مهمترین صفات مؤثر در عملکرد علوفه هفت گونه جنس *Poa*

پرویز مرادی[1] و علی‌اشرف جعفری[2]

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان E-mail:Parvizmoradi@yahoo.com

۲- مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

چکیده

ضریب همبستگی فقط میزان و جهت ارتباط میان صفات مورد بررسی را نشان می‌دهد. با استفاده از تجزیه مسیر امکان شناسایی آثار مستقیم و غیر مستقیم صفات بر عملکرد وجود دارد. به همین منظور متخصصان اصلاح نباتات از تجزیه علیت به‌عنوان ابزاری برای تعیین صفات مؤثر در عملکرد استفاده می‌کنند. در مطالعه‌ای که در سالهای ۸۲ و ۸۳ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان صورت گرفت، ۲۷ ژنوتیپ از هفت گونه مختلف جنس *Poa* از نقاط مختلف استان جمع‌آوری و در قالب طرح کاملا تصادفی نامتعادل کشت گردیدند. ضرایب همبستگی ساده ارتباط قوی و معنی‌داری را میان وزن خوشه، وزن ساقه، طول خوشه، تاریخ گرده افشانی، تاریخ گلدهی، تعداد ساقه و نسبت برگ به ساقه نشان داد. بعد با استفاده از تجزیه رگرسیون تعداد صفات مؤثر بر عملکرد به چهار صفت شامل وزن خوشه، وزن علوفه تر، محیط یقه و ارتفاع بوته کاهش یافت. معادله حاصل از این تجزیه نیز ۹۶ درصد تغییرات را توجیه نمود. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه علیت، وزن خوشه و وزن علوفه تر دارای بیشترین اثر مستقیم بر روی عملکرد علوفه خشک بودند.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، عملکرد علوفه و *Poa*

مقدمه

جنس *Poa* با داشتن حدود ۳۰۰ گونه رویشگاهی گسترده دارد و بیشتر در مناطق معتدل و کوههای مناطق گرم تروپیکال می‌روید (صحت نیاکی، ۱۳۷٤). این جنس با نامهای انگلیسی Bluegrass، Meadowgrass و Poa و فارسی چب، مورغا، چبر و شلدم شناخته می‌شود (کریمی، ۱۳۷٤) و در ایران دارای ۱۸ گونه یکساله و چند ساله می‌باشد (مظفریان، ۱۳۷۵). از این گیاه به طور وسیعی برای ایجاد چراگاه استفاده می‌شود. رشد آن در بهار زود شروع می‌شود و علوفه خوشخوراکی برای فصل بهار و اوایل تابستان تامین می‌نماید (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۲). بسیاری از گونه‌های این جنس از نظر مراتع و همین‌طور علف انباری دارای ارزش کشاورزی هستند. مهمترین گونه این جنس، *P. pratensis* می‌باشد که‌این گیاه تعداد زیادی ریزوم ایجاد می‌کند و قادر است در محیط گرم و خشک و یا سرد بهتر از گراسهای دیگر رشد و پایداری کند. از این رو در تمام نقاط جهان انتشار دارد (صحت نیاکی، ۱۳۷٤).

از سوی دیگر تیپ غالب مراتع کوهستانی کشور را گرامینه‌های چندساله تشکیل می‌دهند، ولی به علت چرای مفرط و ظرفیت بیش از اندازه دام، فراوانی گونه‌های خوشخوراک کاهش یافته است و گونه‌های باقیمانده نیز به علت ارزش غذایی پایین، نیاز غذایی دام را مرتفع نمی‌نمایند. از سوی دیگر تنوع ژنتیکی یکی از پایه‌های اساسی علم اصلاح نباتات است و با مطالعه تنوع ژنتیکی موجود در گونه‌های مختلف، می‌توان به پتانسیل موجود در گیاهان پی برده و آنها را از نظر کمی و کیفی اصلاح نمود.

تجزیه علیت روشی است که برای توضیح روابط علت و معلولی میان صفات مختلف و شناسایی صفات دارای بیشترین اثر بکار گرفته می‌شود (Wright, 1921). بعضی از صفات به صورت مستقیم و بعضی دیگر به صورت

Archive of SID

www.SID.ir

غیر مستقیم بر عملکرد تأثیر می‌گذارند که‌این تأثیرات به صورت منفی و مثبت می‌باشد (Seker & Serin, 2004). تجزیه علیت فرصتی مناسب برای شناخت بهترین صفات مرتبط با عملکرد جهت انتخاب در مطالعات زراعی و بیولوژیکی فراهم می‌آورد (Bhatt, 1973 ; Mishra & Drolson, 1973). یک ضریب مسیر به سادگی یک ضریب رگرسیون جزیی استاندارد شده می‌باشد که اثر مستقیم یک متغیر را بر روی دیگری اندازه گیری نموده و ضریب همبستگی را به اجزای اثرات مستقیم و غیر مستقیم تفکیک می‌کند(Dewey & Lu, 1959).

تعیین ارتباط میان صفات مهم با عملکرد علوفه و اینکه بنابراین با توجه به اهمیت محاسبه ضریب همبستگی ماهیت ارتباط صفات را مشخص نمی‌کند، با استفاده از تجزیه علیت (مسیر) امکان شناسایی آثار مستقیم و غیر مستقیم آنها بر عملکرد این دو صفت وجود دارد. به همین منظور متخصصان اصلاح نباتات روش تجزیه علیت را به‌عنوان ابزاری برای تعیین اهمیت صفات مؤثر در عملکرد مورد استفاده قرار می‌دهند.

هدف از این مطالعه پی بردن به ماهیت روابط میان صفات در جنس *Poa* و پیشنهاد یک دستورالعمل گزینشی مناسب می‌باشد که از طریق تشخیص مهمترین صفات مؤثر و سهم نسبی آنها در تشکیل عملکرد علوفه جهت بکارگیری در برنامه‌های به نژادی صورت می‌گیرد. بنابراین جزییات اهداف این مطالعه را شامل الف) تعیین روابط میان عملکرد علوفه با هر یک از اجزاء آنها با بهره‌گیری از روشهای همبستگی ساده و رگرسیون گام به گام و ب) بررسی روابط میان صفات با استفاده از تجزیه علیت می‌باشد.

مواد و روشها

ژرم پلاسم مورد استفاده در این بررسی، شامل۲۷ نمونه از هفت گونه مختلف جنس *Poa* بودند که در طی سالهای ۸۰ و ۸۱ از نقاط مختلف استان زنجان جمع‌آوری گردیدند (جدول ۱). در زمستان ۸۱، ۳-۲ بذر از هر ژنوتیپ در گلدانهای شانه‌ای هفت‌تایی کوچک کشت و پس از اینکه بوته‌ها به اندازه کافی در گلخانه رشد نمودند، از هر گلدان یک بوته قوی نگهداری و بقیه بوته‌ها حذف گردیدند. نشاها در اوایل بهار سال ۸۲ به مزرعه اصلی منتقل شده و در قالب طرح کاملا تصادفی نامتعادل با پایه چهار تکرار کاشته شدند. هر نمونه شامل ٤ بوته در یک خط یک و نیم متری با فواصل بوته ۳۰ سانتیمتر بود. و در طول آزمایش، مواظبت های زراعی از قبیل مبارزه با علفهای هرز و برنامه کوددهی بر اساس توصیه‌های علمی انجام شد. در ماههای خرداد، تیر و مرداد سالهای ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳، یادداشت برداری از صفات انجام شد. در هر سال یک چین علوفه برداشت شد و بقیه صفات مورفولوژیکی به شرح زیر یادداشت گردید:

ارتفاع بوته: فاصله از سطح زمین تا نوک ۳ خوشه بلندتر (سانتیمتر)،

مساحت برگ: انتخاب ۳ برگ از هر بوته به طور تصادفی و محاسبه میانگین مساحت آنها (سانتیمتر مربع)،

عرض کانوپی: قطر محیط اشغال شده توسط بوته (سانتیمتر)،

محیط یقه: عرض محیط اشغال شده توسط ساقه‌ها بلافاصله پس از برداشت (سانتیمتر)،

تعداد ساقه‌های بارور: تعداد ساقه‌های دارای خوشه برای هر بوته،

تاریخ ظهور خوشه: بر اساس تعداد روز از اول فروردین تا ظهور ۳ خوشه در هر ژنوتیپ در هر سال،

تاریخ گرده افشانی: بر اساس تعداد روز از اول فروردین تا ظهوردانه‌های گرده در ۵۰٪خوشه‌ها،

تاریخ رسیدگی بذر: بر اساس تعداد روز از اول فروردین تا رسیدگی بذرها در ۵۰٪خوشه‌ها،

وزن برگ: میانگین وزن ۱۰ برگ از هر بوته (گرم)،

وزن ساقه: میانگین وزن ۱۰ ساقه از هر بوته (گرم)،

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- منشأ و مشخصات ۲۷ جمعیت جنس *Poa* جمع‌آوری شده از نقاط مختلف استان زنجان

ردیف	گونه	کد	محل جمع آوری	شهرستان	ارتفاع محل جمع آوری
۱	*P. angustifolia*	۱	یوسف آباد	سلطانیه	۱٦۰۰
۲	*P. trivialis*	۲	جمال آباد	طارم	۱٦۰۰
۳	*P. strilis*	۳	کاکا آباد-ونونان	ابهر	۲۲۷۰
٤	*P. strilis*	٦	آلمالو-قره ناز	ماهنشان	۲٥٥۰
٥	*P. sinaica*	۸	قره پشتلو-ییلاق ماری	زنجان	۲٤٥۰
٦	*P. araratica*	۱۱	قره پشتلو-ییلاق کله سر	زنجان	۲٤۰۰
۷	*P. pitchisonii*	۱۲	قره پشتلو-ییلاق کله سر	زنجان	۲٤۰۰
۸	*P. angustifolia*	۱۳	قره پشتلو-ییلاق مشکین	زنجان	۲۳٥۰
۹	*P. araratica*	۱٤	ییلاق قوزلو	ماهنشان	۲۷٥۰
۱۰	*P. pratensis*	۱٦	قره پشتلو-ییلاق مشکین	زنجان	۲۳٥۰
۱۱	*P. pratensis*	۱۷	ابدال	زنجان	۱۸٥۰
۱۲	*P. angustifolia*	۱۸	ریحان	ابهر	۱۹٥۰
۱۳	*P. angustifolia*	۱۹	ییلاق بوجی-کنگه	ابهر	۲۱۲۰
۱٤	*P. pratensis*	۲۱	ییلاق بوجی-کنگه	ابهر	۲۱۰۰
۱٥	*P. pratensis*	۲۲	ییلاق بوجی-کنگه	ابهر	۲۱۰۰
۱٦	*P. pratensis*	۲٤	چمن سلطانیه	ابهر	۲٤۰۰
۱۷	*P. angustifolia*	۲٥	چمن سلطانیه	ابهر	۲۳٥۰
۱۸	*P. angustifolia*	۲٦	قره حصار	ابهر	۱۹۲۰
۱۹	*P. strilis*	۲۷	ییلاق بوجی	طارم	۲۲٥۰
۲۰	*P. pratensis*	۲۸	میان لار و امام	طارم	۲۱۰۰
۲۱	*P. angustifolia*	۲۹	روستای قره حصار	ابهر	۱۹۲۰
۲۲	*P. angustifolia*	۳۰	میان لار و امام	طارم	۲۱۰۰
۲۳	*P. strilis*	۳۱	ریحان	ابهر	۱۹٥۰
۲٤	*P. angustifolia*	۳۲	شیلاندر	طارم	۲۳٥۰
۲٥	*P. pitchisonii*	۳۳	شیلاندر	طارم	۱۸٥۰
۲٦	*P. strilis*	۳٤	بانک ژن	مؤسسه	-----
۲۷	*P. angustifolia*	۳٥	بانک ژن	مؤسسه	-----

وزن خوشه: میانگین وزن ۱۰ خوشه از هر بوته (گرم)،

نسبت برگ به ساقه: وزن برگ هر بوته تقسیم بر وزن ساقه،

وزن علوفه‌تر: وزن تر بوته‌ها بلافاصله پس از برداشت (گرم)،

طول برگ پرچم: میانگین طول سه برگ پرچم در هر بوته (سانتیمتر)،

فاصله از برگ پرچم تا خوشه (طول پدانکل): بر حسب سانتیمتر،

طول خوشه، میانگین طول سه خوشه (سانتیمتر)،

وزن بذر حاصل از هر بوته (گرم)،

عملکرد علوفه خشک هر بوته (گرم).

تجزیه‌های آماری: ضرایب همبستگی فنوتیپی ساده میان صفات و ضرایب رگرسیون گام به گام جهت تشخیص صفات مهم تأثیرگذار بر عملکرد علوفه روی میانگین داده‌های دو سال محاسبه شد. در نهایت برای مشخص کردن اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات مهم وارد شده به مدل رگرسیونی تجزیه علیت انجام شد. از نرم‌افزارهای SAS 8.02، SPSS 12 و Path-74 در تجزیه‌های آماری استفاده گردید.

نتایج

از نظر کلیه صفات تنوع زیادی در میان توده‌های مورد بررسی مشاهده گردید (جدول ۲). بیشترین ضریب تغییرات مربوط به وزن ساقه (٦۹ درصد) بوده و کمترین تنوع مربوط به تاریخ گرده افشانی و طول خوشه (به ترتیب ۱٥ و ۱۷ درصد) بود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- میانگین، انحراف معیار، ضریب تغییرات و دامنه صفات مورد بررسی در آزمایش

صفات	واحد اندازه گیری	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات	دامنه
عرض کانوپی	سانتیمتر	٤٢/٩٤	١١/٨٦	٢٨	٤٥/٧٥
ارتفاع بوته	سانتیمتر	٥٣/٥٦	١٣/٢٧	٢٥	٥٣/٥٠
وزن علوفه‌تر	گرم	٦٥/٦٦	٢٥/٥٩	٣٩	١١٣/٢٤
محیط یقه	میلیمتر	١٦/٩١	٥/٥٤	٣٣	١٨/٦٢
عملکرد علوفه	گرم	٣٢/٩٨	١٣/٧٦	٤٢	٦١/٢٣
وزن خوشه	گرم	١٠/٨٨	٦/٣٦	٥٨	٢٥/٧١
وزن ساقه	گرم	١٢/٦٥	٨/٨٧٠	٦٩	٣١/٠٧
وزن برگ	گرم	١٠/٣١	٥/٠٠٢١	٤٩	١٨/٣٧
تاریخ رسیدگی بذر	روز	٧/٢٧	٣٣/٣١	٤٧	٨٣/٠٠
طول خوشه	سانتیمتر	٧/٩٤	١/٣٣	١٧	٥/٤٣
فاصله از برگ پرچم تا خوشه (طول پدانکل)	سانتیمتر	١٣/٤٩	٤/٥٦	٣٤	١٦/٥٢
طول برگ پرچم	سانتیمتر	٣/٤٥	١/٢١	٣٥	٥/٦٥
تاریخ گرده افشانی	روز	٦٥/٢٨	١٠/٠٠٢	١٥	٣٧/٠٠
تاریخ ظهور خوشه	روز	٣٥/٩٨	١/٩٤	٣٠	٣٧/٠٠
تعداد ساقه‌های بارور	عدد	١٢٨/٩٨	٨٦/١٩	٦٧	٢٩٦/٠٥
نسبت برگ به ساقه	----	١٨/٠٣	٧/٢٦	٤٠	٣٥/٤٣
مساحت برگ	سانتیمتر مربع	٤٣/٢٣	٢٧/٠٢	٦٣	٩١/٢٨

جهت پی‌بردن به میزان و جهت ارتباط صفات، از ضریب همبستگی ساده پیرسون استفاده گردید که جدول ۳، ضرایب همبستگی صفات اندازه‌گیری شده بر روی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. بر این اساس عملکرد علوفه با صفات وزن خوشه، وزن ساقه، طول خوشه، تاریخ گرده‌افشانی، تاریخ گلدهی، تعداد ساقه و نسبت برگ به ساقه همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری نشان داد. همچنین بقیه صفات مورد مطالعه همبستگی معنی‌داری با عملکرد نشان ندادند.

جدول ۳- ضرایب همبستگی فنوتیپی میان ۱۷ صفت اندازه گیری شده در گونه جنس *Poa*

	Ca	He	Bio	Cd	Yield	Spike	Stem	Leaf	Sm	Sl	Fld	Fll	Po	Fl	Sn	Ls
He	٠/٦٦**															
Bio	٠/٣٢	٠/٣١														
CD	٠/٣١*	٠/٥٧*	٠/١٥													
Yield	٠/٢٩	٠/١٣	٠/٨٩**	−٠/١٥												
Spike	٠/١٤	−٠/١٤	٠/٧٣**	−٠/٢٣	٠/٨٩**											
Stem	٠/٠٨	٠/٠٠٧	٠/٧١**	−٠/٣١	٠/٨٩**	٠/٨٧**										
Leaf	٠/٣٧	٠/٥١**	٠/٣٧	٠/٤٢*	٠/١١	−٠/١٩	−٠/٢٥									
Sm	−٠/٢١	٠/٣٨*	٠/١	−٠/٧٧**	٠/٣١	٠/٢٨	٠/٣٨*	−٠/١٣								
Sl	−٠/٠٢	٠/٢٥	٠/٤٧*	−٠/١٩	٠/٤٨*	٠/٢٨	٠/٤١*	٠/٣١	٠/١٦							
Fld	٠/٣٦	٠/٢٢	−٠/٣٥	٠/٥٦**	−٠/٤٩**	−٠/٤٨*	−٠/٦٥**	٠/٢٦	−٠/٥٣**	−٠/٢٦						
Fll	٠/١٢	٠/٠٥	٠/٢٧	−٠/٣٨	٠/٢٩	٠/١٣	٠/١٦	٠/٣٣	٠/٣٧	٠/٢	−٠/٢٩					
Po	−٠/٠٨٦	−٠/١٣	٠/٥٢**	−٠/٤٩**	٠/٧١**	٠/٧١**	٠/٨٣**	−٠/٢٢	٠/٥١**	٠/٤٢*	−٠/٧٣**	٠/٣٤				
Fl	−٠/١١	−٠/١٦	٠/٥٢**	٠/٥١**	٠/٧٢**	٠/٧١**	٠/٨٤**	−٠/٢٥	٠/٥٢**	٠/٣٩*	−٠/٧٧**	٠/٣٣	٠/٩٨**			
Sn	−٠/٠٥٧	−٠/١٤	٠/٦٢**	−٠/٢٩	٠/٧٩**	٠/٧٩**	٠/٨٤**	−٠/٢٥	٠/٢٩	٠/٠٨	−٠/٧١**	٠/١١	٠/٦٧**	٠/٧٤**		
Ls	٠/٤٧*	٠/٢٦	٠/٣٤	−٠/٢٦	٠/٥١**	٠/٤١*	٠/٥٢**	−٠/٠٤	٠/٣٢	٠/١٣	−٠/٤٢*	٠/٥**	٠/٥٣**	٠/٥٤**	−٠/٤١*	
Sleaf	٠/٢٧	٠/٣٧	−٠/٠٤	−٠/٦٤**	−٠/٣٣	−٠/٤٤*	−٠/٥٨**	٠/٦١**	−٠/٤٦*	٠	٠/٧٥**	−٠/١٩	−٠/٥٨**	−٠/٦١**	−٠/٥٧**	−٠/٤٩**

He (ارتفاع بوته)؛ Ca (عرض کانوپی)؛ Cd (محیط یقه)؛ Sn(تعداد ساقه های بارور)؛ Fl (تاریخ ظهور خوشه)؛ Po (تاریخ گرده افشانی)؛ Sm(تاریخ رسیدگی بذر)؛Leaf (وزن برگ)؛ Stem (وزن ساقه)؛ Spike (وزن خوشه)؛ Ls (نسبت برگ به ساقه)؛ Bio (وزن علوفه تر)؛ Fll (طول برگ پرچم)؛ Fld (فاصله از برگ پرچم تا خوشه)؛ Sl (طول خوشه)؛ Sleaf (مساحت برگ)؛Yield (عملکرد علوفه).

Archive of SID

www.SID.ir

قبل از تجزیه علیت، با استفاده از تجزیه رگرسیون گام به گام سهم هر یک از صفات که بیشترین تأثیر را در عملکرد علوفه داشتند مشخص گردید. در این تجزیه عملکرد علوفه به‌عنوان متغیر وابسته و متغیرهای دیگر به‌عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. نتایج نهایی این تجزیه و تحلیل در جدول ٤ ارائه شده است.

نتایج بدست آمده برای عملکرد علوفه نشان داد که صفات ارتفاع بوته، وزن علوفه تر، محیط یقه و وزن خوشه ۹٦ درصد از تغییرات تولید بذر را توجیه نمودند.

اگر عملکرد علوفه را Y، وزن خوشه را X_1، وزن علوفه تر را X_2، محیط یقه را X_3 و ارتفاع بوته را X_4 در نظر بگیریم، معادله کلی رگرسیون گام به گام به صورت زیر خواهد بود:

$$Y = 4.878 + 0.99X_1 + 0.285X_2 - 0.58X_3 + 0.15X_4$$ معادله

عادله فوق نشان داد که اثر وزن خوشه بر میزان محصول کل علوفه بیش از سایر صفات است. میزان r = ۰/۹۷۸ و میزان R2 در معادله فوق برابر ۰/۹٥٦ است.

جدول ٤- مشخصات مدل ایجاد شده از طریق رگرسیون گام به گام

اجزای معادله	ضرایب غیر استانداردB	ضرایب استاندارد شده Beta	t	P-value
ثابت معادله	٤/۸۷۸		۱/٥۲	۰/۱٤۳
وزن خوشه	۰/۹۹۹	۰/٤۷	٥/٥٤	۰/۰۰۰
عملکرد علوفه تر	۰/۲٥۸	۰/٥٤	٦/۱۸	۰/۰۰۰
محیط یقه	-۰/٥۸۰	-۰/۲۲۲	-۳/۸٦	۰/۰۰۱
ارتفاع بوته	۰/۱٥	-۰/۱٤٥	۲/۳۲	۰/۰۳۱

جدول ٥- تجزیه ضرایب همبستگی به اثرات مستقیم و غیر مستقیم برای عملکرد علوفه در جنس *Poa*

صفت	اثر	از طریق			اثر غیر مستقیم	ضریب همبستگی
	مستقیم	(۱)	(۲)	(۳)	(٤)	(r)
ارتفاع بوته	۰/۱۷	---	۰/۱٥٤	-۰/۱۲	-۰/۰۷٤	۰/۱۳۲
وزن علوفه تر	۰/٤۹٥	۰/۰٥۲	---	-۰/۰۳۱	۰/۳۷۱	۰/۸۹
محیط یقه	-۰/۲۰۸	۰/۰۹۷	۰/۰۷۱	---	-۰/۱۱۸	-۰/۱٥٥
وزن خوشه	۰/٥۰۹	-۰/۰۲٥	۰/۳٦۱	۰/۰٤۷	---	۰/۸۹٤

باقیمانده= ۰/۲۲۱

برای تفسیر واضح‌تر و دقیق‌تر نتایج بدست آمده از همبستگی‌های ساده و رگرسیون گام به گام، بر اساس صفات مذکور در جدول ٤، تجزیه علیت بر روی داده‌ها انجام شد. به‌این ترتیب که عملکرد علوفه به‌عنوان متغیر وابسته و صفات وزن خوشه، وزن علوفه‌تر، محیط یقه و ارتفاع بوته به‌عنوان متغیر مستقل انتخاب گردیدند.

بحث

تنوع موجود در صفات، نشاندهنده قابلیت بهره‌گیری از آنها در برنامه‌های اصلاحی گیاه می‌باشد. دامنه تغییرات صفت ارتفاع بوته در میان نمونه‌ها (٥۳/٥ سانتیمتر) در مقایسه با میانگین قابل توجه بوده و این امر ضرورت توسعه فعالیت‌های اصلاحی بر روی گونه‌های مرتعی را

Archive of SID
www.SID.ir

آشکار می‌سازد.گرچه در تحقیق حاضر این صفت رابطه معنی‌داری با تولید ماده خشک نشان نمی‌دهد. دامنه تغییرات بالای وزن‌تر در نمونه‌ها (۳٦/۲۵ گرم) نیز نشانگر پتانسیل بالای این صفت برای توجه اصلاحگران می‌باشد.

در مورد نتایج ضرایب همبستگی ساده همچنان‌که ملاحظه گردید اکثر صفات همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد علوفه نشان دادند به جز فاصله از برگ پرچم تا خوشه (طول پدانکل) که همبستگی منفی و معنی‌داری نشان داد. این خود معیار کیفی مطلوبی را جهت گزینش در اختیار اصلاحگر قرار می‌دهد. بی‌تردید با افزایش وزن خوشه، وزن ساقه، طول خوشه و تعداد ساقه، افزایش عملکرد علوفه منطقی به‌نظر می‌رسد. با افزایش تاریخ گرده‌افشانی و تاریخ گلدهی نیز به‌دلیل افزایش طول مدت رشد رویشی بر عملکرد علوفه نیز افزوده خواهد شد. با توجه به تأثیر معنی‌دار طول پدانکل بر روی مرحله زایشی (تولید بذر) رابطه عکس آن با عملکرد علوفه مورد انتظار بود. نتایج این بررسی با گزارشهای محمدی و همکاران (۱۳۸٤) در مورد گونه مرتعی *Bromus inermis* و جعفری (۱۳۸۰) در *Lolium prenne* همسویی نشان می‌دهد.

براساس نتایج تجزیه علیت، همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد از میان چهار صفت فوق که اثر آنها تقسیم گردیده است، صفات وزن خوشه و وزن علوفه تر دارای بیشترین اثر مستقیم بر روی عملکرد می‌باشد. از سوی دیگر دارای ضریب همبستگی بسیار معنی‌دار مثبتی می‌باشند. در چنین مواقعی که ضریب همبستگی صفتی بالا و اثر مستقیم آن نیز بالا در یک جهت باشد، آن ضریب همبستگی واقعی بوده و گزینش آن صفت به‌یقین موجب افزایش عملکرد می‌شود.

به‌عنوان نتیجه نهایی از تجزیه علیت می‌توان گفت که صفات فوق تنها قادر به توجیه ۷۸٪ از تغییرات بوده و بقیه تغییرات توسط عوامل باقیمانده کنترل می شوند (۲۲٪=مانده). به هر حال از میان صفات فوق دو صفت وزن خوشه و وزن علوفه‌تر دارای بیشترین اثر بر روی عملکرد بوده و در صورتی که گزینش توام دو صفت مد نظر باشد باید به هریک از صفات وزنی داده شده (معادل اثر مستقیم آنها) و بعد این وزن در مقدار متغیر حاصل از اندازه‌گیری هر صفت ضرب شده و حاصل نهایی به‌عنوان شاخصی جهت انتخاب بکار برده شود. از سوی دیگر در چنین حالاتی که اثرات مستقیم یک صفت بر روی صفت دیگر با رابطه همبستگی ساده میان آن دو مطابقت دارد، وجود رابطه واقعی میان آن دو صفت را می‌توان تأیید نمود (زبرجدی و همکاران،۱۳۸۰).

منابع مورد استفاده

جعفری، ع.، ۱۳۸۰. تعیین فاصله ژنتیکی ۲۹ ژنوتیپ چچم دائمی (*Lolium perenne*) از طریق تجزیه کلاستر بر اساس عملکرد علوفه و صفات مورفولوژیکی. نشریه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران شماره ٦، صفحات ۷۹-۱۰۲، نشریه شماره ۲٦۲، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران.

زبرجدی، ع.، میرزایی ندوشن، ح. و کریمزاده، ق.، ۱۳۸۰. بررسی تنوع ژنتیکی گونه مرتعی *Bromus tomemtellus* با استفاده از روشهای آماری چند متغیره. پژوهش و سازندگی، شماره ۵۰.

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

مظفریان، و.، ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، ٤۲۰ صفحه.

Archive of SID
www.SID.ir

کریمی، ه.، ۱۳۷٤. اسامی گیاهان ایران مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ٤۱٦ صفحه.

کوچکی، ع.، خیابانی، ح. و سرمدنیا، غ.، ۱۳۷۲. تولید محصولات زراعی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ٦۳۸ صفحه.

محمدی، ر.، میرلوحی، م. و رزمجو، خ.، ۱۳۸٤. ارزیابی تنوع ژنتیکی، وراثت‌پذیری و روابط میان صفات مختلف در گونه علوفه‌ای- مرتعی *Agropyron elongatum* Host Beauv چکیده اولین همایش ملی گیاهان علوفه‌ای کشور، کرج.

Bhatt, G.M. 1973. Significance of path coeffiecient analysis determining the nature of characte association. Euphytica. 22: 89-97.

Dewey, D. R. and Lu, K. H. 1959. A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. Agron.J. 51: 515 -518.

Mishra, S.N. and Drolson, P.N. 1973. Association among certian morphological traits of diallel in smooth bromegrass, *Bromus inermis*. Journal of Agricalture Science Cambrige. 81: 69-76.

Seker, h., and Serin, Y. 2004. Explanation of the relationship between seed yield and some morphological triats in smooth bromegrass (*Bromus inermis* Leyss.) by path analysis. European Journal of Agronomy. 21: 1-6.

Wright, S.1921. Correlation and causation. Journal of Agricultural Research, 20: 557-585.w

Determining most effective traits on forage yield in some *Poa* species

P. Moradi[1] and A.A. Jafari[2]

1- Agricultural and Natural Research Center of Zanjan. E-mail: Parvizmoradi@yahoo.com
2- Research Institute of Forests and Rangelands, P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran

Abstract

Correlation coefficient indicates only size and sign of relationship between traits. Path analysis can determine direct and indirect effects. Thus, plant breeders use path analysis to identify effective traits on yield. An investigation was conducted in unbalanced CRD including 27 genotypes (7 *Poa* species) collected from different parts of Zanjan province. Significant relationship was found by simple correlation coefficient among yield and traits, including spike weight, stem weight, spike length, pollination date, flowering date, stem number and leaf to stem ratio. After regression analysis, number of effective traits reduced to four traits, including spike weight, fresh forage weight, crown diameter and plant height. Final equation explained 96 percent of total variation. Eventually, path analysis showed that spike weight and fresh forage weight had the most direct effect on yield.

Key words: Genetic variation, Forage yield and *Poa*.

Archive of SID

www.SID.ir