

معرفی منابع ژنتیکی (پیش به‌نژادی) جدید از شبدرهای وحشی ایران برای استفاده در سیستم‌های زراعی

محمد رضا عباسی*^۱، محمد زمانیان^۲ و فتح‌الله ناد علی^۳

*۱- نویسنده مسئول مکاتبات، مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، مشهد
پست الکترونیک: rabbasim@yahoo.com

۲- مربی پژوهش، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

۳- مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی استان سمنان، شاهرود

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۶/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۰۸/۱۱

چکیده

وجود تنوع در منابع کشت و زرع از جمله علوفه، یکی از راهکارها در کشاورزی پایدار است. مقاله حاضر به منظور ارائه ژرم‌پلاسم جدید شبدر از گونه‌های مختلف و بررسی قابلیت بکارگیری این مواد در سیستم‌های زراعی ارائه شده است. تعداد ۱۰۸ توده از ۱۳ گونه شبدر در سال ۱۳۸۵ در مزرعه کشت شدند. از این تعداد، ۳۰ توده از ۱۰ گونه در سال دوم انتخاب و در قالب طرح دسته‌بندی یک‌طرفه کشت شدند. نتایج تجزیه واریانس اختلاف معنی‌داری را بین گونه‌ها و بین توده‌ها برای صفات زراعی نشان داد. نتایج گروه‌بندی گونه‌ها و توده‌ها توسط تجزیه دانکن به تفکیک صفات ارائه شده است. نتایج تجزیه رگرسیون نشان داد که ۷۲٪ از تنوع طول ساقه، توسط صفات عادت رشد، نسبت برگ به ساقه و تعداد روز تا رسیدگی توجیه می‌شود. با توجه به نتایج تجزیه واریانس و تجزیه دانکن گونه‌های *T. hirtum*، *T. diffusum*، *T. purpureum*، *T. echinatum* و *T. lappaceum* به ترتیب نزولی از نظر تولید علوفه می‌توانند در سیستم‌های زراعی کشور به‌عنوان گونه‌های جدید مورد استفاده قرار گیرند. همچنین چهار توده از گونه‌های *T. purpureum*، *T. diffusum*، *T. echinatum* جزء پر ارزشترین توده‌ها بعد از شبدر زراعی ایرانی قرار گرفتند. بذر توده‌های دگرگشتن در سیستم ایزوله و توده‌های خودگشتن بصورت باز، احیاء گردید و بذر توده‌های برتر در حد مورد نیاز برای آزمایش‌های بعدی تهیه گردید.

واژه‌های کلیدی: شبدرهای وحشی، صفات زراعی، پیش به‌نژادی.

مقدمه

وجود تنوع در منابع کشت و زرع از جمله علوفه یکی از راهکارها در کشاورزی پایدار است. شبدر بعد از یونجه مهمترین جنس در لگوم‌های علوفه‌ای در ایران است. این محصول با سطح کشت حدود یکصد هزار هکتار در کشور جایگاه خاصی در بین گیاهان علوفه‌ای دارد. عمده

گونه‌های مورد کاشت در سیستم‌های کشاورزی کشور را گونه‌های شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum*) در مناطق معتدله سرد و شبدر مصری (*T. alexandrinum*) در شمال و مناطق گرمسیری جنوب کشور تشکیل می‌دهند (عباسی، ۱۳۸۵). در حال حاضر ارقامی از گونه‌های شبدر لاکه (یکساله) و شبدر قرمز (چند ساله)

T. resupinatum و *T. campestre* خودگشن می‌باشند (Dabkeviciene et al., 2008; Taylore, 1985).

شیدرهای یکساله در مناطق معتدل سرد به دلیل کشت در اواخر تابستان و اوایل پاییز حدیثتر استفاده را از زمان نموده و با توسعه سیستم ریشه باعث تثبیت ازت مولکولی هوا شده و با برداشت علوفه در اوایل بهار (فروردین- اردیبهشت) علاوه بر تأمین علوفه به موقع در اول فصل باعث غنی شدن خاک گشته و زمین بلافاصله بعد از برداشت علوفه جهت کشت‌های بهاره (سبزی صیفی، حبوبات و ...) قابلیت آماده شدن دارد. البته در صورتی که تولید علوفه مداوم در طول سال نیاز باشد شیدرهای چند ساله و چندچین و سایر لگوم چند ساله می‌توانند به جای شیدرهای یکساله استفاده شوند (عباسی، ۱۳۸۵).

ارزیابی صفات زراعی و مورفولوژیک ۱۵۰۰ توده شیدر جمع‌آوری شده از داخل کشور از ۲۷ گونه نشان داده است که تنوع بسیار بالایی در بیشتر گونه‌های زراعی و وحشی شیدر ایران از جمله در شیدر ایرانی (عباسی و زمانیان ۱۳۸۷، عباسی، ۱۳۸۸ ب)، شیدر قرمز (عباسی، ۱۳۸۶) و سایر گونه‌های وحشی شیدر در ایران (عباسی، ۱۳۸۸ الف) وجود دارد. این تحقیق در ادامه تحقیقات قبلی شیدر از جمله تحقیقات (عباسی، ۱۳۸۸ ب) می‌باشد. در آن تحقیق از مجموع ۱۵۰۰ توده شیدر جمع‌آوری شده تعداد ۱۲۰ توده از شیدرهای *Trifolium echinatum*, *T. purpureum*, *T. stellatum*, *T. lapaceum*, *T. campestre* گزینش شدند (عباسی، ۱۳۸۵). با توجه به صفات خوب زراعی در این شیدرها از قبیل طول ساقه و سرعت رشد بالا، امکان استفاده از این مواد در سیستم‌های کشاورزی در کنار گونه‌های زراعی شیدر ایرانی و برسیم، با انجام تحقیقات به‌نژادی و به‌زراعی بیشتر وجود خواهد داشت.

نیز برای داخل کشور در دست معرفی می‌باشند (زمانیان، ۱۳۸۳ و ۱۳۸۷). در صورتی که در سایر کشورهای جهان گونه‌های بیشتری از شیدرها در سیستم‌های زراعی استفاده می‌شوند. تعداد ۱۶ گونه از شیدرهای یکساله و چند ساله در سرتاسر جهان در زراعت استفاده می‌شوند که گونه‌های یکساله آن به‌ترتیب اهمیت عبارتند از (Taylor & Quesenberry, 1996):

T. incarnatum L.
T. vesiculosum Savi.
T. subterraneum L.
T. hirtum All.
T. alexandrinum L.
T. lappaceum L.
T. nigrescens Viv
T. resupinatum L.
T. glomeratum L.
T. dubium Sibth

ملاحظه می‌شود که گونه‌های *T. echinatum* و *T. purpureum* با توان تولید بالای علوفه که به طور طبیعی در ایران موجود می‌باشند (عباسی، ۱۳۸۱؛ عباسی، ۱۳۸۵؛ عباسی، ۱۳۸۸ الف و ب) جایی در بین گونه‌های یکساله مطرح شده توسط Taylor و Quesenberry (۱۹۹۶) ندارند. بنابراین، ا در مطالعه حاضر سعی شد تا گونه‌های شیدر یکساله موجود در ایران برای استفاده در سیستم‌های زراعی با گونه بومی ایران یعنی شیدر ایرانی (*T. resupinatum*) مورد بررسی و مقایسه قرار گیرند. اطلاع از سیستم گرده‌افشانی شیدرهای مختلف در پیشبرد برنامه‌های به‌نژادی آنها نقش غیر قابل انکاری دارد. قابل ذکر است که سیستم گرده‌افشانی گونه‌های *T. echinatum* و *T. purpureum* دگرگشن و گونه‌های *T. diffusum*, *T. bullatum*, *T. lappaceum*, *T. hirtum*

از طرفی وجود تنوع زیاد بین و درون این توده‌های گزینش شده از نظر بعضی صفات مهم زراعی همانند تعداد روز تا گلدهی و طول ساقه، لزوم اجرای تحقیق جاری در قالب طرح آماری مشخص به منظور معرفی منابع ژرم پلاسما پیش اصلاحی را تأیید می‌نماید. همچنین این مواد به‌عنوان منابع علوفه جدید می‌توانند وارد چرخه به‌نژادی و تولید بذر شبدر شوند که یکی از نیازهای اعلام شده از طرف دفتر نباتات علوفه‌ای وزارت جهاد کشاورزی است. از طرفی معرفی گونه‌های جدید شبدر موجود در طبیعت ایران در سیستم‌های کشاورزی در کنار شبدر ایرانی و برسیم (از گونه‌های زراعی یکساله) حرکت به سمت کشاورزی پایدار را با بالابردن تنوع گونه‌ای در مکان سرعت می‌بخشد. بنابراین نتایج این تحقیق با دقت و ضریب اطمینان بیشتری می‌تواند نتایج تحقیقات قبلی در کلکسیون شبدر ایران را به بهره‌برداری و استفاده در سیستم‌های به‌نژادی شبدر نزدیک نماید. همچنین در این تحقیق سعی شد نقصان وجود ارقام و گونه‌های محدود از شبدر در سیستم‌های زراعی کشور با گزینش و معرفی منابع ژنتیکی جدید چند گونه شبدر وحشی جهت استفاده در برنامه‌های اصلاحی پیشرفته شبدر برطرف گردد.

مواد و روشها

این طرح در مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج اجرا گردید. توده‌های گزینش شده از تحقیق عباسی (۱۳۸۵) شامل ۱۰۷ توده برتر شبدرهای یک‌ساله از گونه‌های *T. angusifolium* (۱ توده)، *T. bullatum* (۳ توده)، *T. campestre* (۲۹ توده)، *T. cherleri* (۴ توده)، *T. diffusum* (۵ توده)، *T. echinatum* (۱۲ توده)، *T. hirtum* (۶ توده)،

T. lappaceum (۵ توده)، *T. nigrescens* (۳ توده)، *T. purpureum* (۱۵ توده)، *T. resupinatum* (۲۲ توده)، *T. stellatum* (۱ توده) و *T. tomentosum* (۲ توده) که به‌عنوان توده‌های برتر گونه‌های فوق الذکر مشخص شده بودند، به همراه توده‌هایی از شبدر ایرانی (*T. resupinatum*)، گونه شبدر زراعی غالب در کشور) در شهریور ماه سال ۱۳۸۵ در قالب طرح مشاهده‌ای هر توده روی دوخط به طول ۳ و فاصله ردیف ۰/۵ متر کشت شد و بعد از هر ۱۰ کرت یک توده ثابت از همان گونه به‌عنوان شاهد کشت گردید. احیای بذرها با توجه به سیستم گرده‌افشانی گونه شبدر بصورت ایزوله (قفسه و توری) یا گرده‌افشانی باز انجام شد. در سیستم ایزوله قفسه و توری برای توده‌های دگرگشن در بهار قبل از شروع گلدهی چارچوب‌های لوله پلیکا که توسط زانو و چسب به ابعاد ۳*۱ متر و ارتفاع ۲ متر بهم متصل شده بودند در کرتها مستقر شده و سپس توری پارچه‌ای دوخته شده در ابعاد چارچوب که در یک طرف دارای یک زیپ برای ورود و خروج بود قرار می‌گرفت. بعد در روزهای متوالی توسط تلاقی دستی گیاهان درون هر کرت تلاقی می‌شدند. با توجه به فعالیت زنبور عسل روی گل‌های گونه‌های شبدر مورد استفاده در این تحقیق، در صورت وجود کندوهای زنبور عسل کامل و کوچک (حدیشر دارای یک شانه زنبور و ملکه) می‌توان برای گرده‌افشانی از زنبور در زیر توری به شرط انجام تغذیه کمکی زنبورها با شربت، استفاده کرد (انتقال کندوها به زیر توری در هنگام غروب انجام شود). با ارزیابی اولیه صفات زراعی (جدول ۱)، نمونه‌های خارج از تیپ براساس اجزای عملکرد (طول ساقه در گلدهی) کنار گذاشته شدند. در شهریور ماه سال دوم تعداد ۳۰ توده از

از طرفی وجود تنوع زیاد بین و درون این توده‌های گزینش شده از نظر بعضی صفات مهم زراعی همانند تعداد روز تا گلدهی و طول ساقه، لزوم اجرای تحقیق جاری در قالب طرح آماری مشخص به منظور معرفی منابع ژرم پلاسما پیش اصلاحی را تأیید می‌نماید. همچنین این مواد به‌عنوان منابع علوفه جدید می‌توانند وارد چرخه به‌نژادی و تولید بذر شبدر شوند که یکی از نیازهای اعلام شده از طرف دفتر نباتات علوفه‌ای وزارت جهاد کشاورزی است. از طرفی معرفی گونه‌های جدید شبدر موجود در طبیعت ایران در سیستم‌های کشاورزی در کنار شبدر ایرانی و برسیم (از گونه‌های زراعی یکساله) حرکت به سمت کشاورزی پایدار را با بالابردن تنوع گونه‌ای در مکان سرعت می‌بخشد. بنابراین نتایج این تحقیق با دقت و ضریب اطمینان بیشتری می‌تواند نتایج تحقیقات قبلی در کلکسیون شبدر ایران را به بهره‌برداری و استفاده در سیستم‌های به‌نژادی شبدر نزدیک نماید. همچنین در این تحقیق سعی شد نقصان وجود ارقام و گونه‌های محدود از شبدر در سیستم‌های زراعی کشور با گزینش و معرفی منابع ژنتیکی جدید چند گونه شبدر وحشی جهت استفاده در برنامه‌های اصلاحی پیشرفته شبدر برطرف گردد.

مواد و روشها

این طرح در مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج اجرا گردید. توده‌های گزینش شده از تحقیق عباسی (۱۳۸۵) شامل ۱۰۷ توده برتر شبدرهای یک‌ساله از گونه‌های *T. angusifolium* (۱ توده)، *T. bullatum* (۳ توده)، *T. campestre* (۲۹ توده)، *T. cherleri* (۴ توده)، *T. diffusum* (۵ توده)، *T. echinatum* (۱۲ توده)، *T. hirtum* (۶ توده)،

نمونه‌های سال اول انتخاب و هر توده بر روی چهار خط (دوخط برای ارزیابی صفات رویشی و ۲ خط برای ارزیابی صفات زایشی) به طول ۳ متر در قالب طرح با دسته‌بندی یکطرفه در دو تکرار کشت گردید. لازم به ذکر است که فاصله خطوط کشت و بین بوته‌ها روی خط به ترتیب ۵۰ و ۱۰ سانتیمتر بود و بین هر بلوک یک متر فاصله در نظر گرفته شد. عملیات داشت تا برداشت بصورت دستی و آبیاری هر شش تا هشت روز یک بار انجام شد. در طول آزمایش صفات ارائه شده در جدول یک اندازه‌گیری شد (عباسی، ۱۳۸۵؛ IPGRI, 1984).

جدول ۱- صفات و دستورالعمل ارزیابی صفات زراعی، مورفولوژیک و فنولوژیک ژرم پلاسما شیدر مورد بررسی در این تحقیق

ردیف	صفت	نوع ارزیابی	ملاحظات
۱	شکل رشد گیاه	نمره‌دهی	۱- خوابیده ۲- نیمه افراشته ۳- افراشته
۲	طول ساقه (ساقه اصلی) در گلدهی	سانتیمتر	اندازه‌گیری ۵ گیاه بطور تصادفی و ثبت میانگین آن برای کرت
۳	تاریخ گلدهی	تعداد روز	از اول فروردین به بعد محاسبه گردید
۴	وجود کرک در گیاه	نمره‌دهی	۱- بدون کرک ۲- کرک پراکنده ۳- کرک متراکم
۵	تاریخ رسیدگی بذر	تعداد روز	از اول فروردین به بعد محاسبه گردید
۶	رنگ بذر	نمره‌دهی	۱- زرد ۲- قرمز قهوه‌ای ۳- سبز زیتونی ۴- سبز مایل به قرمز ۵- سیاه ۶- قهوه‌ای متمایل به زرد ۷- سبز تیره (عدسی) ۸- سبز زرد مخلوط با قهوه‌ای ۹- سبز زرد
۷	وزن ۵۰۰ دانه	گرم	شمارش ۵۰۰ عدد بذر بطور دستی و سپس توزین آنها با ترازوی حساس برقی
۸	عملکرد علوفه تر	گرم بر کرت	توزین علوفه حاصله بلافاصله بعد از برداشت از کرت بعد از توزین ۳۰۰ گرم از علوفه تر، آن را در آن برای ۴۸ ساعت در ۶۰
۹	عملکرد علوفه خشک	گرم بر کرت	درجه سانتی‌گراد خشک نموده و بعد محاسبه تناسب با وزن علوفه تر کرت، محاسبه گردید
۱۰	نسبت برگ به ساقه	نسبت	جدا کردن برگ و ساقه از حدود ۲۰۰ گرم علوفه تر و قرار دادن آن در آن برای ۴۸ ساعت در ۶۰ درجه سانتی‌گراد و بعد توزین آن

نتایج

سال اول

با مقایسه نتایج حاصل از شاهد‌ها با تیمارها هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین آنها مشاهده نگردید. به همین خاطر، اعداد حاصل از تیمارها مستقیماً در تجزیه واریانس استفاده شدند. جدول دو، نتایج تجزیه واریانس یکطرفه را نشان می‌دهد، همانگونه که دیده می‌شود برای صفات

تجزیه واریانس بصورت دسته‌بندی یکطرفه انجام شد که گروه‌بندی براساس گونه‌ها بود. برای مقایسه میانگین‌ها از تجزیه دانکن استفاده گردید. در این تجزیه‌ها چون داده‌های اصلی نزدیکترین توزیع را به منحنی نرمال نشان دادند از تبدیل داده‌ها استفاده نشد. در تجزیه رگرسیون چند متغیره از روش گام به گام استفاده گردید. داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS9.1 تجزیه شدند.

و هفت گونه دیگر همگی در گروه اول قرار گرفتند. برای تعداد روز تا گلدهی، گونه‌ها به دو گروه دسته‌بندی شدند که شبدر ایرانی در سطح a قرار گرفت (جدول ۳).

نتایج سال دوم

با توجه به در نظر گرفتن طول ساقه در گلدهی که از اجزای مهم عملکرد علوفه می‌باشد، تعداد ۳۰ توده از ۱۰ گونه برای آزمایش سال دوم در قالب طرح تکراردار انتخاب شدند. گونه شبدر ایرانی با ۸ توده بیشترین تعداد را داشت و بعد از آن گونه‌های *T. purpureum* و *T. campestre* با ۴ توده و گونه‌های *T. echinatum* و *T. diffusum* با سه توده در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند، گونه‌های *T. lappaceum* و *T. bullatum* و *T. tomentosum* دارای دو توده و گونه‌های *T. cherleri* و *T. hirtum* هر کدام یک توده انتخابی برای آزمایش سال دوم داشتند.

طول ساقه، تعداد روز تا رسیدگی و تعداد روز تا گلدهی این تجزیه معنی‌دار شد. به عبارت دیگر، در بین گونه‌ها از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در طول ساقه و تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی، وجود دارد. برای مشخص کردن گروه‌ها در هر یک از این صفات از مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن استفاده گردید (جدول ۳). میانگین طول ساقه در گلدهی در گونه‌های وحشی *T. stelatum* و *T. angustifolium* به ترتیب با ۱۵ و ۱۷ سانتیمتر کمترین طول ساقه و گونه‌های *T. echinatum* و *T. diffusum* به ترتیب به میانگین ۶۲/۳ و ۵۷/۷ سانتیمتر بیشترین طول ساقه در گلدهی را نشان دادند (جدول ۲). تجزیه دانکن براساس طول ساقه گونه‌ها را به سه گروه تقسیم کرد. گروه c که بیشترین طول ساقه را نشان داد گونه زراعی شبدر (*T. resupinatum*) با میانگین ۹۷/۷ سانتیمتر بود که به دلیل زراعی بودن این گونه، چنین نتیجه‌ای قابل پیش بینی بود. در صورتی که گونه‌های وحشی *T. echinatum* و *T. diffusum* به ترتیب با میانگین ۶۲/۳ و ۵۷/۷ سانتیمتر در گروه b (نزدیکترین گروه به شبدر زراعی) قرار گرفتند

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس در دسته‌بندی یک‌طرفه برای صفات زراعی گونه‌های مختلف شبدرهای زراعی و وحشی در سال اول

صفات	منابع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معنی داری
طول ساقه در گلدهی (سانتیمتر)						
تعداد روز تا گلدهی	بین گروه‌ها	۸۷۸۷۵/۷	۱۰	۸۷۸۷/۶	۴۶/۴	۰/۰۰۰
	درون گروه‌ها	۱۷۴۲۳/۴	۹۲	۱۸۹/۴		
تعداد روز تا رسیدگی	بین گروه‌ها	۲۲۹۸/۲	۱۰	۸/۲۲۹	۴/۷	۰/۰۰۰
	درون گروه‌ها	۴۸۹۰/۲	۹۵	۵۱/۵		
	بین گروه‌ها	۹۷۸۶/۱	۱۰	۹۷۸/۶	۵/۰۲	۰/۰۰۰
	درون گروه‌ها	۱۸۳۲۶/۱	۹۴	۱۹۴/۹		

جدول ۳- میانگین صفات زراعی و گروه‌بندی دانکن به تفکیک گونه در ژرم‌پلاسم شبدرهای زراعی و وحشی در سال اول

گونه	تعداد روز تا رسیدگی بذر	تعداد روز تا ۰.۵٪ گلدهی	طول ساقه (سانتیمتر)
<i>T. angusifolium</i> *	۹۸	۶۴	۱۷
<i>T. bullatum</i>	۳۸ ab	۴۲ a	۱۷/۸ a
<i>T. campestre</i>	۷۵/۸ ab	۴۱/۶ a	۲۱/۴ a
<i>T. cherleri</i>	۷۹/۵ ab	۴۳/۵ ab	۲۰/۳ a
<i>T. diffusum</i>	۸۷/۴ ab	۴۹/۴ ab	۵۷/۷ b
<i>T. echinatum</i>	۸۷/۷ ab	۴۸/۸ ab	۶۲/۳ b
<i>T. hirtum</i>	۷۴/۵ a	۴۵/۸ ab	۲۷/۸ a
<i>T. lapaceum</i>	۸۴/۲ ab	۵۳/۴ b	۲۸/۴ a
<i>T. nigrescence</i>	۶۷/۷ ab	۴۳/۳ ab	۸۳/۳ a
<i>T. purpureum</i>	۹۶/۵ b	۵۳/۷ b	۳۸/۱ a
<i>T. resupinatum</i>	۷۵/۷ ab	۴۲/۳ a	۹۷/۷ c
<i>T. stellatum</i> *	۶۱	۲۷	۱۵
<i>T. tomentosum</i>	۸۰/۵ ab	۴۰/۵ a	۳۴ a

* به دلیل عدم تکرار این گونه‌ها در آزمون دانکن، فقط مقدار خالص میانگین در هر صفت گزارش شده است.

تجزیه واریانس و گروه‌بندی دانکن

نتایج تجزیه واریانس بین گونه‌ها در جدول ۴ ارائه شده است. این تجزیه در بیشتر صفات زراعی نشان داد که بین میانگین هر صفت در گونه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۴).

نسبت برگ به ساقه که از صفات مهم در کیفیت علوفه می‌باشد در توده‌های انتخابی از ۰/۸۹ تا ۵/۲ متغیر بودند. گونه *T. bullatum* با میانگین ۴/۵ بیشترین نسبت برگ به ساقه را در بین تمام توده‌ها نشان داد، در صورتی که گونه‌های *T. lapaceum* و *T. campestre* به ترتیب با میانگین‌های ۳/۸ و ۳/۴ بعد از آن قرار گرفتند. گونه شبدر ایرانی که گونه زراعی شبدر در کشور می‌باشد با میانگین ۱/۶ کمترین مقدار نسبت برگ به ساقه را نشان داد و در بقیه گونه‌های وحشی، مقدار این صفت بیش از ۲ بود (جدول ۵).

گونه‌های *T. purpureum*، *T. diffusum* و *T. echinatum* که

دارای عملکرد علوفه بالا بودند و از نامزدهای معرفی به‌عنوان گونه‌های پرتوان هستند به ترتیب دارای میانگین ۲/۵، ۲/۲ و ۲ برای این صفت بودند (جدول ۵).

میانگین صفات به همراه گروه‌بندی دانکن به تفکیک گونه در جدول ۵ آمده است. اطلاع از وزن تعداد دانه مورد کاشت در مدیریت کشت، به‌ویژه بذر مصرفی و تراکم مورد نظر تاثیر به‌سزایی بر عملکرد و سایر صفات گیاه دارد. وزن ۵۰۰ دانه شبدر ایرانی بطور میانگین یک گرم اندازه‌گیری و محاسبه شد، در صورتی که گونه *T. hirtum* با میانگین ۲/۱۷ گرم برای ۵۰۰ دانه و گونه *T. cherleri* با میانگین ۱/۳۸ گرم درشت‌ترین و سنگین‌ترین بذرها را داشتند (جدول ۵). وزن ۵۰۰ دانه در گونه *T. purpureum* با ۱/۱۲ گرم نزدیک به گونه زراعی بود و این مقدار برای دو گونه *T. echinatum* و

T. diffusum به ترتیب ۰/۴۹ و ۰/۸۴ گرم بدست آمد. *T. campestre* بود (جدول ۵).
سبکترین بذر با میانگین ۰/۲۰ گرم مربوط به گونه

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس برای مقایسه میانگین گونه‌های شبدر در صفات زراعی

صفیات	منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح معنی داری
طول ساقه در مرحله گلدهی	بین گروه‌ها	۹	۲۰۸۲۵/۲	۲۳۱۳/۹	۱۹/۹۹	۰/۰۰۰
	درون گروه‌ها	۹	۵۷۸۷/۶	۱۱۵/۷		
تعداد روز تا رسیدگی	بین گروه‌ها	۹	۴۲۴۲/۵	۴۷۱/۴	۲/۹۴	۰/۰۰۷
	درون گروه‌ها	۵۰	۸۰۲۸/۷	۱۶۰/۶		
نسبت برگ به ساقه	بین گروه‌ها	۹	۴۲/۶	۴/۷	۱۴/۳۱	۰/۰۰۰
	درون گروه‌ها	۴۴	۱۴/۶	۰/۳۳		
وزن ۵۰۰ دانه	بین گروه‌ها	۹	۸/۹	۰/۹۹	۹/۱۱	۰/۰۰۰
	درون گروه‌ها	۴۲	۴/۶	۰/۱۱		

پرتوان از شبدرهای وحشی در سیستم‌های زراعی مورد استفاده قرار گیرد (جدول ۵).

تعداد روز تا رسیدگی بذر نیز در تجزیه واریانس و مقایسات میانگین بین گونه‌ها معنی دار گردید. به عبارت دیگر بین گونه‌ها از نظر آماری در تاریخ رسیدگی تفاوت معنی داری وجود داشت (جدول ۴). آزمون دانکن نیز گونه‌ها را از نظر تاریخ رسیدگی به سه گروه تقسیم کرد. شبدر زراعی در گروه‌های اول و دوم قرار گرفت در صورتی که شبدرهای وحشی پرتوان *T. purpureum* و *T. echinatum* از نظر تعداد روز تا گلدهی در گروه ششم قرار گرفتند و جزء دیررس‌ترین گونه‌ها دسته‌بندی شدند (جدول ۵).

در صفت طول ساقه در گلدهی آزمون دانکن گونه‌ها را به چهار گروه دسته‌بندی کرد که گونه زراعی با میانگین ۶۶/۷ سانتیمتر به تنهایی در گروه چهار قرار گرفت. طول ساقه بالا علت قرار گرفتن این گونه در یک گروه منفرد بود، هر چند که توده‌های وحشی این گونه که طولی کمتر از ۴۰ سانتیمتر دارند نیز در این گروه قرار گرفتند ولی وجود توده‌های زراعی با طول ساقه بالا باعث جدا شدن این گروه از بقیه گونه‌ها شده است (جدول ۵). گونه‌های *T. purpureum*، *T. hirtum*، *T. lapaceum*، *T. cherleri* و *T. diffusum* و *T. echinatum* که قبلاً توان بالایی تولید علوفه آنها نشان داده شد بعد از گونه زراعی در گروه سوم قرار گرفتند. میانگین طول ساقه در گلدهی در این گونه‌ها از ۲۰ تا ۳۷ سانتیمتر بود. این گروه می‌تواند به‌عنوان مواد

جدول ۵- میانگین صفات زراعی و گروه‌بندی دانکن به تفکیک گونه در ژرم‌پلاسم شبدرهای زراعی و وحشی در سال دوم

گونه	طول ساقه (سانتیمتر)	تعداد روز تا گلدهی	تعداد روز تا رسیدگی بذر	نسبت برگ به ساقه	وزن ۵۰۰ دانه (گرم)
<i>T. bullatum</i>	۱۵/۴ a	۲۴ a	۵۹/۸ a	۴/۵ e	۰/۶۴ *
<i>T. campestre</i>	۱۸/۸ a	۳۶ d	۸۱/۹ bc	۳/۸ de	۰/۲ a
<i>T. cherleri</i>	۲۰/۸ abc	۲۸ b	۶۵/۵ ab	۲/۳ ab	۱/۳۸ f
<i>T. diffusum</i>	۳۶/۷ c	۳۲/۵ c	۷۳/۳ abc	۲/۲ ab	۰/۸۴ c
<i>T. echinatum</i>	۳۷/۳ c	۴۲/۲ f	۸۵ bc	۲ ab	۰/۴۹ b
<i>T. hirtum</i>	۳۱/۵ abc	۲۶/۵ a	۷۰ ab	۲/۷ bc	۲/۱۷ g
<i>T. lapaceum</i>	۲۶/۶ abc	۳۶/۳ d	۷۸/۵ abc	۳/۴ cd	۱/۱۵ e
<i>T. purpureum</i>	۳۵/۸ bc	۴۴/۵ f	۹۱ c	۲/۵ abc	۱/۱۲ e
<i>T. resupinatum</i>	۶۶/۷ d	۲۹/۸ c	۷۲ ab	۱/۶ a	۰/۹۷ d
<i>T. tomentosum</i>	۱۹/۵ ab	۲۸/۳ b	۷۳ abc	۲ ab	۰/۲۲ a

* به دلیل عدم تکرار این گونه‌ها در آزمون دانکن، فقط مقدار خالص میانگین در هر صفت گزارش شده

ظاهر گردید. گونه‌های *T. lapaceum* و *T. campestre* در گروه چهارم و گونه‌های *T. hirtum*، *T. lapaceum* و *T. purpureum* در گروه سوم قرار گرفتند (جدول ۵).

اگرچه گروه‌بندی توده‌ها توسط آزمون دانکن به تفکیک برای تمامی صفات مورد بررسی انجام شد ولی برای جلوگیری از اطاله کلام، فقط به برخی از نتایج آن اشاره‌ای کوتاه می‌شود مشاهده نتایج کامل در منبع عباسی (۱۳۸۸) امکان‌پذیر است. در صفت طول ساقه در گلدهی که از اجزای اصلی عملکرد می‌باشد، توده‌ها به ۱۳ گروه تقسیم شدند. توده‌های 50TN01566، 50TN00840، 50TN01514، 50TN00219، 50TN00289، 50TN00230 و 50TN00775 همگی از گونه شبدر ایرانی در گروه‌های ۱۱ تا ۱۳ که از پرتوان‌ترین گونه‌ها برای این صفت می‌باشد قرار گرفتند. در صورتی که توده‌های 50TN00708، 50TN00822، 50TN00592، 50TN01444 و 50TN01586 از گونه‌های

نسبت برگ به ساقه که از صفات مهم در تعیین کیفیت علوفه و به‌ویژه مقدار پروتئین گیاه می‌باشد تنوع خوبی در گونه‌های مختلف نشان داد که نتایج پراکنش این صفت برای جامعه مورد بررسی در قسمت قبلی شرح داده شد (جدول ۵). تجزیه واریانس این صفت در گونه‌های مختلف نیز در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). توسط آزمون دانکن گونه‌ها در این صفت به ۵ گروه تقسیم شدند (جدول ۵). گونه‌های *T. campestre* و *T. bullatum* که جز کم‌توان‌ترین گونه‌ها از نظر تولید علوفه بودند، در این آزمون نشان دادند که جزء گونه‌هایی با نسبت برگ به ساقه بالا می‌باشند. این دو گونه در گروه پنجم قرار گرفتند. شبدر ایرانی که گونه زراعی کشور است از این نظر در گروه اول قرار گرفت که این گروه شامل گونه‌هایی شد که نسبت پایینی در این صفت داشتند. همچنین شبدر *T. echinatum* که از گونه‌هایی با توان بالای علوفه می‌باشد همراه شبدر ایرانی در گروه اول

مؤثر در عملکرد علوفه در مقابل سایر صفات انجام شد. تعداد سه صفت از مجموع صفات زراعی مورد مطالعه، در ارزیابی وارد مدل شدند که شامل عادت رشد، نسبت برگ به ساقه و تعداد روز تا رسیدگی بذر بودند. این صفات مجموعاً ۷۲٪ ($\text{Adjusted } R^2 = 0/72$) از تنوع موجود در طول ساقه را شامل می‌شدند. در این تجزیه مشخص شد که ارتباط مثبتی بین عادت رشد و طول ساقه در گلدهی وجود دارد. در صورتی که ارتباط بین دو صفت دیگر با طول ساقه در گلدهی منفی بود. به عبارت دیگر توده‌هایی با عادت رشد افراشته طول ساقه بیشتری نیز داشتند در صورتی که گونه‌ها و توده‌هایی با عادت رشد نیمه افراشته یا خوابیده دارای طول ساقه کمتری نیز بودند. از طرفی توده‌هایی که نسبت برگ به ساقه بیشتری داشتند طول ساقه آنها در گلدهی کمتر بود، به طوری که در گونه‌های *T. bullatum* و *T. campestre* که میانگین نسبت برگ به ساقه آنها بیشتر از تمام گونه‌ها بودند (به ترتیب ۴/۵ و ۳/۸) دارای کمترین میانگین طول ساقه (به ترتیب ۱۸ و ۲۱) در گونه بودند. از طرفی گونه‌ها و توده‌های دیررس‌تر دارای طول ساقه کمتری نیز بودند که باید برای گزینش توده‌ها و تک بوته‌های برتر شبدرهای وحشی موجود در این تحقیق به این نکته توجه شود. معادله رگرسیون مربوطه به قرار زیر می‌باشد:

$$(\text{تعداد روز تا رسیدگی}) - ۰/۳ - (\text{نسبت برگ به ساقه}) - ۰/۴۴ - (\text{عادت رشد}) + ۰/۵۶ - ۷۳/۵ = \text{طول ساقه در گلدهی}$$

که تجزیه رگرسیون برای تمام گونه‌ها در کنار یکدیگر درست بوده و نتایج حاصل از این تحقیق، در تحقیقات به‌نژادی شبدرهای وحشی نامبرده در این گزارش قابلیت استناد دارد.

T. purpureum، *T. diffusum*، *T. echinatum* به همراه 50TN01794 از گونه شبدر ایرانی در گروه دهم و بلافاصله قبل از گروه‌های پرتوان شبدر زراعی ایرانی قرار گرفتند. بنابراین، یکبار دیگر مشخص شد که توده‌ها و گونه‌های وحشی فوق‌الذکر، جز گونه‌های پرتوان شبدر بوده و می‌توانند در سیستم‌های زراعی مورد استفاده قرار گیرند. در صفت تعداد روز تا گلدهی، توده‌ها به ۱۵ گروه تقسیم شدند که توده‌های 50TN00289 و 50TN00638 با میانگین ۱۵ روز تا گلدهی (از اول فروردین به بعد) در گروه اول و جزء زودرس‌ترین توده‌ها و 50TN01566 و 50TN01085 به ترتیب با میانگین ۷۷ و ۷۷/۵ روز جزء دیررس‌ترین گروه در گروه پانزدهم قرار گرفتند. در صفت وزن ۵۰۰ دانه، توده‌های 50TN01240، 50TN01479 و 50TN01629 به ترتیب با ۰/۱۸، ۰/۲۲ و ۰/۲۲ گرم جزء توده‌های دانه‌ریز و توده 50TN00756 با میانگین ۲/۱۷ گرم جزء توده‌های درشت بذر بودند.

تجزیه رگرسیون

به منظور انتخاب بهترین و مؤثرترین صفات زراعی در عملکرد علوفه گونه‌های وحشی شبدر برای استفاده در انتخاب و خالص‌سازی توده‌های برتر، تجزیه رگرسیون بر روی طول ساقه در گلدهی به‌عنوان مهمترین صفت

قابل ذکر است که براساس نتایج این تجزیه، در صورتی که گونه‌های *T. bullatum* و *T. campestre* که دارای نسبت برگ به ساقه بالا و از طرفی طول ساقه پایینی بودند از مجموعه داده‌ها حذف می‌شدند نتیجه مشابهی به دست می‌آمد. بنابراین، این یافته نشان می‌دهد

بحث

تنش کم آبی در مقایسه با توده‌های زراعی و وحشی شبدر ایرانی (داده‌های منتشر نشده) این گونه‌ها می‌توانند در زمین‌هایی که بدلیل کمبود منابع آبی، محدودیت گسترش برای شبدر ایرانی را دارند، کشت گردند. وجود کرک و فیبر بالا در بیشتر گونه‌های وحشی مورد استفاده در این تحقیق به جز *T. tomentosum*، *T. campestre* و *T. bullatum* گرچه از صفات کاهش دهنده کیفیت علوفه هستند ولی از صفاتی محسوب می‌شوند که در تحمل به کم آبی می‌توانند مؤثر باشند (Frame et al., 1998; Taylor, 1985). در برخی از گونه‌های وحشی همانند *T. purpureum* نشان داده شده است که تحمل به خشکی اساس ژنتیکی دارد و در نمونه‌های متحمل این گونه‌ها، ژن‌هایی که در تنش خشکی بروز پیدا می‌کنند نسبت به شاهد، تا دو برابر افزایش پیدا کرده‌اند (Kersey et al., 2003). طبق گزارش Taylor و Quesenberry (۱۹۹۶) تعداد ۱۶ گونه شبدر برتر به‌عنوان گونه‌های مناسب برای استفاده در سیستم‌های زراعی و مرتعی پیشنهاد شده‌اند که در گونه‌های مورد تحقیق مقاله حاضر، تنها گونه‌های *T. hirtum* و *T. lappaceum* به‌ترتیب به‌عنوان گونه‌های هفتم و دهم در آن رده‌بندی قرار گرفته بودند در صورتی که گونه‌های پرتوان شبدر موجود در ایران، از جمله *T. echinatum*، *T. purpureum* و *T. diffusum* در آن رده‌بندی قرار نداشتند. از طرفی گروه‌بندی مواد برای تعداد روز تا گلدهی به سه گروه زودرس، متوسط رس و دیررس دست‌به‌نژادگران را برای دست‌ورزی این مواد ژنتیکی باز می‌گذارد. بنابراین، یکی از نیازها در معرفی ژرم‌پلاسم‌های شبدر برای استفاده گروه‌بندی آنها به گروه‌های مختلف رسیدگی در صورت وجود تنوع ژنتیکی می‌باشد همچنان که در بسیاری از

با توجه به نتایج تجزیه واریانس و تجزیه دانکن و همچنین نمودارهای میانگین صفات زراعی در این تحقیق، گونه‌های شبدر وحشی *T. echinatum*، *T. purpureum*، *T. lappaceum*، *T. hirtum*، *T. diffusum*، *T. tomentosum*، *T. campestre* و *T. bullatum* به‌ترتیب نزولی از نظر تولید علوفه می‌توانند در سیستم‌های زراعی کشور به‌عنوان گونه‌های جدید مورد استفاده قرار گیرند. چنین نتیجه‌ای با تحقیق (عباسی، ۱۳۸۸ب) همخوانی دارد. تحقیق فوق با تأکید بر صفات زراعی-مورفولوژیک و تجزیه خوشه‌ای، گونه‌های *T. echinatum*، *T. purpureum* و *T. hirtum* را به‌عنوان مناسبترین گونه‌ها برای استفاده در سیستم‌های زراعی پیشنهاد داد. قابل ذکر است که سه گونه *T. echinatum*، *T. purpureum* و *T. diffusum* تفاوت بسیار فاحشی با سایر گونه‌های شبدر وحشی مورد استفاده در این تحقیق از نظر میزان تولید و عملکرد علوفه دارند؛ بنابراین در تجزیه‌های مختلف (جدول‌های ۳ و ۵) این سه گونه در یک گروه قرار گرفتند. هرچند که عملکرد تولید علوفه این گونه‌ها در مقایسه با توده‌های زراعی شبدر ایرانی کمتر است ولی از توده‌های وحشی شبدر ایرانی بیشتر بود. بنابراین با در نظر گرفتن توان بسیار بالای این گونه‌های وحشی نسبت به توده‌های وحشی گونه زراعی شبدر ایرانی، در صورتی که مراحل گزینش این گونه‌ها همانند آنچه که در طی هزاران سال توسط زارعان برای شبدر ایرانی انجام شده است صورت گیرد این گونه‌ها از مواد بسیار مناسب برای گسترش و بهبود زراعت گیاهان علوفه‌ای کشور محسوب خواهند شد. شایان ذکر است که به دلیل تحمل بالای بیشتر گونه‌های مورد اشاره نسبت به

منابع مورد استفاده

- تحقیقات از جمله شبدر ایرانی (عباسی و زمانیان، ۱۳۸۷) و *T. hirtum* (Nunes & Smith 2003) این مهم نشان داده شده است. بنابراین تحقیق جاری با توجه به آب و هوای ایران و بومی بودن این گونه‌های وحشی در کشور، آنها را به عنوان نمونه‌های مناسب برای توسعه و بهبود در سیستم‌های زراعت علوفه در کشور پیشنهاد می‌کند. بکارگیری این گونه‌ها در سیستم‌های زراعی گیاهان علوفه‌ای، فواید متعددی دارد که عبارتند از: ۱- توسعه کشت شبدر در اراضی که به‌ویژه آب کمتری دارند با توجه به نیاز بالای آبی شبدر ایرانی (گونه مرسوم زراعی کشور)، ۲- جلوگیری از طغیان آفات و بیماری‌ها که در سیستم‌های تک‌کشتی ایجاد می‌شود و شکستن سیکل زندگی آفات و بیماری‌های مزارع شبدر ایرانی با کشت گونه‌های متفاوت شبدر ۳- تهیه تنوع مواد غذایی مورد نیاز دام با توجه به کیفیت غذایی متفاوت این شبدرها در مقایسه با شبدر ایرانی. ۴- وجود تنوع ژنتیکی برای صفات مورد نظر به‌نژادگران در این گونه‌ها با توجه به پراکنش طبیعی آنها در کشور و عدم وابستگی به منابع ژنتیکی خارجی که در گیاهان غیر بومی به وفور دیده می‌شود.
- سپاسگزاری**
- به این وسیله از زحمات مدیریت محترم بخش تحقیقات ژنتیک و بانک ژن گیاهی ملی ایران و مسئولان مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر بدلیل فراهم نمودن بستر مناسب برای انجام این تحقیق تشکر و سپاسگزاری می‌شود.
- زمانیان، م.، ۱۳۸۳. مقایسه عملکرد برخی گونه‌ها و ارقام شبدر در شرایط فاریاب آب و هوایی کرج. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۱: ۲۲۷-۲۱۳.
- زمانیان، م.، ۱۳۸۷. بررسی مقایسه عملکرد علوفه شبدر لاکسی با دیگر گونه‌های شبدر در تاریخ‌های مختلف کشت. نهال و بذر، ۲۴: ۳۰۹ - ۳۲۰.
- عباسی، م.ر.، ۱۳۸۱. شناسایی، احیاء و ارزیابی صفات زراعی-بتائیکی توده‌های شبدر موجود در بانک ژن، گزارش نهایی طرح، بخش تحقیقات ژنتیک و ذخایر توارثی گیاهی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان آموزش و تحقیقات کشاورزی، شماره ثبت ۸۱/۷۳۲.
- عباسی، م.ر.، ۱۳۸۵. جمع‌آوری، شناسایی و ارزیابی ذخایر توارثی جنس شبدر به منظور حفاظت و استفاده. گزارش نهایی طرح، بخش تحقیقات ژنتیک و ذخایر توارثی گیاهی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، شماره ثبت ۸۵/۶۸۱.
- عباسی، م.ر.، ۱۳۸۶. ارزیابی تنوع ژنتیکی شبدر قرمز در کلکسیون بانک ژن گیاهی ملی ایران. ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، جلد (۴) ۱۵: ۳۳۵-۳۲۴.
- عباسی، م.ر.، ۱۳۸۷. بررسی تنوع ژنتیکی خزانه‌های ژنی شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum* L.) در بانک ژن گیاهی ملی ایران. ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، جلد (۱) ۱۶: ۴۹-۳۷.
- عباسی، م.ر.، ۱۳۸۸ الف. ارزیابی صفات زراعی ذخایر توارثی برخی از شبدرهای وحشی موجود در بانک ژن گیاهی ملی ایران به منظور معرفی منابع ژنتیکی علوفه جدید. گزارش نهایی طرح، بخش تحقیقات ژنتیک و ذخایر توارثی گیاهی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، شماره ثبت ۸۹/۸۱۱.
- عباسی، م.ر.، ۱۳۸۸ ب. تنوع ژنتیکی ذخایر توارثی شبدر در بانک ژن گیاهی ملی ایران با تأکید بر صفات زراعی. ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، جلد (۱) ۱۷: ۸۷-۷۰.
- عباسی، م.ر. و زمانیان، م.، ۱۳۸۷. گروه‌بندی ژرم‌پلاسم انتخابی شبدر ایرانی چند چین بانک ژن گیاهی ملی ایران و صفات مؤثر

- phaseolus and *Trifolium* spp. Plant & Animal Genomes XI Conference. Town & Country Convention Center San Diego, CA .
- Nunes, M.E.S. and Smith, G.R., 2003. Characterization of Rose Clover Germplasm for Flowering Traits. *Crop Science*, 43:1523–1527.
 - Taylor, N.L. and Quesenberry, K.H., 1996. Biosystematics and interspecific hybridization. p. 11–24. *In* Red clover science. Kluwer, Boston, MA.
 - Taylor, N.L., 1985. Clover Science and technology. American Society of Agronomy. Inc, USA
- در عملکرد. پژوهش و سازندگی در زراعت باغبانی، جلد ۲۱(۲): پی‌آیند ۷۹، ۶۳–۷۹
- Dabkeviciene, G., Paplauskiene, V. and Pasakinskiene, I., 2008. Assessment of the agronomic utility of interspecific hybrids *Trifolium pratense* L. x *T. diffusum* Ehrh. and confirmation of their hybridity with ISSR markers. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 6: 187 -190 .
 - Frame, J., Charlto, J.F.L. and Laidlaw, A.S., 1998. Temperate forage legume. CAB International, Wallingford, Oxon, OX10 8 DE, UK.
 - IPGRI, 1984. Descriptor for forage legume, Rome, Italy.
 - Kersey, R.K., Bhandari, H.S, Richins, R.D., O'Connell, M.A, and Ray, I.M., 2003. Transcriptome profiling of drought stress in *Medicago sativa* using cDNA microarrays from

New pre-breeding genetic resources of Iranian wild clovers for using in agronomic systems

M.R. Abbasi^{*1}, M. Zamanian² and F. Nadali³

1*- Corresponding author, M.Sc., Agriculture and Natural Resources Research Center, Mashhad, I.R.Iran.

Email: rabbasim@yahoo.com

2. M.Sc., Seed and Plant Improvement Research Institute, Karaj, I.R.Iran

3. M.Sc., Agricultural Research Center, Shahrud, Semnan, I.R.Iran

Received: 31.01.2010

Accepted: 12.09.2010

Abstract

Presence of diversity in the crop genetic resources including forage crops is necessary for sustainable agriculture. To introduce superior germplasms of new clover species to use in the agronomic system this project was performed. A total of 108 accessions belong to 13 clover species were sown in a field experiment in September, 2007. A selection of 30 accessions from 10 species were sown in the second year (September, 2008). One-way ANOVA showed significant differences among the accessions as well as the species for agronomic traits. Grouping of Duncan analysis for the species and accessions were performed for each agronomic trait. Multiple regression analysis explained 72% of variation for stem length at flowering explained by growth habit, leaf stem ratio, and days to ripening traits. Based on the analysis of variance, and Duncan analysis results; *T. echinatum*, *T. purpureum*, *T. diffusum*, *T. hirtum*, and *T. lappaceum* in descending order of forage yield can be used in the agronomic systems of Iran as new species. Accessions: 50TN00708, 50TN00822, 50TN00592, 50TN01444, and 50TN01586 of *T. echinatum*, *T. purpureum*, and *T. diffusum* species proposed as high potential accessions after Persian clover. Seed of selected species were regenerated in the isolated system and seed of superior accessions multiplied for the future experiments.

Key words: Wild clovers, agronomic traits, pre-breeding.