مراتع بیابانی ضعیف و تخریب شده است، که در مجموع با تولید حدود 10 میلیون تن علوفه‌ی خشک جوابگوی تغذیه‌ی حدود 16 میلیون واحد دامی در سال است. این در حالی است که بالغ بر60 میلیون واحد دامی در این مراتع تعلیف می‌کنند (1 و 9). با توجه به جمعیت روز افزون دنیا و محدودیت منابع طبیعی، استفاده‌ی بهینه از منابع طبیعی، نظیر آب، خاک و گیاه در جهت افزایش تولید و تنوع فرآورده‌های غذایی و بهبود کیفیت آن بیش از پیش احساس می‌شود. با روند افزایش جمعیت کشور، در سال‌های اخیر حدود 45 تا 55 هزار تن گوشت اضافی مورد نیاز بوده است (2). نقش گیاهان علوفه ای در تغذیه‌ی دام و در نتیجه تأمین نیاز انسان برای فرآورده‌های دامی از اهمّیت زیادی برخوردار است (15). بررسی‌ها نشان می‌دهد مراتع کشور از نظر سطح تولید، روند نزولی را طی کرده و تاکنون حرکتی همه جانبه در بهبود این وضعیت انجام نگرفته است. چرای بی‌رویه و غیر از موعد، عدم رعایت ظرفیت چرا و تناسب تعداد دام با ظرفیت مراتع و چراگاه‌های کشور موجب تقلیل جامعه‌ی گیاهان خوش‌خوراک یک منطقه وکاسته شدن قدرت تأمین غذای دام‌های کشور شده است (5).

به‌علت کمبود علوفه در ایران، در سال‌های اخیر واردات علوفه حدود 2/5 میلیون تن بوده است (2). بدیهی است که تأمین کمبود مواد علوفه‌ای از خارج، به‌عنوان یک راه حل مقطعی و رو بنایی محسوب می‌گردد و نمی‌تواند به‌عنوان یک راه حل اساسی و زیر بنایی تلقی شود. تولید بذر گیاهان مرتعی نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به‌عنوان یکی از اهداف مهم در معرفی ارقام جدید مورد توجه قرار می‌گیرد. زیرا ارقام علوفه‌ای پر محصول و خوش‌خوراک بایستی از توان بذردهی مطلوبی برخوردار باشند تا برای توسعه‌ی بذرپاشی و اصلاح مراتع فرسوده، بذر کافی در اختیار باشد. از طرفی با توجه به گرانی بذرهای خارجی برای خودکفایی کشور لازم است تا بذر گیاهان علوفه‌ای در داخل کشور تولید شوند (6). در این راستا شناسایی و کشت گیاهان علوفه‌ای مناسب برای شرایط اقلیمی متفاوت نیل به خودکفایی را تسریع خواهد کرد.

اسپرس[1] به‌دلیل داشتن ویژگی‌های مطلوبی نظیر مقاومت به خشکی، رشد در خاک‌هایی با میزان فسفر پایین، مقاومت به سرمای زمستان، عدم ایجاد نفخ در دام، خاصیت نگه‌داری طولانی‌تر برگ‌ها و عدم ریزش برگ‌ها، کیفیت خوب علوفه و سازگاری به خاک‌های شنی، سطح زیر کشت آن در سال‌های اخیر در کشور توسعه یافته است. اسپرس پس از یونجه مهم‌ترین گیاه علوفه‌ای به‌شمار می‌آید (13).

کشت و کار اسپرس به لحاظ چند ساله بودن، دارا بودن چندین چین در سال و کاهش هزینه‌ی کشت و تهیه‌ی بستر کاشت حایز اهمّیت است. اما باید توجه نمود که تعداد چین‌های آن

1- *Onobrychis vicifolia*

www.SID.ir

Archive of SID

کمتر از یونجه بوده و عمر اقتصادی آن 4 سال است (14). اسپرس به‌عنوان یک گیاه مفید در تولید عسل نیز مورد توجه است (8 و 17). این گیاه دارای شهد شیرینی است که جاذب بسیار خوبی برای زنبور عسل بوده و از شهد گل‌های آن عسل مرغوبی به‌دست می‌آید (17).

اسپرس به سرخرطومی یونجه که از مهم‌ترین آفات یونجه به‌شمار می‌آید کاملاً مقاوم است (20). سوارس و همکاران (21) اسپرس را به عنوان گیاهی بیابانی، مقاوم به خشکی و شوری، پر محصول با ارزش علوفه‌ای در حد یونجه و مناسب برای اکوسیستم‌های خشک و بیابانی معرفی کرده‌اند. علیزاده (12) بیان داشت که اسپرس در اقلیم خشک و سرد سازگاری خوبی داشته و می‌توان در برنامه‌های اصلاح مرتع از این گونه استفاده نمود. بر خلاف برخی نتایج به‌دست آمده، کوپر و همکاران (16) بیان داشتند که اسپرس تحمل به شوری، وقوع آب ایستادگی و خاک اشباع را ندارد و فواصل آبیاری نزدیک طول عمر این گیاه را کوتاه می‌کند.

از اهداف مهم اصلاحی اسپرس افزایش عملکرد علوفه، مقاومت به تنش‌های محیطی، پایداری زراعت و عملکرد بذر می‌باشد (18، 19 و 23). یکی از اثرات کمبود علوفه در کشور فشار بیش از حد دام‌ها به مراتع و در نهایت تخریب مراتع کشور است. از راهکارهای اساسی جهت تأمین علوفه درکشور، تولید بذر کافی و با کیفیت مناسب است (7). به‌همین دلیل افزایش عملکرد بذر از اهمیّت ویژه‌ای برخوردار بوده و به عنوان یکی از اهداف اصلاحی مد نظر می‌باشد (10). عملکرد بذر صفت پیچیده‌ای است که توسط تعداد زیادی ژن کنترل می‌شود و گزینش، تنها بر اساس عملکرد اغلب همراه با موفقیت نمی‌باشد. به همین دلیل یکی از راه‌های شناسایی توده‌های پرمحصول بررسی صفاتی است که رابطه‌ی معنی‌داری با عملکرد بذر دارند تا با گزینش یا حذف آن‌ها نسبت به تجمع ژن‌های مطلوب در ارقام اصلاح شده اقدام گردد (6).

بنابر این، تحقیق حاضر به منظور بررسی 36 اکوتیپ اسپرس از نظر عملکرد بذر و صفات دیگر و ارزیابی ارتباط این صفات با عملکرد بذر صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

بذور 36 اکوتیپ اسپرس داخلی و خارجی از بخش تحقیقات منابع طبیعی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان‌شرقی تهیّه و این بخش از آزمایش در فصل زراعی 1387 در ایستگاه تحقیقاتی این مرکز اجرا شد. مشخصات اکوتیپ‌های مورد مطالعه در جدول 1 آورده شده است. ایستگاه در بیست و پنج کیلومتری جنوب غرب شهرستان تبریز واقع شده است، ارتفاع ایستگاه از سطح دریا 1359 متر بوده و مختصات جغرافیایی آن46 درجه و 2 دقیقه‌ی طول شرقی و 37 درجه و 25 دقیقه‌ی عرض شمالی می‌باشد. خاک سطحی ایستگاه دارای بافت شنی و خاک زیرین دارای بافت لومی بوده و قابلیت نفوذ نسبتاً سریعی دارد. هدایت الکتریکی عصاره‌ی اشباع خاک 1/5 دسی‌زیمنس بر متر و pH آن 7/9 می‌باشد.

آزمایش در قالب طرح لاتیس مربع 6×6 با دو تکرار اجرا شد. پس از عملیات شخم، تسطیح و

www.SID.ir

Archive of SID

کرت‌بندی، بذور در نیمه دوم فروردین 1384 کشت گردید. هر واحد آزمایش شامل 3 خط یک متری به فواصل 25 سانتی‌متر بود. میزان بذر مصرفی بر اساس وزن هزار دانه، 300 دانه در مترمربع تعیین گردید. آبیاری و کوددهی برحسب نیاز گیاه و وجین علف‌های هرز به‌صورت دستی انجام گرفت. سال اول (1384) سال استقرار گیاه بود و در سال‌های دوم و سوم (1385 و 1386) اکوتیپ‌ها از نظر عملکرد علوفه و صفات مرتبط ارزیابی شدند. در سال چهارم (1387) ارزیابی بر اساس عملکرد بذر و صفات مرتبط انجام گرفت. صفات مورد مطالعه عبارت بودند از: تعداد روز تا شروع گل‌دهی، تعداد روز تا اتمام گل‌دهی، دوره‌ی گل‌دهی، تعداد روز تا شروع دانه‌بندی، تعداد روز تا اتمام دانه‌بندی، دوره‌ی دانه‌بندی، ارتفاع بوته، تعداد میان‌گره، فاصله‌ی میان‌گره، طول گل آذین، طول دم‌گل آذین، تعداد گلچه در گل آذین، تعداد بذر در گل آذین، عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)، عملکرد بذر (گرم در متر مربع) و وزن هزار دانه.

لازم به توضیح است که فقط داده‌های چین اول به‌دلیل بالا بودن عملکرد بذر مورد بررسی قرار گرفتند و با توجه به این‌که گیاه چند سال قبل کشت شده بود یک روز ثابت (اول فروردین) به‌عنوان مبدأ اندازه‌گیری تعداد روزها انتخاب شد. صفات مورد مطالعه بر مبنای میانگین 15 بوته (واحد نمونه‌گیری) در هر واحد آزمایشی که به‌طور تصادفی انتخاب شده بودند مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. تجزیه واریانس صفات به‌صورت طرح لاتیس مربع انجام شد. قبل از تجزیه واریانس، نرمال بودن توزیع انحرافات برای کلیه‌ی صفات آزمون و مورد تایید قرار گرفت. برای بررسی ارتباط بین صفات، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. تجزیه‌ی رگرسیون برای عملکرد بذر به روش گام به گام[1] انجام شد. جهت تعیین متغیرهای مستقلی که درصد بیشتری از تغییرات متغیر وابسته را توجیه می‌کنند، از تجزیه‌ی علیّت استفاده گردید. برای تجزیه‌ی داده‌ها از نرم‌افزارهای کامپیوتری MSTATC، SPSS و EXCEL استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در چین اول براساس طرح لاتیس ساده در جدول 2 آورده شده است. برای کلیه‌ی صفات مورد ارزیابی به‌جز تعداد روز تا اتمام دانه‌بندی و تعداد گلچه در گل آذین واریانس بین بلوک‌های ناقص بزرگ‌تر از واریانس خطای آزمایش بود که موثر بودن بلوک‌بندی ناقص را نشان داد. با توجه به تأثیر بلوک‌های ناقص اثر تیمار برای کلیه‌ی صفات به‌جز دو صفت مذکور تصحیح شد. برای صفات تعداد روز تا اتمام دانه‌بندی و تعداد گلچه در گل آذین، تجزیه واریانس بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام گرفت.

بین اکوتیپ‌های مورد مقایسه از نظر تعداد روز تا شروع دانه‌بندی و عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال 5 درصد و از نظر طول گل آذین، تعداد گلچه در گل آذین، تعداد بذر در گل آذین، وزن هزار دانه و عملکرد بذر در سطح احتمال 1 درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در حالی‌که تفاوت اکوتیپ‌ها از نظر تعداد روز تا

1 -Stepwise

www.SID.ir

Archive of SID

شروع گل‌دهی، تعداد روز تا اتمام گل‌دهی، دوره‌ی گل‌دهی، تعداد روز تا اتمام دانه‌بندی، دوره‌ی دانه‌بندی، ارتفاع بوته، فاصله‌ی میان‌گره، تعداد میان‌گره، طول دم‌گل آذین و شاخص برداشت معنی‌دار نبود (جدول 2). تفاوت معنی‌دار بین اکوتیپ‌ها نشان دهنده‌ی وجود تنوع ژنتیکی بالا از نظر صفات مورد ارزیابی بود. از تنوع موجود می‌توان برای تولید جمعیت‌های در حال تفکیک، تولید ارقام جدید و نیز در مکان‌یابی ژن‌های کنترل کننده‌ی صفات استفاده کرد.

پورعربشاه خان (3) با مطالعه همین اکوتیپ‌ها، تفاوت معنی‌داری را بین اکوتیپ‌ها از نظر فاصله‌ی میان‌گره و ارتفاع بوته در سطح احتمال 1 درصد گزارش کرد که با نتایج این آزمایش مغایرت داشت. شرایط آب و هوایی متفاوت سال ارزیابی، اختلاف در شرایط ارزیابی و اهداف این دو تحقیق می‌تواند دلیل این امر باشد. در بین صفات مورد ارزیابی، تعداد روز تا اتمام گل‌دهی با 1/77 درصد، کمترین و شاخص برداشت با 23/47 درصد، بیشترین ضریب تغییرات را داشتند (جدول 2). ضریب تغییرات یک معیار استاندارد شده است که میزان تکرارپذیری ارزش صفات را نشان می‌دهد و پایین بودن آن بیان‌گر تأثیر کم محیط بر صفات مورد نظر می‌باشد. بنابراین، می‌توان اظهار داشت که از نظر صفت تعداد روز تا اتمام گل‌دهی، اکوتیپ‌ها کمتر تحت تأثیر محیط قرار گرفتند. در صورتی‌که محیط تأثیر بیشتری بر شاخص برداشت اکوتیپ‌ها داشت.

همبستگی ساده بین صفات مورد مطالعه

ضرایب همبستگی ساده‌ی بین صفات در جدول 3 آورده شده است. تعداد روز تا شروع گل‌دهی همبستگی مثبت و معنی‌دار با تعداد روز تا اتمام گل‌دهی، تعداد روز تا شروع دانه‌بندی، تعداد گلچه در گل آذین و تعداد بذر در گل آذین و همبستگی منفی و معنی‌دار با دوره‌ی گل‌دهی و دوره‌ی دانه‌بندی داشت. همبستگی تعداد روز تا اتمام گل‌دهی با تعداد روز تا شروع دانه‌بندی مثبت و معنی‌دار ولی با دوره‌ی دانه‌بندی منفی و معنی‌دار بود. افزایش طول دوره‌ی گل‌دهی باعث کاهش تعداد گلچه در گل آذین و تعداد بذر در گل آذین گردید. در اکوتیپ‌هایی با تعداد روز تا شروع دانه‌بندی بیشتر، طول دم گل آذین و تعداد گلچه در گل آذین زیاد بود. ولی تعداد روز تا اتمام دانه‌بندی و دوره‌ی دانه‌بندی کاهش داشت. چنانکه انتظار می‌رفت افزایش تعداد روز تا اتمام دانه‌بندی باعث افزایش دوره‌ی دانه‌بندی گردید ولی طول دم گل‌آذین در این اکوتیپ‌ها کوتاه بود. همبستگی بین دوره‌ی دانه‌بندی با طول دم‌گل‌آذین و تعداد گلچه در گل آذین منفی و معنی‌دار بود. افزایش تعداد میان‌گره و فاصله‌ی میان‌گره، باعث افزایش ارتفاع بوته گردید.

پورعربشاه‌خان (3) همبستگی مثبت و معنی‌داری بین ارتفاع بوته و تعداد میان‌گره گزارش کرد. پورفرهاد (4) نیز اظهار داشت که در گیاه یونجه افزایش فاصله‌ی میان‌گره باعث افزایش ارتفاع بوته می‌گردد. یافته‌های فوق با نتایج این تحقیق مطابقت داشت. چنان‌که انتظار می‌رفت همبستگی منفی و معنی‌دار تعداد میان‌گره با

www.SID.ir

Archive of SID

فاصله‌ی میان‌گره قابل پیش‌بینی بود. ولی کاهش شاخص برداشت در اکوتیپ‌هایی با فاصله‌ی میان‌گره و ارتفاع بوته بیشتر شاید به‌دلیل همبستگی مثبت عملکرد بیولوژیک با ارتفاع بوته و فاصله‌ی میان‌گره و همبستگی منفی عملکرد بذر با ارتفاع بوته و فاصله‌ی میان‌گره باشد.

ترک و چیلک (22) در اسپرس بین ارتفاع بوته و تعداد بذر در گل آذین همبستگی مثبت و معنی‌داری را به‌دست آوردند که با یافته‌های این مطالعه مغایرت داشت. می‌توان تفاوت در اکوتیپ‌های مورد بررسی و شرایط آب و هوایی متفاوت این دو آزمایش را دلیل این امر ذکر کرد.

با افزایش تعداد گلچه در گل آذین، طول دم‌گل آذین و طول گل آذین افزایش یافت. همبستگی عملکرد بذر با عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت مثبت و معنی‌دار بود. ترک و چیلک (22) گزارش نمودند که بین عملکرد بذر با تعداد بذر در گل آذین و وزن هزار دانه ارتباط مثبت و معنی‌داری وجود دارد که با نتایج این پژوهش مغایرت داشت. در این پژوهش وزن هزار دانه با هیچ یک از صفات همبستگی معنی‌داری نداشت. ضمناً بین شاخص برداشت و تعداد بذر در گل آذین نیز ارتباطی مشاهده نگردید.

به‌طور کلی با توجه به این‌که اکثر صفات دارای روابط مختلفی با عملکرد هستند، بنابراین، همبستگی ساده نمی‌تواند مبنای کاملی برای قضاوت باشد. در این راستا تجزیه‌ی علیت می‌تواند جهت تکمیل اطلاعات مربوط مفید واقع شود.

تجزیه رگرسیون چندگانه

نتایج تجزیه واریانس رگرسیون چندگانه برای عملکرد بذر به‌روش رگرسیون گام به گام در جدول 4 آمده است. در مدل برازش یافته با ضریب تبیین تصحیح شده برابر 64 درصد، ارتفاع بوته، عملکرد بیولوژیک و وزن هزار دانه در مدل باقی ماندند. ترک و چیلک (22) بیان داشتند که عملکرد بذر به ارتفاع بوته و وزن هزار دانه بستگی دارد. ضیائی نسب و جعفری (11) در شبدر سفید، طول میان‌گره را بر عملکرد بذر مؤثر دانستند. ضیائی نسب و جعفری (10) با انجام رگرسیون چندگانه برای عملکرد بذر شبدر قرمز نشان دادند که طول میان‌گره، تعداد گلچه در گل آذین و تعداد بذر در گل آذین از صفات موثر بر عملکرد بذر هستند.

تجزیه علیت

بر اساس نتایج تجزیه رگرسیون چند گانه، برای صفاتی که در مدل رگرسیونی باقی ماندند، تجزیه‌ی علیّت انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه‌ی علیت عملکرد بذر در جدول 5 و شکل 1 درج شده است. عملکرد بیولوژیک و وزن هزار دانه هر دو به‌طور مستقیم باعث افزایش عملکرد بذر شدند؛ ولی اثر مستقیم عملکرد بیولوژیک بیشتر از وزن هزار دانه بود. با وجود این‌که ارتفاع بوته اثر منفی بر عملکرد بذر داشت اما از طریق عملکرد بیولوژیک به‌طور غیرمستقیم تاثیر آن بر عملکرد بذر تا حدی تعدیل گردید. همبستگی مثبت عملکرد بیولوژیک و ارتفاع بوته احتمالاً باعث افزایش اثر غیر مستقیم ارتفاع بوته از طریق عملکرد بیولوژیک بر عملکرد بذر شده است. اثر

www.SID.ir

Archive of SID

غیر مستقیم سایر متغیرها چندان زیاد نبود. مقدار اثرات باقیمانده 0/574 برآورد شد.

ترک و چیلک (22) بیشترین اثر مستقیم بر عملکرد بذر را مربوط به ارتفاع بوته و وزن هزار دانه گزارش کردند. در یک بررسی روی شبدر قرمز مشخص شد که طول میان‌گره و تعداد گلچه در گل آذین به صورت مستقیم باعث افزایش عملکرد بذر می‌شوند. ولی تعداد بذر در گل آذین بیشترین اثر مستقیم منفی را بر عملکرد بذر داشت. این در حالی بود که تعداد گلچه در گل آذین به‌واسطه‌ی طول میان‌گره، عملکرد بذر را افزایش داد (10).

صفت عملکرد در گیاهان زراعی از جمله اسپرس پیچیده است و برای رسیدن به تولید بیشتر علاوه بر شناخت عوامل مهمی نظیر توارث و محیط، صفات مؤثر بر عملکرد و روابط بین آن‌ها را نباید نادیده گرفت. بنابراین، با توجه به اثر مستقیم بالای عملکرد بیولوژیک بر عملکرد بذر و اثر مثبت و غیر مستقیم ارتفاع بوته از طریق عملکرد بیولوژیک می‌توان گفت که عملکرد بیولوژیک می‌تواند به‌عنوان معیار مناسبی برای گزینش اکوتیپ‌هایی با عملکرد بذر بالا در برنامه‌های اصلاح نباتات مورد استفاده قرارگیرد.

جدول 1- اکوتیپ‌های مورد بررسی اسپرس

شماره	اکوتیپ	شماره	اکوتیپ
1	(MIX) 2985	19	(P-4) 20291
2	(P-9) 3013	20	(P-2) 3002
3	(P-6) 3002	21	(P-4) 1174
4	(P-1) 20297	22	(P-9) 20297
5	(MIX)2979	23	(MIX) 20270
6	(P-12) 1174	24	(P-8) 20291
7	(P-2) 20290	25	(P-7) 2979
8	(MIX) 3026	26	(MIX) 3002
9	(MIX) 20290	27	(MIX) 20360
10	(P-10) 20290	28	(P-8) 20297
11	(MIX) TABRIZ	29	(P-8) 20290
12	(MIX) 1372	30	(P-10)3002
13	(MIX) 1174	31	هریس (محلی)
14	(MIX) 20297	32	بناب (محلی)
15	(MIX) 325	33	سراب (محلی)
16	(MIX) 20291	34	امند (محلی)
17	(P-3) 2985	35	هشترود (محلی)
18	(MIX) 3013	36	خسروشهر(محلی)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 2- تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده در 36 اکوتیپ اسپرس

		میانگین مربعات								
منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد روزها تا شروع گل‌دهی	تعداد روزها تا اتمام گل‌دهی	دوره گل‌دهی	تعداد روز تا شروع دانه بندی	تعداد روز تا اتمام دانه بندی	دوره دانه بندی	ارتفاع بوته	تعداد میان‌گره در ساقه	فاصله میان‌گره
تکرار	1	3/125	4/005	0/125	8/681	115/014	186/889	256/058	0/605	7/45
اکوتیپ	35	2/957	0/838	1/842	3/976*	10/468	17/715	26/882	0/333	0/473
بلوک ناقص	10	3/508	1/217	1/275	6/231	4/464	11/556	58/791	0/494	1/061
خطای بلوک ناقص	25	1/892	0/573	0/985	1/541	7/594	8/862	18/430	0/268	0/286
خطای بلوک کامل	35	-	-	-	-	6/700	-	-	-	-
ضریب تغییرات (درصد)		3/8	1/77	14/05	2/62	2/99	8/94	9/2	6/85	9/24

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال 5 و 1%

ادامه‌ی جدول 2

		میانگین مربعات							
منابع تغییر	درجه آزادی	طول دم گل آذین	طول گل آذین	تعداد گلچه در گل آذین	تعداد بذر در گل آذین	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	وزن هزار دانه	عملکرد بذر
تکرار	1	0/492	3/948	21/550	118/881	45350/681	43/142	9/060	4831/772
اکوتیپ	35	2/548	1/579**	25/235**	18/014**	6356/343*	60/069	8/295**	740/395**
بلوک ناقص	10	1/796	1/788	4/262	4/386	6999/097	42/186	1/908	155/523
خطای بلوک ناقص	25	1/391	0/275	8/032	3/260	2372/434	34/988	1/757	141/998
خطای بلوک کامل	35	-	-	6/955	-	-	-	-	-
ضریب تغییرات (درصد)		8/18	6/58	8/5	10/08	19/08	23/47	5/91	17/07

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال 5 و 1%

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 3- همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی در 36 اکوتیپ اسپرس

صفت	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
(1) تعداد روز تا شروع گلدهی	1																
(2) تعداد روز تا اتمام گلدهی	0/64**	1															
(3) دوره گلدهی	-0/86**	-0/18	1														
(4) تعداد روز تا شروع دانه بندی	0/44**	0/62**	-0/15	1													
(5) تعدادروز تا اتمام دانه بندی	-0/20	-0/11	0/2	-0/35*	1												
(6) دوره دانه بندی	-0/38*	-0/41*	0/22	-0/74**	0/87**	1											
(7) ارتفاع بوته	-0/028	-0/1	-0/01	0/002	-0/08	-0/04	1										
(8) تعداد میانگره در ساقه	-0/13	-0/001	0/18	-0/08	0/26	0/22	0/39*	1									
(9) فاصله میانگره	0/04	-0/17	-0/15	0/01	-0/3	-0/18	0/70**	-0/35*	1								
(10) طول دم گل آذین	0/25	0/01	-0/31	0/34*	-0/35*	-0/43**	0/06	-0/10	0/14	1							
(11) طول گل اذین	0/20	-0/02	-0/3	0/02	-0/11	-0/06	-0/20	0/12	-0/28	0/25	1						
(12) تعداد گلچه در گل آذین	0/62**	0/3	-0/62**	0/34*	-0/28	-0/37*	-0/21	-0/02	-0/21	0/37*	0/70**	1					
(13) تعداد بذر در گل آذین	0/35*	0/12	-0/4*	0/15	-0/2	-0/2	-0/17	0/12	-0/24	0/16	0/66**	0/62**	1				
(14) عملکرد بیولوژیک	-0/15	0/04	0/24	-0/12	0/11	0/19	0/21	-0/12	0/28	-0/05	-0/11	-0/08	-0/19	1			
(15) شاخص بر داشت	0/11	0/21	-0/02	-0/15	0/16	0/14	-0/62**	-0/23	-0/45**	-0/08	0/11	0/21	0	-0/03	1		
(16) وزن هزار دانه	-0/08	-0/25	-0/04	-0/01	-0/29	-0/15	0/07	-0/28	0/29	-0/23	-0/06	-0/16	-0/11	-0/05	0/03	1	
(17) عملکرد بذر	-0/02	0/17	0/13	-0/17	0/21	0/23	-0/27	-0/25	-0/10	-0/09	-0/01	0/11	-0/14	0/69**	0/66**	0/04	1

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال 5 و 1%

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 4- تجزیه واریانس مربوط به رگرسیون چند گانه به روش گام به گام برای عملکرد بذر در اکوتیپ‌های اسپرس

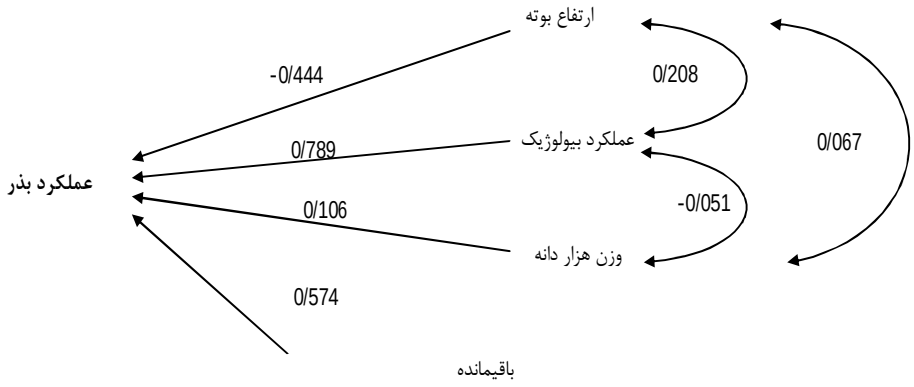
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
رگرسیون	3	2895/581**
انحراف از رگرسیون	32	133/442
کل	35	

**: معنی دار در سطح احتمال 1%

جدول 5- تجزیه علیت عملکرد بذر با صفات مرتبط در اکوتیپ‌های اسپرس مورد مطالعه

	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم از طریق			ضرایب همبستگی ساده با عملکرد بذر
		ارتفاع بوته	عملکرد بیولوژیک	وزن هزار دانه	
ارتفاع بوته	-0/444	-	0/164	0/007	-0/273
عملکرد بیولوژیک	0/789	-0/092	-	-0/005	0/691
وزن هزار دانه	0/106	-0/029	-0/04	-	0/036

باقیمانده = 0/574



شکل 1- دیاگرام تجزیه علیت عملکرد بذر و صفات مرتبط با آن در اکوتیپ های اسپرس

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده

1- اکبرزاده، م. و الف. سالاری. 1374. مقایسه تولید علوفه کولتیوارهای اسپرس در شرایط دیم ارومیه. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. 29 صفحه.

2- بی‌نام. 1378. آمارنامه کشاورزی سال زراعی 1377- 1376. اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی. معاونت برنامه‌ریزی و بودجه.

3- پور عربشاه‌خان، م. 1386. ارزیابی شاخص‌های تحمل به خشکی در 36 اکوتیپ اسپرس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد واحد تبریز. 90 صفحه.

4- پور فرهاد، ع. 1386. تنوع ژنتیکی و گروه بندی ژنوتیپ‌های یونجه با استفاده از تجزیه‌های آماری چند متغیره. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد واحد تبریز. 80 صفحه.

5- حیدری شریف آباد، ح. و ا. ترک نژاد. 1379. یونجه‌های یک‌ساله. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. 187 صفحه.

6- رحمانی، ا.، ع.ا. جعفری و پ. هدایتی. 1385. مقایسه عملکرد بذر و علوفه اکوتیپ چاودار کوهی در منطقه معتدل سرد شمال لرستان در شرایط دیم و فاریاب. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد13: 172- 185.

7- زمانیان، م. 1383. تاثیر تاریخ کاشت و الگوی برداشت بر عملکرد علوفه و بذر شبدر برسیم در کرج. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. 11: 351 - 365.

8- سعادتمند، س.ج. 1377. زنبور عسل. تهران. انتشارات نوپردازان. 434 صفحه.

9- شیدائی، گ. و ن. نعمتی.1350. مرتعداری نوین و تولید علوفه در ایران. انتشارات سازمان جنگل‌ها و مراتع. 131 صفحه.

10- ضیایی نسب، م. و ع.ا. جعفری. 1384. بررسی روابط میان عملکرد بذر، عملکرد علوفه و اجزاء عملکرد در جمعیت‌های شبدر قرمز. فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. جلد 13: 85 - 95.

11- ضیائی نسب، م. و ع.ا. جعفری. 1384. بررسی رابطه عملکرد علوفه، بذر و اجزا عملکرد در ارقام شبدر سفید. فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. جلد 13: 163- 175.

www.SID.ir

Archive of SID

12- علیزاده، ر. 1375. ات اکولوژی اسپرس در حوزه پارک ملی گلستان، مراوه تپه و گلیداغی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه گرگان. 150 صفحه.

13- کریمی، ه. 1383. گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه تهران. 715 صفحه.

14- کوچکی، ع. 1375. اسپرس یک گیاه علوفه‌ای مفید برای مناطق کم آب. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. 172 صفحه.

15- مدیر شاخه چی، م. 1383. تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی. 432 صفحه.

16- Cooper, C.S., C.W. Roath, J.L. Krall and C.W. Crowell. 1968. Preliminary evaluation of sainfoin for irrigated pasture. Montana State Agriculture. Exp. Stn. Bull. 627: 49- 52.

17- Dubbs, A.L. 1968. Sainfoin as a honey crop. Sainfoin Symposium. Montana State University. Bulletin. 627: 89-90.

18- Kallenbach, R.L., A.G. Matches and J.R. Mahan. 1996. Sainfoin regrowth declines as metabolic rate increases with temperature. Crop Science. 36: 91-97.

19- Kidambi, S.P., J.R. Mahan and A.G. Matches. 1990. Interspecific variation for thermal dependence of glutathione reductase in sainfoin. Theor. Appl. Genetics. 79: 600-604.

20- Morrill, W.L., R.L. Ditterline and S. Dennis cash. 1998. Insects and associated root pathogens of sainfoin in western USA. Field Crops Research. 59: 129-134.

21- Soares, M.I., M. kakhimov and S.Z. Shakirov. 2000. Productivity of the desert legume (*Onobrichis sativa* L.). Dryland Biotechnologies. 6: 117-134.

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

23- Varga, P. 1968. Aims of sainfoin breeding in Romania. Montana State University. USA.

www.SID.ir