Archive of SID

بررسی روابط بین عملکرد علوفه و صفات مورفولوژیک در ژنوتیپ های (*Agropyron desertorum*)

سید علیرضا سیدمحمدی*[۱]، علی اشرف جعفری[۲]، نسرین سادات سیدمحمدی[۱]، محمد خیاط[۳] و مهدی متقی[۴]

۱) دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، اهواز، ایران.
۲) دانشیار مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور، تهران، ایران
۳) دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، باشگاه پژوهشگران جوان، اهواز، ایران.
۴) دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

* **نویسنده مسئول مکاتبات** seyedmohammadi.ali@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۲/۱۸ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۳/۲۱**

چکیده

به منظور بررسی ارتباط بین عملکرد علوفه و صفات مورفولوژیک، ۳۱ ژنوتیپ علف گندمی بیابانی، در دو آزمایش جداگانه‌ی آبی و دیم، به صورت متراکم در کرت هایی به ابعاد یک در دو متر و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار، در مزرعه ی مجتمع تحقیقاتی- آموزشی شهرک دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی اراک کشت و صفات تاریخ ظهور سنبله و گرده افشانی، ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، اندازه ی برگ پرچم، طول پدانکل، وزن هزاردانه، تعداد ساقه در بوته، وزن دانه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، شاخص برداشت و عملکرد دانه و علوفه مورد ارزیابی قرار گرفتند. تجزیه همبستگی فنوتیپی نشان داد که عملکرد علوفه با صفات ارتفاع بوته (r=۰/۶۰)، تعداد ساقه در بوته (r=۰/۴۶) و عملکرد دانه (r=۰/۴۴) همبستگی مثبت و بسیار معنی داری داشت. نتایج تجزیه رگرسیونی گام به گام برای عملکرد علوفه به عنوان متغیر وابسته، اثر معنی دار صفات تعداد ساقه، تاریخ ظهور سنبله، شاخص برداشت، عملکرد بذر و وزن دانه در سنبله را روی عملکرد علوفه با ضریب تبیین ۹۳ درصد نشان داد. بر اساس نتایج تجزیه علیت، عملکرد دانه و شاخص برداشت، بیشترین تأثیر مستقیم و عملکرد دانه بیشترین تأثیر غیر مستقیم را (از طریق کاهش شاخص برداشت) روی عملکرد علوفه داشتند.

واژه های کلیدی: علف گندمی بیابانی، عملکرد علوفه، صفات مورفولوژیکی، تجزیه علیت.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

علف گندمی بیابانی (*Agropyron desertorum*) گیاهی است دگرگشن، تتراپلوئید و دارای ۲۸ کروموزوم، به همراه یک کروموزوم اضافی (Asghari *et al.,* 2007). گیاهان این گونه که از جلگه های آسیای مرکزی منشأ گرفته و گراس مهمی در محدوده دشت های بزرگ شمالی آمریکا به شمار می روند؛ شامل صفات مطلوبی چون تحمل خشکسالی مداوم هستند (Mellish *et al.,* 2002). ریشه های گیاه به دو متر می رسد و برای تثبیت خاک و جلوگیری از فرسایش مناسب است (Alderson and Sharp, 2005). گیاهان جنس *Agropyron*، به شرایط آب و هوایی خشک مدیترانه ای مشابه ایران، سازگاری خوبی دارند. به منظور استفاده از حداکثر ماده ی خشک، به طور معمول گیاه را پس از ظاهر شدن گل ها و قبل از شروع گرده افشانی درو می کنند. برداشت دیرتر، بر خلاف افزایش عملکرد علوفه، موجب کاهش شدید کیفیت علوفه خواهد شد (Cerpo, 2000).

پیش از اجرای یک برنامه ی دراز مدت اصلاحی، به طور معمول مطالعه های ژنتیکی انجام می گیرد. اطلاعاتی در مورد مقدار و ماهیت تنوع ژنتیکی و همبستگی بین صفات لازم است تا یک برنامه ی مؤثر اصلاحی، مانند گزینش یا تلاقی، برای اصلاح یک رقم اجرا شود (Jafari and Rezaeifard, 2010). برای یک برنامه ی اصلاحی کارآمد، استفاده از ذخایر ژنی و واریته یا اکوتیپ های بومی اهمیت زیادی دارد. از این جهت برای حفظ و نگه داری نمونه ها، باید با ایجاد کلکسیون های گیاهی و بانک های ژن، خطر از بین رفتن گونه های وحشی و بومی را کاهش داد تا اصلاح گران بتوانند از این ذخایر ژنی، برای دستیابی به آلل ها و ژن های دلخواه در اصلاح واریته های جدید، بهره مند شوند (Jafari *et al.,* 2006).

برای شناسایی ارقام پرمحصول، لازم است صفاتی که رابطه ی معنی داری با عملکرد علوفه دارند؛ مورد شناسایی قرار گیرند تا با گزینش آنها، نسبت به گردآوری ژن های مطلوب در ارقام اصلاح شده اقدام گردد. اگرچه ضرایب همبستگی در تعیین میزان و تبیین روابط بین صفات، زیاد استفاده می شوند؛ اما گاهی ممکن است گمراه کننده هم باشند؛ به طوری که همبستگی بالای بین دو صفت، شاید نتیجه اثرات غیر مستقیم صفات دیگر باشد و استفاده از تجزیه همبستگی ساده، به طور کلی نتواند روابط بین صفات را تبیین کند (Ali *et al.,* 2003). پس ضروری است که اثر مستقیم و غیر مستقیم صفات مؤثر بر عملکرد علوفه تفکیک شود. تجزیه علیت این امکان را فراهم می کند که اثر مستقیم هر جزء عملکرد بر مقدار نهایی تولید، از اثرهای غیر مستقیمی که از طریق ارتباط های دوجانبه میان آنها ایجاد می شود تفکیک گردد (Emam and Borjan, 2000). به همین منظور متخصصین اصلاح نباتات، روش تجزیه علیت را به عنوان ابزاری برای تعیین اهمیت صفات مؤثر بر عملکرد، مورد استفاده قرار می دهند (Jafari *et al*., 2003).

www.SID.ir

Archive of SID

اهداف این تحقیق عبارت بودند از: الف) تعیین روابط بین عملکرد علوفه و صفات مورفولوژیک، با بهره گیری از روش های همبستگی ساده و رگرسیون گام به گام ب) بررسی روابط بین صفات و تبیین اثرات مستقیم و غیر مستقیم هر یک بر روی عملکرد علوفه، با استفاده از تجزیه علیت.

مواد و روش ها

در این پژوهش، ۳۱ ژنوتیپ علف گندمی بیابانی، بررسی شد (جدول ۱). قطعه زمین مورد آزمایش واقع در شهرک دانشگاهی دانشگاه آزاد اراک، با طول جغرافیایی ´۵۷ °۵۰، عرض جغرافیایی ´۳۳ °۳۴ و ۱۷۶۰ متر ارتفاع از سطح دریا، در پاییز ۱۳۸۳ پس از کود پاشی به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود فسفاته و ۱۰۰ کیلوگرم کود ازته در هکتار، دیسک و ماله زده شد و کشت با تراکم ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار به صورت ردیفی و متراکم، با دست انجام گرفت. پلات های آزمایشی به ابعاد ۲×۱ متر شامل چهار خط دو متری به فواصل ۲۵ سانتی متر از یکدیگر بودند و ژنوتیپ ها در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار کشت شدند. طرح به صورت دو آزمایش جداگانه، به تفکیک شرایط آبی و دیم به اجرا درآمد. در زمین آبی، آبیاری هر هفت روز یک بار در فصل رویش انجام شد. ولی در زمین دیم، صرف نظر از یک دور آبیاری زمان کاشت، نیاز آبی تنها از نزولات آسمانی تأمین شد (میانگین بارندگی سالانه اراک ۳۲۰ میلی‌متر و میانگین حداکثر و حداقل دمای مطلق ۲۵ ساله آن، به ترتیب $21^{\circ}C$ و $2^{\circ}C$- درجه سانتی‌گراد گزارش شده است). قطعه زمین های مورد آزمایش که دارای بافتی سیلتی لومی بودند؛ در پاییز به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود فسفاته و ۱۰۰ کیلوگرم کود ازته در هکتار، کود پاشی گردید. سپس دیسک و ماله زده شد و کشت به صورت ردیفی با دست انجام گردید. در طول فصل رویش، از کاربرد سموم علف کش شیمیایی خودداری و با علف های هرز تنها به صورت مکانیکی مبارزه گردید.

در این پژوهش اندازه گیری صفات به مدت دو سال انجام گردید. عمده ارزیابی صفات در سال دوم انجام شد؛ با این حال در سال اول صفات مورفولوژیکی زیر اندازه گیری شدند:

۱) زمان ظهور سنبله: براساس تعداد روز از اول فروردین تا ظهور یک سوم از سنبله های هر کرت ۲) زمان گرده افشانی: بر اساس تعداد روز از اول فروردین تا ظاهر شدن پرچم ها روی یک سوم از سنبله های هر کرت ۳) ارتفاع بوته: در هر کرت ده بوته به شکل تصادفی انتخاب گردیدند و سپس در هر بوته، بلندترین ساقه انتخاب شده و ارتفاع آن بر حسب سانتی متر از زمین با خط کش اندازه گیری شد و در نهایت میانگین به دست آمده، به عنوان ارتفاع بوته در هر پلات یادداشت گردید. ۴) تعداد ساقه در بوته: در هر پلات ده بوته به شکل تصادفی انتخاب شدند و میانگین تعداد پنجه های بارور در آنها مشخص گردید. ۵) عملکرد علوفه: برای اندازه گیری علوفه، پس از قطع علوفه ی هر پلات از ارتفاع شش سانتی متری، علوفه ی تر

www.SID.ir

Archive of SID

توزین شد و نمونه ای از آن، به صورت جداگانه در پاکت گذاشته شد. نمونه ها در آون و در دمای ۷۰°C به مدت ۱۲ ساعت خشک و سپس توزین شدند. عملکرد علوفه ی هر کرت بر اساس ماده ی خشک محاسبه و برحسب تن در هکتار یادداشت گردید.

در سال دوم، اندازه گیری های صفات سال اول تکرار شد و افزون بر آن، صفات زیر هم در سال دوم ارزیابی گردید:

۱) طول سنبله: از هر پلات ده بوته به شکل تصادفی انتخاب و میانگین طول سنبله ها با خط کش بر حسب سانتی متر اندازه گیری شد. ۲) تعداد دانه در سنبله: از هر پلات ده بوته به شکل تصادفی انتخاب و تعداد دانه ها در هر سنبله شمارش و میانگین گیری شد. ۳) وزن دانه در سنبله: در هرپلات پس از تمیز کردن و بوجاری دانه ده سنبله، میانگین وزن دانه در هر سنبله محاسبه گردید. ۴) تعداد سنبلچه در سنبله: از هر پلات ده بوته به شکل تصادفی انتخاب و تعداد سنبلچه ها در هر سنبله شمارش شد و در پایان میانگین آنها محاسبه گردید. ۵) وزن هزاردانه: با شمارش و توزین ۱۰۰۰ عدد دانه با بذر شمار محاسبه گردید. ۶) سطح برگ پرچم: در هر پلات ده بوته به شکل تصادفی انتخاب گردید و با استفاده از خط کش مدرج، میانگین حاصل ضرب طول و عرض نزدیک ترین برگ به سنبله، بر حسب سانتی متر مربع محاسبه شد. ۷) طول پدانکل: از ده بوته ی انتخابی در هر پلات، میانگین فاصله ی برگ پرچم تا زیر سنبله ی هر بوته، بر حسب سانتی متر اندازه گیری شد. ۸) عملکرد دانه: پس از قطع کردن کلیه بوته های هر پلات و خشک کردن، کوبیدن و جدا کردن کاه و کلش، وزن دانه آنها بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید. ۹) شاخص برداشت: با تقسیم کردن وزن دانه تولیدی هر پلات بر وزن بیوماس هوایی آن به دست آمد و به شکل درصد در محاسبات وارد شد. شروع اندازه گیری صفات سال های اول و دوم به ترتیب بهار ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ بود و در تابستان ۱۳۸۴ برداشت نهایی محصول علوفه انجام شد.

تجزیه های آماری: ضرایب همبستگی فنوتیپی ساده بین صفات و ضرایب رگرسیون گام به گام جهت تشخیص صفات مهم تأثیرگذار بر عملکرد علوفه محاسبه شد. در نهایت برای مشخص کردن اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات مهم وارد شده به مدل رگرسیونی، تجزیه علیت برای عملکرد علوفه انجام شد. برای تجزیه های آماری از نرم افزارهای Sas.9.2، Minitab.14 و Path.2 استفاده گردید.

نتایج و بحث

ضرایب همبستگی فنوتیپی دوگانه بین میانگین صفات محاسبه و نتایج در جداول ۲ و ۳ نگاشته شد. بین عملکرد علوفه و صفات ارتفاع بوته و تعداد ساقه های هر بوته، در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت معنی داری مشاهده شد (جدول ۲). پس با گزینش بوته های دارای تعداد ساقه و ارتفاع بیشتر، می توان به ارقام پر محصول دست یافت. مشابه با این نتایج،

www.SID.ir

Archive of SID

Jafari و همکاران در سال ۲۰۰۶، در فستوکای بلند و ولی زاده و همکاران در سال ۱۳۷۰ در علف باغ، همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد علوفه و صفات ارتفاع بوته و تراکم ساقه گزارش نمودند. این نتایج با یافته های جعفری و همکارانش در سال ۱۳۸۹ بر روی علف گندمی بلند مطابقت دارد.

عملکرد علوفه علاوه بر ارتفاع بوته و تعداد ساقه های بارور، با صفت عملکرد دانه هم همبستگی مثبت بسیار معنی دار و با صفات زمان گرده افشانی و شاخص برداشت همبستگی منفی معنی دار داشت. از آن جایی که شاخص برداشت، نسبت عملکرد دانه به علوفه ژنوتیپ هاست؛ همبستگی منفی مشاهده شده بین عملکرد علوفه و شاخص برداشت و همبستگی مثبت و بسیار معنی دار بین عملکرد دانه و شاخص برداشت مورد انتظار بود. مانند همبستگی معنی دار عملکرد دانه و علوفه ۳۱ ژنوتیپ تحت آزمون در این بررسی، در علف باغ توسط جعفری و همکاران در سال ۱۳۸۹ و در داکتیلیس توسط Jafari و Naseri در سال ۲۰۰۷، نتایج مشابه، مبنی بر وجود رابطه ی مثبت و معنی دار، بین عملکرد دانه و علوفه گزارش شده است. همچنین بین عملکرد علوفه و دو صفت تعداد و وزن دانه در سنبله نیز رابطه ی مثبت معنی داری مشاهده شد (جدول ۳). ضریب همبستگی منفی و معنی دار مشاهده شده بین عملکرد علوفه و تاریخ گرده افشانی، نشان دهنده ی این است که در شرایط دیم، ارقام زودرس عملکرد علوفه ی بیشتری دارند و در شرایط مرتعی، استفاده از ارقام زودرس که سیکل رشدی خود را زودتر به پایان برسانند و عملکرد مطلوبی داشته باشند؛ توصیه می شود. مشابه با این نتایج، Martiniello در سال ۱۹۹۸ در فستوکا، داکتیلیس و چچم دائمی و جعفری و همکاران در سال ۱۳۸۱ در علف باغ، رابطه ای منفی و معنی دار، بین تاریخ سنبله دهی و عملکرد علوفه گزارش نمودند و نتیجه گرفتند ارقام و اکوتیپ های زودرس، دارای عملکرد علوفه بیشتری هستند. با این حال نتایج متفاوتی توسط Berdahl و همکاران در سال ۱۹۹۴ مبنی بر وجود رابطه ی مثبت بین این دو صفت در *Agropyron intermedium* گزارش شده است.

موفقیت در اصلاح و تولید ارقام پرمحصول، به تشخیص نحوه ی کنترل ژنتیکی عملکرد علوفه و ارتباط آن با سایر صفات بستگی دارد. بر اساس تحقیقات انجام شده، همبستگی بین صفات به سه دلیل به دست می آید: الف: لینکاژ قوی بین ژن ها یا واحدهای ژنی کنترل کننده ی دو صفت ب: اثرات پلیوتروپی بین ژن ها ج: وجود اثرات اپیستازی (اثرات متقابل بین مکان های ژنی).

با توجه به میزان و نوع همبستگی و مطلوب بودن یا نبودن هر دو صفت یا یکی از آنها، می‌توان نسبت به روش اصلاحی قابل قبول برای انتخاب یا حذف ژن های کنترل کننده در این صفات، تصمیم مناسبی اتخاذ نمود. بالا بودن ضرایب همبستگی بین دو صفت، احتمال بالای قرار گرفتن ژن های کنترل کننده ی این دو صفت روی یک کروموزوم را نشان می دهد (Jafari and Naseri, 2007).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: نام، شماره بانک ژن و منشأ ۳۱ ژنوتیپ علف گندمی بیابانی مورد بررسی

ردیف	نام ژنوتیپ	منشأ	ردیف	نام ژنوتیپ	منشأ	ردیف	نام ژنوتیپ	منشأ
۱	631M	قزوین	۱۲	$287P_8$	اسدآباد	۲۳	$341P_{11}$	نامشخص
۲	$631P_2$	قزوین	۱۳	$287P_{10}$	اسدآباد	۲۴	$341P_4$	نامشخص
۳	$631P_5$	قزوین	۱۴	3477M	نامشخص	۲۵	747M	قزوین
۴	742M	همدان	۱۵	$3477P_4$	نامشخص	۲۶	$747P_{11}$	قزوین
۵	$742P_{11}$	همدان	۱۶	3965M	دماوند	۲۷	$747P_2$	قزوین
۶	$742P_7$	همدان	۱۷	$3965P_{15}$	دماوند	۲۸	4036M	فریدن
۷	$742P_5$	همدان	۱۸	$3965P_1$	دماوند	۲۹	3974M	سد کرج
۸	$742P_4$	همدان	۱۹	$3965P_3$	دماوند	۳۰	$3974P_7$	سد کرج
۹	1369M	همدان	۲۰	213M	نامشخص	۳۱	$3974P_{11}$	سد کرج
۱۰	$1369P_6$	همدان	۲۱	$213P_{11}$	نامشخص			
۱۱	287M	اسدآباد	۲۲	341M	نامشخص			

جدول ۲: مراحل رگرسیون گام به گام برای عملکرد علوفه به عنوان متغیر تابع و سایر صفات به عنوان متغیر مستقل

متغیر اضافه شده به مدل	مراحل رگرسیون گام به گام				
	گام اول	گام دوم	گام سوم	گام چهارم	گام پنجم
عدد ثابت	۱/۹۶۲	۱۶/۵۴۱	۱۶/۱۸۴	۷/۷۵۷	۷/۷۲۰
تعداد ساقه های بارور	۰/۰۱۰	۰/۰۰۹	۰/۰۱۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳
زمان سنبله دهی		-۰/۳۴۸	-۰/۳۲۷	-۰/۱۲۶	-۰/۱۳۲
شاخص برداشت			-۰/۰۴۱	-۰/۱۴۷	-۰/۱۴۴
عملکرد بذر				۰/۰۰۵	۰/۰۰۵
وزن دانه در هر سنبله					۱/۶۱۰
ضریب تبیین R^2	۳۱/۲۵	۴۷/۲۷	۵۴/۰۱	۹۲/۰۶	۹۲/۷۴

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: تجزیه همبستگی فنوتیپی دوگانه بین میانگین ۱۴ صفت مورد مطالعه در ۳۱ ژنوتیپ علف گندمی بیابانی

نام صفت	زمان سنبله دهی day	زمان گرده افشانی day	ارتفاع بوته cm	تعداد ساقه های بارور	عملکرد علوفه Ton/h	طول سنبله cm	اندازه برگ cm^2	وزن دانه در سنبله gr	عملکرد دانه Kg/h	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبلچه در سنبله	وزن هزاردانه gr	شاخص برداشت ٪
زمان گرده افشانی	۰/۹۱**												
ارتفاع بوته	-۰/۴۹**	-۰/۴۴**											
تعداد ساقه های بارور	-۰/۰۳	-۰/۱۰	۰/۲۳*										
عملکرد علوفه	-۰/۵۰**	-۰/۴۰*	۰/۶۰**	۰/۴۶**									
طول سنبله	-۰/۱۲	-۰/۱۰	-۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۲۱								
اندازه ی برگ	۰/۱۸	۰/۲۸	-۰/۰۱	۰/۲۱	-۰/۲۰	-۰/۰۹							
وزن دانه در سنبله	-۰/۲۴	-۰/۲۹	۰/۲۶	-۰/۳۵**	۰/۳۳*	۰/۱۸*	-۰/۴۵**						
عملکرد دانه	-۰/۱۷*	-۰/۰۵	۰/۱۸*	۰/۷۹**	۰/۴۴**	۰/۲۶*	۰/۰۱	۰/۱۶					
تعداد دانه در سنبله	-۰/۱۲	-۰/۲۳	۰/۱۷	-۰/۳۸**	۰/۲۷*	۰/۱۸*	-۰/۳۹*	۰/۷۸**	۰/۰۷				
تعداد سنبلچه در سنبله	-۰/۱۶	-۰/۲۲	-۰/۱۰	۰/۱۹*	۰/۱۹	۰/۲۹**	-۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۳۱*	۰/۰۵			
وزن هزاردانه	-۰/۰۸	-۰/۰۱	۰/۱۵	-۰/۰۴	۰/۰۶	-۰/۰۴	-۰/۱۲	۰/۲۹	۰/۲۰*	-۰/۳۴*	۰/۰۶		
شاخص برداشت	۰/۲۸	۰/۱۳	-۰/۲۳	۰/۵۴**	-۰/۲۶*	-۰/۰۶	۰/۰۱	-۰/۱۲	۰/۶۷**	-۰/۱۲	۰/۲۶	۰/۰۵	
طول پدانکل	-۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۸	-۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۲۰	۰/۱۷	۰/۱۳	-۰/۰۶	-۰/۱۴	-۰/۱۴	۰/۱۸*	-۰/۲۹

*و **= به ترتیب ضرایب همبستگی در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد معنی دار است.

www.SID.ir

Archive of SID

پیش از تجزیه علیت، با استفاده از تجزیه ی رگرسیونی گام به گام، سهم هر یک از صفاتی که بیشترین تأثیر را در عملکرد علوفه داشتند؛ تبیین و خلاصه نتایج آنها، در جدول ۲ نگاشته شد. برای عملکرد علوفه، همه چهارده صفت به مدل رگرسیونی وارد و صفات تعداد ساقه های بارور، تاریخ ظهور سنبله، شاخص برداشت، عملکرد بذر و وزن دانه در سنبله در مدل باقی ماندند که این پنج صفت در مجموع ۹۲/۷۴ درصد تغییرات تولید علوفه را توجیه نمودند و صفت تعداد ساقه در بوته به تنهایی ۳۱/۲۵ درصد تغییرات تولید علوفه را توجیه نمود.

اگر عملکرد علوفه =Y و تعداد ساقه در بوته =X_1، تاریخ ظهور سنبله =X_2، شاخص برداشت =X_3، عملکرد دانه =X_4 و وزن دانه در سنبله =X_5، در نظر بگیریم؛ معادله ی کلی گام به گام به صورت زیر خواهد بود:

$$Y= ۷/۷۲۰+ ۰/۰۰۳X_۱ - ۰/۱۳۲X_۲ - ۰/۱۴۴X_۳ - ۰/۰۰۵X_۴ +۱/۶۱۰X_۵$$

با مقایسه ضرایب رگرسیونی جدول ۲ و ضرایب همبستگی جدول ۳ معلوم شد که ضریب همبستگی بین عملکرد علوفه با شاخص برداشت منفی و در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود و با عملکرد دانه و تعداد ساقه در بوته، همبستگی مثبت و معنی داری داشت که نشان دهنده ی مطابقت تجزیه رگرسیونی با تجزیه همبستگی می باشد و تأکید مجددی بر اهمیت این صفات در افزایش عملکرد علوفه ی اگروپیرون دزرتروم می باشد. مشابه این نتایج، Wilkins در سال ۱۹۸۵ در چچم دائمی، رابطه ای منفی و معنی دار، بین تاریخ سنبله دهی و عملکرد علوفه گزارش نمود. با این حال Lamb و همکاران در سال ۱۹۹۴ در علف گندمی بیابانی، عدم وجود رابطه بین این دو صفت را گزارش نمودند و نتایج متفاوت دیگری توسط Vogel و همکاران در سال ۱۹۸۶ و Berdahl و همکاران در سال ۱۹۹۴، مبنی بر وجود رابطه مثبت بین این دو صفت، در *Agropyron intermedium* گزارش شده است.

در تجزیه علیت، عملکرد علوفه به عنوان متغیر تابع و پنج صفت باقی مانده در مدل رگرسیونی گام به گام (تعداد ساقه های بارور، تاریخ ظهور سنبله، شاخص برداشت، عملکرد بذر و وزن دانه در سنبله)، به مدل وارد شدند. بر اساس نتایج تجزیه علیت (جدول ۴)، عملکرد دانه بیشترین تأثیر مثبت مستقیم و غیر مستقیم (از طریق کاهش شاخص برداشت) را بر روی افزایش عملکرد علوفه داشت. در مرحله ی بعد، مقدار اثر مستقیم شاخص برداشت منفی و به طور نسبی بالا بود که نشان دهنده ی این است که ارقام دارای شاخص برداشت بیشتر، عملکرد علوفه ی کمتری خواهند داشت و چون ضریب همبستگی بین عملکرد علوفه با صفات عملکرد دانه و شاخص برداشت به طور تقریبی برابر با ضریب علیت (اثر مستقیم) بود؛ در این صورت ضریب همبستگی بیان کننده ی میزان رابطه واقعی بین دو متغیر بوده و انتخاب مستقیم از طریق این صفت، می تواند در افزایش عملکرد علوفه ی آگروپیرون دزرتروم مفید باشد. نتایج مشابه مبنی بر وجود رابطه ی مثبت و معنی دار بین عملکرد دانه و علوفه در علف باغ، توسط جعفری و همکاران در سال ۱۳۸۱ و در برروموس توسط Pistorale و Wollf در سال ۱۹۹۸

www.SID.ir

Archive of SID

گزارش شده است. Suthamathi و همکاران در سال ۱۹۹۸ در تجزیه علیت گونه *Pennisetum purpureum*، اثر مستقیم تعداد ساقه بر افزایش عملکرد علوفه را معنی دار گزارش نمود.

جدول ۴: تجزیه علیت همبستگی عملکرد علوفه با صفات باقی مانده در مدل رگرسیونی گام به گام

نام صفت	اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم از طریق					
		تعداد ساقه	سنبله دهی	شاخص برداشت	عملکرد بذر	وزن دانه در سنبله	طول سنبله	اثر کل
تعداد ساقه	۰/۱۳۲		۰/۰۲	-۰/۰۵	۰/۳۷	-۰/۰۰۶	-۰/۰۱	۰/۴۶
تاریخ سنبله دهی	-۰/۳۸۸	-۰/۰۲		-۰/۰۸	-۰/۰۱۹	۰/۰۰۲	۰/۰۰۹	-۰/۵۰
شاخص برداشت	-۰/۹۰۱	۰/۰۰۷	-۰/۰۱		۰/۶۵	-۰/۰۰۸	-۰/۰۰۲	-۰/۲۶
عملکرد دانه	۰/۹۹۱	۰/۰۴	۰/۰۲	-۰/۵۹		-۰/۰۰۱	-۰/۰۲	۰/۴۴
وزن دانه در سنبله	۰/۲۸۵	-۰/۰۱	-۰/۰۰۵	۰/۰۸	-۰/۰۱		-۰/۰۱	۰/۳۳

اثر باقی مانده =۰/۴۶ Error

منابع

- **جعفری، ع.، مرادی الوار، ش. و رحمانی، ا.، ۱۳۸۹.** بررسی تنوع ژنتیکی عملکرد و کیفیت علوفه در ۲۲ ژنوتیپ علف گندمی بلند *Agropyron elongatum* در دو شرایط آبی و دیم شمال لرستان، خلاصه مقالات یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه شهید بهشتی تهران، مرداد ۸۹، صفحه ۷۶۵.
- **ولی زاده، م.، شکیبا، م. و جوانشیر، ع.، ۱۳۷۰.** بررسی ارقام مختلف علف باغ از لحاظ صفات زراعی، مجله دانش کشاورزی، شماره ۲، دانشگاه تبریز.

- **Alderson, J. and Sharp, W.C., 1995.** Grass varieties in the United States, U.S.D.A. Agric Handb. 170, rev. ed. (Grass Var USA).
- **Ali, N., Javidfar, F., Yazdi Elmira, J. and Mirza, M.Y., 2003.** Relationship among yield components and selection caritеria for yield improvement in winter repseed (*Brassica napus* L.) Pakistan J. Bot. 35 (2): 167-174.
- **Asghari, A., Agayev, Y. and Fathi, S.A.A., 2007.** Karyological study of four species of wheat grass (*Agropyron sp*.). Pakistan Journal of Biological Sciences., 10: 1093-1097.
- **Berdahl, J.D., Karn, J.F., and Dara, S.T., 1994.** Quantitative Inheritance of forage quality traits in intermediate wheatgrass. Crop Science Society of America. 34:423-427.
- **Bramwell, D., 2002.** How many plant species are there? Plant talk, No.28.

www.SID.ir

Archive of SID

- **Cerpo, D.G., 2000.** Man made stress in the grazing resourse of the Mediterranean region. Proceeding of the 19th EUCARPIA Fodder Crops Section Meeting Portugal. Pages 199-206.

- **Emam, Y. and Borjan, A.R., 2000.** Yield and yield components of 2 winter wheat cultivars in response to rate and time of foliar application. J. Agri. Sci. Tech. 2: 263-270.

- **Jafari., A.A. and Rezaeifard, M., 2010.** Effects of Maturity on Yield and Quality Traits in Tall Fescue (*Festuca arundinace* Schreb), American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 9 (1): 98-104.

- **Jafari, A.A. and Naseri, H., 2007.** Genetic variation and correlation among yield and quality traits in cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.). J. Agricultural Science Cambridge, 145: 1-12.

- **Jafari, A.A., Setavarz, H. and Alizadeh, M.A., 2006.** Genetic variation for and correlations among seed yield and seed components in tall fescue, Journal of New Seeds, 8:47-65

- **Jafari, A.A., Connolly, V. and Walsh, E.J., 2003.** Genetic analysis of yield and quality in full sib families of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) under two cutting managements. Irish Jour Agric. Food Res. 42: 275-292.

- **Lamb, J.F.S., Vogel, K.P. and Reece. P.E., 1994.** Genotype and genotype x environment interaction effects on forage yield and quality of crested wheatgrass. Crop Sci. **24:** 559-564.

- **Martiniello, P**., **1998**. Influence of agronomic factors on the relationship between forage production and seed yield in perennial forage grasses and legumes in Mediterranean environment.Agronomie 18:591-601.

- **Mellish, A., Coulman, B. and Ferdinandez, Y., 2002.** Genetic Relationships among Selected Crested Wheatgrass Cultivars and Species Determined on the Basis of AFLP Markers. Crop Science 42:1662-1668.

- **Pistorale, S. and Wollf, R., 1998.** Seed yield components in natural populations of *Bromus catharticus* Vahl.(*Cebadilla criolla).*journal of Genetics and Breeding. 52:223-23.

- **Suthamathi, P., Dorairaj, M.S. and Amirthadevarathinam, A., 1998.** Character association and component analysis in napier grass (Pennisetum purpureum).Madrass-Agriculture-journal,85:113-115.

www.SID.ir

Archive of SID

- **Vogel, K.P., Reece, P.E. and Lamb, J.F.S., 1986.** Genotype and genotype*environment interaction effects for forage yield and quality of intermediate wheatgrass.Crop Sci.**26:**653-656.
- **Wilkins, P.W., 1985**. Breeding for dry matter yield in perennial ryegrass . by wide hybridization and recurrent selection .proceeding of the.)) Th EUCARPIA fodder crops section Meeting Svalov Sweden,page 25-30.

www.SID.ir