تجزیه و تحلیل همبستگی، رگرسیون و علیت برای عملکرد بذر و اجزاء آن در چاودار کوهی *Secal montanum* Guss

ابراهیم رحمانی[1]، علی اشرف جعفری[2] و پویا هدایتی[3]

چکیده

چاودار کوهی *Secal montanum* یکی از گرامینه‌های مهم و با ارزش مرتعی برای ایجاد چراگاه و تولید علوفه خشک است. این گونه معمولاً در دامنه‌های کوهستانی کشور می‌روید. به منظور بررسی و تشریح روابط بین عملکرد بذر، عملکرد علوفه خشک و اجزاء عملکرد، ۱۰ اکوتیپ در دو شرایط مطلوب (آبیاری نرمال) و تنش (شرایط دیم) در دو آزمایش جداگانه در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد مورد ارزیابی قرار گرفتند. صفات طول برگ پرچم، ارتفاع ساقه، طول سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح، فاصله برگ پرچم تا سنبله (طول پدانکل)، تعداد دانه در سنبله، عملکرد علوفه، عملکرد بذر، وزن هزار دانه و شاخص برداشت مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند.

تجزیه همبستگی فنوتیپی نشان داد که عملکرد بذر با طول سنبله (r=۰/۷۸) و وزن هزار دانه (r=۰/۷۹) همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت. عملکرد علوفه با ارتفاع بوته، تعداد سنبله در واحد سطح، طول پدانکل، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه همبستگی مثبت و با شاخص برداشت همبستگی منفی و معنی‌دار داشت. قبل از تجزیه علیت (مسیر) با استفاده از تجزیه رگرسیونی گام به گام سهم هر یک از صفات که بیشترین تاثیر را در عملکرد بذر و علوفه داشتند مشخص گردید. صفات طول سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله به مدل رگرسیونی عملکرد بذر وارد شدند و در مجموع ۹۲ درصد از تنوع موجود بین ژنوتیپها را تبیین کردند. برای عملکرد علوفه، صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، طول برگ پرچم، شاخص برداشت و طول سنبله به مدل وارد شدند و ضریب تبیین برابر با R^2=۰/۹۷ گردید.

براساس تجزیه علیت، طول سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح به ترتیب بیشترین تأثیر مستقیم و غیر مستقیم بر روی عملکرد بذر داشتند. از طرف دیگر ارتفاع بوته بیشترین تأثیر مستقیم و غیر مستقیم (از طریق افزایش طول سنبله و شاخص برداشت) بر افزایش عملکرد علوفه داشت. به‌طور کلی از این بررسی مشخص شد که دو صفت طول سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح بر افزایش عملکرد بذر و صفات ارتفاع و طول سنبله بر افزایش عملکرد علوفه مؤثر بوده‌اند و می‌توان از آنها به‌عنوان شاخصهایی برای انتخاب در جهت بهبود عملکرد بذر و علوفه (در صورتی که وراثت‌پذیری آنها بالا باشد) استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: *Secale montanum* چاودار کوهی، عملکرد علوفه، عملکرد بذر، تجزیه مسیر و تجزیه رگرسیون

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان.
۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران.
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

چاودار کوهی *Secal montanum* یکی از گرامینه‌های با ارزش مرتعی برای ایجاد چراگاه و تولید علوفه است. این گونه معمولاً در دامنه‌های کوهستانی سلسله جبال البرز و زاگرس انتشار دارد (صحت نیاکی، ۱۳۷٤). این گونه تیپ رشد چند ساله دارد و در جنوب اروپا، شمال افریقا، ایران و عراق انتشار دارد و با مناطق خشک برفی و صخره‌ای و کوهستانی سازگاری خوبی دارد (Oram، ۱۹۹٦). در سالهای اخیر توسعه کشت این گونه به‌عنوان گیاهی مرتعی در چراگاههای امریکا (Robert و همکاران، ۱۹۸۸)، استرالیا و نیوزیلند (Oram، ۱۹۹٦) با موفقیت همراه بوده است. چاودار کوهی دیپلوئید و دگرگشن است و مقاومت خوبی در برابر سرما و چرای دام دارد و با استفاده از خاصیت آللو پاتی به‌خوبی می‌تواند علفهای هرز را کنترل نماید (Anaya، ۱۹۹۹). در سالهای اخیر تحقیقات متعددی در مورد اصلاح این گونه به‌عمل آمده و در کشور مجارستان واریته چند ساله Perenne به‌منظور افزایش تولید علوفه و بذر معرفی شده است (Füle و همکاران، ۲۰۰۴).

امروزه علاوه بر افزایش عملکرد علوفه، تولید بذر گرامینه‌های علوفه‌ای نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به‌عنوان یکی از اهداف مهم در معرفی ارقام جدید مورد توجه قرار می‌گیرد. زیرا ارقام علوفه‌ای پرمحصول و خوشخوراک بایستی از پتانسیل بذردهی مطلوبی برخوردار باشد تا تولید بذر آنها برای علوفه‌کاری و اصلاح مراتع تخریب شده اقتصادی باشد. در برخی اکوتیپهای بومی چاودار کوهی به علت ریزش بذر و عدم یکنواختی در ظاهر شدن سنبله‌ها، عملکرد بذر بسیار کم است و صرفه اقتصادی برای تولید کننده ندارد و به همین منظور برای شناسایی ارقام پرمحصول، لازم است تا صفاتی که رابطه معنی‌داری با عملکرد بذر دارند مورد شناسایی قرار گیرند تا با گزینش آنها نسبت به تجمع ژنهای مطلوب در ارقام اصلاح شده اقدام گردد. هرچند تعیین ارتباط میان صفات مهم با عملکرد بذر و علوفه دارای

Archive of SID

www.SID.ir

اهمیت است، با این وجود محاسبه ضریب همبستگی ماهیت ارتباط صفات را مشخص نمی‌کند و با استفاده از تجزیه علیت (مسیر) امکان شناسایی آثار مستقیم و غیر مستقیم آنها بر عملکرد وجود دارد.

دلایل کمبود عملکرد بذر در گرامینه‌های چند ساله به تفصیل توسط Wagoner (۱۹۹۰) بیان شده است. براساس این گزارش عملکرد بذر در گرامینه‌های چند ساله هرگز به اندازه گونه‌های یکساله نخواهد بود و دلیل آنرا تفاوت در تیپ رویشی یکساله و چند ساله آنها می‌داند. زیرا در گونه‌های چند ساله نیمی از انرژی بدست آمده از فتوسنتز برای زنده‌مانی و زمستان‌گذرانی گیاه در ریشه ذخیره می‌شود و تنها بخشی از انرژی تولیدی به مصرف تولید بذر می رسد. نتایج ۵۱ آزمایش در مورد ۲۷ گونه گرامینه چند ساله نشان داد که متوسط عملکرد بذر همیشه از ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کمتر بوده است با این‌حال، Wagoner (۱۹۹۰) بر امکان افزایش عملکرد بذرهای گیاهان علوفه‌ای از طریق گزینش و اصلاح نباتات تأکید داشت. در آزمایشی Oram (۱۹۹٦) در ٦ دوره گزینش خانواده‌های ناتنی برای علوفه و بذر در چاودار کوهی گزارش نمود که گزینش در هردو جهت موفقیت‌آمیز و همراه با افزایش مقاومت به ریزش بذر بوده است. Nguyen و Sleper (۱۹۸۳) در تجزیه علیت صفات مؤثر بر عملکرد بذر در فستوکای پابلند نشان دادند که تعداد خوشه، تعداد بذر در خوشه و وزن هزار دانه بیشترین اثر مستقیم بر عملکرد بذر داشتند. در آزمایش دیگری Pistorale و Wolff (۱۹۹۸) در مطالعه همبستگی بین اجزاء عملکرد بذر در گونه *Bromus catharticus* به ترتیب تعداد خوشه و تعداد خوشه‌چه در خوشه را به‌عنوان مهمترین اجزاء عملکرد بذر گزارش نمودند. جعفری و همکاران (۱۳۸۲) در یک مطالعه رگرسیونی درباره ۲۹ جمعیت علف باغ که در آن عملکرد بذر به عنوان متغیر تابع و سایر صفات به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده بودند، تعداد بذر در سنبله، شاخص برداشت، عملکرد علوفه و تاریخ ظهور سنبله را با ضریب تبیین ۸۹٪

Archive of SID

www.SID.ir

به‌عنوان اجزاء عملکرد بذر گزارش نمودند. افزایش شاخص برداشت به‌عنوان مهمترین عامل برای تولید بذر مورد توجه است. Berg و Hill (۱۹۸۹) نشان دادند که اصلاح بذر در گراسها، به‌طور عمده از طریق افزایش شاخص برداشت ممکن می باشد و رابطه مثبت و معنی‌داری را بین شاخص برداشت و صفات عملکرد بذر، تعداد ساقه، وزن بذر در ساقه و تعداد بذر در سنبله و همبسنگی منفی بین شاخص برداشت و عملکرد علوفه گزارش نمودند.

اهداف این تحقیق عبارت بودند از: الف) تعیین روابط عملکرد بذر و علوفه با هر یک از اجزاء آنها با بهره‌گیری از روشهای همبستگی ساده و رگرسیون گام به گام. ب) بررسی روابط بین صفات با استفاده از تجزیه علیت می‌باشد.

مواد و روشها

در این بررسی از ۱۰ اکوتیپ چاودار کوهی استفاده شد. قطعه زمین مورد آزمایش در پاییز ۱۳۸۱ پس از کود پاشی به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود فسفاته و ۱۰۰ کیلوگرم کود ازته در هکتار، دیسک و ماله زده شد و کشت براساس ٦۰ کیلوگرم بذر در هکتار انجام گرفت. کرتهای آزمایشی به ابعاد ۲ × ۱ متر شامل ٤ خط ۲ متری به‌فواصل ۲۵ سانتیمتر از یکدیگر بودند. اکوتیپها در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار کشت شدند. این آزمایش در دو قطعه زمین جداگانه در دو شرایط مطلوب (آبیاری معمولی) و تنش خشکی (بدون آبیاری) به اجرا در آمد. در شرایط مطلوب، آبیاری کرتها براساس نیاز آبی گیاه به‌صورت مرتب انجام شد ولی در آزمایش دوم به‌جز یک دور آبیاری در زمان کاشت، تنها از نزولات آسمانی استفاده شد. ارزیابی صفات در هر دو آزمایش در سال ۱۳۸۲ صورت گرفت و از صفات زیر یادداشت‌برداری به‌عمل آمد:

- ارتفاع بوته: از هر کرت ده بوته به‌طور تصادفی انتخاب و ارتفاع آنها با خط کش از سطح زمین اندازه‌گیری شد.

Archive of SID

www.SID.ir

- تعداد سنبله در واحد سطح: برای اندازه‌گیری تراکم سنبله در واحد سطح، یک کوادرت ۵۰×۵۰ سانتیمتری به صورت تصادفی در هر کرت انداخته شد و تعداد ساقه‌های گلدار در آن شمارش شد.
- طول سنبله: از هر کرت ۵ بوته به‌صورت تصادفی انتخاب شد و طول سنبله هر یک از آنها برحسب سانتیمتر اندازه‌گیری شد.
- وزن بذر در سنبله: براساس میانگین وزن بذر ۵ سنبله شمارش شده در هر کرت محاسبه شد.
- عملکرد بذر: پس برداشت، کوبیدن و جدا کردن و خشک کردن برحسب تن در هکتار محاسبه گردید.
- تعداد بذر در سنبله: با شمارش تعداد بذرها در ۵ سنبله و میانگین‌گیری آنها در هر کرت انجام شد.
- شاخص برداشت: براساس نسبت وزن بذر بر وزن بیوماس هوایی بدست آمد.
- عملکرد علوفه: ماده خشک علوفه (بیوماس هوایی) هر کرت بر حسب تن در هکتار محاسبه شد.

تجزیه‌های آماری

تجزیه‌های آماری شامل تجزیه واریانس و محاسبه CV% ضریب تغییرات انجام شد. ضرایب همبستگی فنوتیپی ساده بین صفات و ضرایب رگرسیون گام به گام جهت تشخیص صفات مهم تأثیرگذار بر عملکرد بذر و عملکرد علوفه روی میانگین داده‌های دو محیط آبی و دیم محاسبه شد. در نهایت برای مشخص کردن اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات مهم وارد شده به مدل رگرسیونی دو تجزیه علیت جداگانه برای عملکرد بذر و علوفه انجام شد. از نرم‌افزارهای SAS و Path در تجزیه‌های آماری استفاده گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

خلاصه تجزیه واریانس و سطح معنی‌دار بودن میانگین مربعات تیمار، برای صفات مورد مطالعه در ژنوتیپهای چاودار کوهی در جدول شماره ۱ آمده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود به‌جز صفات تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله و عملکرد بذر تفاوت بین ژنوتیپها برای سایر صفات معنی‌دار بود که نشان دهنده تنوع کافی در مواد مورد استفاده می‌باشد.

نتایج ضرایب همبستگی فنوتیپی نشان داد که ارتفاع بوته با طول سنبله، طول پدانکل، وزن هزار دانه، عملکرد علوفه همبستگی مثبت و با شاخص برداشت همبستگی منفی و معنی‌دار داشت (جدول شماره ۲). عملکرد علوفه علاوه بر ارتفاع بوته با تعداد سنبله در واحد سطح، طول پدانکل و وزن هزار دانه نیز رابطه مثبت و معنی‌دار داشت. عملکرد بذر با صفات طول سنبله و وزن هزار دانه رابطه مثبت و معنی‌دار داشت. از طرف دیگر طول سنبله نیز با ارتفاع بوته، تعداد سنبله و وزن هزار دانه رابطه مثبت و معنی‌دار داشت که نشان دهنده این است که ارقام پابلند و سنبله بلند دانه‌های درشت‌تری تولید می‌کنند و در نتیجه موجب افزایش عملکرد بذر می‌شوند (جدول شماره ۲). وزن هزار دانه علاوه بر همبستگی مثبت و معنی‌دار با عملکرد بذر و علوفه با صفات ارتفاع بوته، طول سنبله و طول پدانکل نیز رابطه مثبت و معنی‌دار داشت، به‌نحوی که ژنوتیپهای پابلند از طریق افزایش طول پدانکل و سنبله موجب درشت شدن دانه‌های این گیاه می‌شوند.

قبل از تجزیه علیت، با استفاده از دو تجزیه رگرسیونی جداگانه گام به گام سهم هر یک از صفات که بیشترین تأثیر را در عملکرد بذر و علوفه داشتند مشخص گردید و خلاصه نتایج آنها در جداول شماره ۳ و ۵ درج گردید. نتایج بدست آمده برای عملکرد بذر نشان داد که صفات طول سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله ۹۲ درصد از تغییرات تولید بذر را توجیه نمودند. اگر عملکرد بذر=Y، طول سنبله=X_1،

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد دانه در سنبله=X_2 و تعداد سنبله در واحد سطح=X_3 در نظر بگیریم معادله کلی رگرسیون گام به گام به صورت زیر خواهد بود:

$$Y = -1107 + 88X_1 + 3.7X_2 + 4.2X_3$$

برای عملکرد علوفه وقتی که صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، طول برگ پرچم، شاخص برداشت و طول سنبله به مدل وارد شدند، ضریب تبیین برابر با ۹۷/٦ =R^2 گردید. در تجزیه علیت ۱، عملکرد بذر به عنوان متغیر تابع و ۳ صفت انتخابی طول سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله به‌عنوان متغیر مستقل انجام گردید (جدول شماره ۴). در تجزیه علیت ۲، عملکرد علوفه به عنوان متغیر تابع روی ۵ صفت انتخابی ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، طول برگ پرچم، شاخص برداشت و طول سنبله انجام شد و نتایج در جدول شماره ۶ درج گردید. براساس تجزیه علیت، طول سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح بیشترین تأثیر مستقیم و غیر مستقیم بر روی عملکرد بذر داشتند. تعداد دانه در سنبله به رغم وارد شدن به مدل رگرسیونی همبستگی بسیار ضعیفی با عملکرد بذر داشت. در حالی‌که، همبستگی مثبت و معنی‌داری بین طول سنبله و وزن هزار دانه مشاهده گردید (جدول شماره ۲). این نتایج نشاندهنده این است که افزایش طول سنبله موجب پر شدن دانه‌ها و در نتیجه افزایش عملکرد بذر گردیده است و تعداد دانه در سنبله نقش چندانی در تبیین ندارد. وزن هزار دانه با عملکرد بذر رابطه مثبت و معنی‌دار داشت. ولی در معادله رگرسیونی اثر آن معنی‌دار نبود (جداول شماره ۲ و۳). Nguyen و Sleper (۱۹۸۳) در تجزیه علیت صفات مؤثر بر عملکرد بذر در فستوکای پابلند صفات تعداد خوشه، تعداد بذر در خوشه و وزن هزار دانه را به‌عنوان اجزاء عملکرد بذر گزارش نموده‌اند، در حالی‌که Pistorale و Wolff (۱۹۹۸) در گونه *Bromus catharticus* تعداد خوشه و تعداد خوشچه در خوشه را به‌عنوان مهمترین صفات در افزایش عملکرد بذر گزارش نمودند

Archive of SID

www.SID.ir

و مشابه تحقیق حاضر وزن هزار دانه تأثیر معنی‌داری بر افزایش عملکرد بذر بروموس نداشت.

در تجزیه علیت عملکرد علوفه و اجزاء آن، ارتفاع بوته بیشترین تأثیر مستقیم و غیر مستقیم (از طریق افزایش طول سنبله و شاخص برداشت) بر عملکرد علوفه داشت. شاخص برداشت خود به تنهایی تأثیر مستقیمی بر کاهش عملکرد علوفه نداشت ولی از طریق غیرمستقیم موجب کاهش ارتفاع و عملکرد علوفه گردید. به‌طور کلی نتایج این بررسی نشان داد که دو صفت طول سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح بر افزایش عملکرد بذر و دو صفت ارتفاع بوته و طول سنبله بر افزایش عملکرد علوفه در ژنوتیپهای چاودار کوهی مورد بررسی مؤثر بوده‌اند و می‌توان از آنها به‌عنوان شاخصهایی برای انتخاب در جهت بهبود عملکرد بذر و علوفه (در صورتی که وراثت‌پذیری آنها بالا باشد) استفاده نمود.

جدول شمارهٔ ۱- خلاصه تجزیه واریانس و سطح معنی‌دار بودن میانگین مربعات تیمار، برای ۱۱ صفت مورد مطالعه در ۱۰ ژنوتیپ چاودار کوهی

صفات	شرایط آبی		شرایط دیم	
	MS تیمار	ضریب تغییرات CV%	MS تیمار	ضریب تغییرات CV%
اندازه برگ پرچم (میلیمتر)	۱۷۶/۳	٪۱۳	۲۲۷/۷*	٪۱۵
ارتفاع بوته (سانتیمتر)	۴۵۳/۰**	٪۸	۳۵۴/۹**	٪۶
طول سنبله (سانتیمتر)	۲/۹*	٪۸	۲/۹**	٪۵
تعداد پنجه در بوته	۱۴۰/۹*	٪۲۵	۱۳۹/۷**	٪۳۱
طول پدانکل (میلیمتر)	۱۴۴۵**	٪۲۶	۳۹۶	٪۲۹
تعداد سنبله در واحد سطح	۴۱۵/۹	٪۲۳	۶۰۹/۸	٪۲۷
تعداد دانه در سنبله	۸۷۸/۳	٪۲۹	۱۰۰/۴	٪۳۰
عملکرد علوفه $Ton\ h^{-1}$	۰/۹۲۸**	٪۲۱	۰/۹۷۱**	٪۲۸
عملکرد بذر $Ton\ h^{-1}$	۰/۰۲۶	٪۲۷	۰/۰۳۱	٪۲۷
وزن هزار دانه	۲۴/۴**	٪۱۵	۹/۳۴**	٪۱۶
شاخص برداشت	۰/۰۱۲*	٪۲۶	۰/۰۲۰**	٪۲۳

**و* = به ترتیب معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شمارهٔ ۲- تجزیه همبستگی بین ۱۱ صفت مورد مطالعه در ۱۰ ژنوتیپ چاودار کوهی

	طول برگ پرچم	ارتفاع بوته	طول سنبله	تعداد سنبله/سطح	طول پدانکل	تعداد سنبله در m^2	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه	عملکرد علوفه	عملکرد بذر
ارتفاع بوته	-۰/۰۳									
طول سنبله	۰/۱۰	۰/۸۱**								
تعداد سنبله	۰/۱٤	۰/٥٤	۰/٦۰*							
طول پدانکل	۰/٤٥	۰/٦۰*	۰/٤۸	۰/٥۳						
تعداد سنبله	۰/٤۱	-۰/۰٦	-۰/۲۰	-۰/۰۸	۰/۳۱					
تعداد دانه	۰/٤۷	۰/٤۳	۰/۲۱	۰/۲۸	۰/۸٥**	۰/۲۲				
وزن هزار دانه	۰/۰۷	۰/۸۸**	۰/۹۱**	۰/٥٤	۰/٦۰*	-۰/۰۷	۰/۳٦			
عملکرد علوفه	۰/۱۹	۰/۸۰**	۰/٥٦	۰/٦۸*	۰/۸۱**	۰/۱۱	۰/٥۹*	۰/۷٤*		
عملکرد بذر	-۰/۰۸	۰/٥٤	۰/۷۸**	۰/۳۹	۰/٤٤	-۰/۲۹	۰/۰٤	۰/۷۷**	۰/٥۲	
شاخص برداشت	-۰/۰٦	-۰/٦۱*	-۰/۱۲	-۰/٤۹	-۰/٦۱*	-۰/۲٤	-۰/٦۰*	-۰/۳۹	-۰/۸۱**	۰/۰۳

*, ** = به ترتیب ضرایب همبستگی در سطوح ٥٪ و ۱٪ معنی‌دار است.

Archive of SID

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

www.SID.ir

جدول شمارهٔ ۳- مراحل رگرسیون گام به گام برای عملکرد بذر به عنوان متغیر تابع و سایر صفات به‌عنوان متغیر مستقل

	مراحل رگرسیون گام به گام		
متغیر اضافه شده به مدل	۱	۲	۳
عدد ثابت	-۱۰۷۰	-۱٤۰٥	-۱۱۰۷
طول سنبله	۱۰۷	۱۱۲	۸۸
تعداد دانه در سنبله		٤٤	۳/۷
تعداد سنبله در واحد سطح			٤/۲
ضریب تبیین R^2	۸۲/٦	۸۸/٥	۹۲/٥

جدول شمارهٔ ٤- تجزیه علیت همبستگی عملکرد بذر با صفات باقی مانده در مدل رگرسیونی گام به گام

	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم از طریق		
	تعداد سنبله در بوته	تعداد دانه در سنبله	طول سنبله
تعداد سنبله در بوته	-۰/۱۰		-۰/۰٦	-۰/۰۳
تعداد دانه در سنبله	-۰/۱۲	-۰/۰۳		-۰/۰۳
طول سنبله	۰/۸٦	۰/٥۲	۰/۱۸	
جمع(همبستگی صفت i ام با عملکرد بذر)		۰/۳۹	۰/۰۳	۰/۷۷

اثر باقیمانده Error = ۰/۶۱

جدول شمارهٔ ٥- مراحل رگرسیون گام به گام برای عملکرد علوفه به عنوان متغیر تابع و سایر صفات به‌عنوان متغیر مستقل

	مراحل رگرسیون گام به گام				
متغیر اضافه شده به مدل	**۱**	**۲**	**۳**	**٤**	**٥**
عدد ثابت	-۲٥۲۹	-٤٦٦۰	-٥۹۳٤	-٤۱٦۹	-٥٦۰٥
ارتفاع بوته	٤۲/۱	٤۱/۹	٤٤/٦	۳۷/٤	۱/۳
تعداد دانه در سنبله		۳۷/۲	۳۲	۲۳/۳	۲۷/۱
طول برگ پرچم			۲۱	۲۱/۷	۱٥/۷
شاخص برداشت				-۱۷۹۹	-٤۰۰۰
طول سنبله					٤۱٥
ضریب تبیین R^2	٦٤/٦	۷۸/۹	۸۸/۷	۹٤/٤	۹۷/٦

جدول شمارهٔ ٦- تجزیه علیت همبستگی عملکرد علوفه با صفات باقی مانده در مدل رگرسیونی گام به گام

	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم			
	ارتفاع بوته	طول سنبله	دانه در سنبله	شاخص برداشت	برگ پرچم
ارتفاع بوته	۰/٦۸		۰/۲۹	-۰/٤۲	-۰/۰۲
طول سنبله	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	-۰/۲٤	/۰۰
دانه در سنبله	۰/۲٦	۰/۱۱	۰/۰٥	-۰/۱٥	۰/۱۲
شاخص برداشت	۰/۰۱	-۰/۰۱	-۰/۰۷		۰/۰۰
طول برگ پرچم	۰/۰۹	-۰/۰۱	-۰/۰۱	۰/۰٤	-۰/۰۱
جمع (همبستگی صفت با عملکرد)	۰/۷۹	۰/٥٤	۰/٥۹	-۰/۸۱	۰/۱۹

اثر باقیمانده Error = ۰/٥۳

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

۱- جعفری، ع. ا.، بشیرزاده، ع. و حیدری شریف‌آباد، ح.، ۱۳۸۲. بررسی عملکرد بذر و اجزاء آن در ۲۹ رقم و اکوتیپ علف باغ (*Dactylis glomerata*). تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران شماره ۱۱، صفحات ۸۳-۱۲۲. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران.

۲- صحت نیاکی، ن.، ۱۳۷٤. پوشش گیاهی علوفه ایران در هرباریوم کیو لندن. انتشارات دانشگاه شهید چمران، شماره ۱٦۸، دانشگاه شهید چمران اهواز.، ٦٦٦ صفحه.

3- Anaya, A. L. 1999. Allelopathy as a tool in the management of biotic resources in agroecosystems. *Critical Rev. Plant Sci.* 18: 697-739.

4- Berg, C.C. and R.R.Jr. Hill, 1989. Maturity effect on yield and quality of spring harvested orchardgrass forage. *Crop Science* 29: 944.

5- Füle, L., Z. Galli, G. Kotvics and L. Heszky. 2004. Forage quality of 'Perenne', a new perennial rye variety (*Secale cereale* x *Secale montanum*) Genetic Variation for Plant Breeding, pp. 435-438 (2004) EUCARPIA, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna, Austria.

6- Nguyen, H. T. and Sleper, D. A. 1983. Genetic variability of seed yield and reproductive characters in tall fescue. *Crop Science* 23: 621-626.

7- Oram, R.N. 1996. *Secale montanum* -a wider role in Australasia? *New Zealand Journal of Agricultural Research* 39: 629-633

8- Robert, A.B., Stephen B.M. and Abernethy R.H., 1988. Seeding competition between mountain rye, .Hycrest. crested wheatgrass, and downy brome. *Journal of Range Management*. 41: 30-34.

9- Wagoner, P. 1990. Perennial grain development: past efforts and potential for the future. *Critical Rev. Plant Sci.* 9: 381-408.

10- Pistorale, S. and Wolff, R.1998. Seed yield components in natural populations of *Bromus catharticus* Vahl. (cebadilla criolla). *Journal-of-Genetics-and-Breeding* 52: 223-231.

Archive of SID

www.SID.ir