



نشریه تولید گیاهان زراعی
جلد هشتم، شماره سوم، پاییز ۹۴
۲۲۵-۲۳۸
<http://ejcp.gau.ac.ir>



(مقاله کوتاه)

ارزیابی منابع ژنتیکی یونجه‌های وحشی ایران جهت استفاده در سیستم‌های زراعی

*محمدرضا عباسی

اعضو هیأت علمی، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد،
(بخش تحقیقات ژنتیک و بانک ژن گیاهی ملی ایران، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج)
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۸/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۵/۳

چکیده

سابقه و هدف: یونجه‌های وحشی به‌عنوان منابع علوفه و در تناوب با غلات در دیمزارها با بارندگی سالانه بیش از ۲۵۰ میلی‌متر یکی از اجزاء مهم زراعت هستند. این گیاهان در شرایط آبی نیز با کشت پاییزه علوفه مناسبی را به سرعت در ابتدای فصل رشد (اواخر اسفند همان سال یا ابتدای بهار سال بعد) تولید می‌کنند که می‌تواند به‌عنوان یک علوفه سبز مناسب بعد از یک دوره طولانی تعلیف دام‌ها با علوفه خشک مورد استفاده قرار گیرد. مجموعه مواد موجود در تحقیق حاضر مهم‌ترین منابع ژنتیکی یونجه‌های وحشی ایران هستند که در بانک ژن گیاهی ملی ایران نگهداری می‌شوند و تا قبل از این تحقیق اطلاعی از وضعیت صفات زراعی- مورفولوژیکی در آن‌ها وجود نداشت. اجرای تحقیق حاضر مواد اولیه تحقیقات به نژادی یونجه‌های وحشی را برای برنامه‌های تحقیقاتی به نژادگران فراهم می‌نماید.

مواد و روش‌ها: تعداد ۶۹۸ توده از ۱۴ گونه یونجه وحشی، هر توده بر روی دو خط در مزرعه کشت شدند. طی دوره رشد ۱۴ صفت زراعی مورفولوژیکی نمونه‌ها با توجه به دستورالعمل‌های استاندارد یادداشت‌برداری گردید. پارامترهای آماری پراکنندگی و تمایل به مرکز و همچنین ضریب تغییرات فنوتیپی صفات محاسبه گردید. برای بررسی رابطه صفات با عملکرد علوفه از تجزیه رگرسیون به روش گام به گام و برای مقایسه میانگین گونه‌ها نسبت به یکدیگر از تجزیه خوشه‌ای استفاده شد.

*نویسنده مسئول: rabbasim@yahoo.com

نشریه تولید گیاهان زراعی، جلد هشتم (۳)، ۱۳۹۴

یافته‌ها: تنوع خوبی برای اکثر صفات دیده شد. پتانسیل تولید علوفه در کلکسیون از خیلی ضعیف تا خیلی بالا متغیر بود. بیش از ۲۰۰ توده دارای پتانسیل تولید علوفه بالا بودند. تحمل به سرخرطومی برگ یونجه از کاملاً متحمل (در ۱۸۷ توده) تا کاملاً حساس (در یک نمونه) متفاوت بود. تجزیه رگرسیون نشان داد بین تولید علوفه با صفت عادت رشد، تعداد پیچ نیام و فاصله میانگره رابطه مثبت و مستقیمی وجود دارد. بر این اساس *M. rigidula* (L.) All. و *M. radiata* L. جز گونه‌های متحمل و گونه‌های *M. noeana* Boiss و *M. lupulina* L. جزء گونه‌های نیمه متحمل به آفت سرخرطومی برگخوار یونجه ارزیابی شدند. گروه‌بندی گونه‌های یونجه وحشی بر اساس صفات زراعی در تجزیه خوشه‌ای مواد را به ۷ خوشه تقسیم کرد.

نتیجه‌گیری: با توجه به جمعیت نتایج این تحقیق و پراکنش گونه‌ها در طبیعت، گونه‌های *M. noeana*، *M. rigidula* و *M. minima* (L.) L. برای مناطق معتدله سردسیر و عرض‌های بالایی یا مناطق مرتفع کشور توصیه می‌گردند. در صورتی که *M. turbinata* (L.) All و *M. scutellata* (L.) Mill برای مناطق جنوبی، نیمه گرمسیری با زمستان ملایم در عرض‌های پایینی کشور برای استفاده در سیستم‌های زراعی پیشنهاد می‌گردند. همچنین در این تحقیق مجموعه منحصر بفردی از گونه‌های وحشی یونجه کشور ارزیابی گردید که اطلاعات حاصله می‌تواند در برنامه‌ریزی به نژادی یونجه توسط محققین مربوطه مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: ژرم‌پلاس، صفات زراعی، علوفه، یونجه وحشی

مقدمه

جنس یونجه (*Medicago L.*) در طایفه *Trifolieae* و خانواده *Fabaceae* (لگومینوز (پروانه آسا)) قرار دارد و مطابق با طبقه‌بندی اسمال و جامپ (۱۹۸۹) دارای ۳۰ گونه چند ساله و ۶۰ گونه یک ساله می‌باشد (۲۴). حدود ۲۲ گونه آن در ایران گسترش طبیعی دارند (۲۰). بسیاری از گونه‌های یونجه‌های وحشی در سایر مناطق جهان به‌عنوان گونه‌های علوفه‌ای یا قابل استفاده در حاصلخیزی خاک و یا حتی گونه‌های زینتی استفاده می‌شوند (۵). یونجه‌های وحشی به‌عنوان منابع علوفه و در تناوب با غلات در دیمزارها با بارندگی سالانه بیش از ۲۵۰ میلی‌متر یکی از اجزاء مهم زراعت هستند. کشت گیاهان علوفه‌ای یکساله خانواده لگومینوز به‌جای آیش منجر به حاصلخیزی خاک شده و تولید علوفه را افزایش داده، از طرفی، کاهش قابل توجهی در عملکرد غلاتی که بعد از آن کشت می‌شوند ایجاد نمی‌کند (۱۹ و ۲۶). این گیاهان در شرایط آبی نیز با کشت پاییزه علوفه مناسبی را به سرعت در ابتدای فصل رشد (اواخر اسفند همان سال یا ابتدای بهار سال بعد) تولید می‌کنند که می‌تواند به‌عنوان یک علوفه سبز مناسب بعد از یک دوره طولانی تعلیف دام‌ها با علوفه خشک مورد استفاده قرار گیرد (۱۴). یونجه‌های وحشی دارای برخی از منابع مقاومت به تنش‌های غیرزیستی یا زیستی همانند بیماری‌ها یا آفت یونجه زراعی از جمله منابع تحمل به سرخرطومی برگ‌خوار یونجه (*Hypera postica* Gyllenhal) هستند (۱۲). در خصوص تحمل به‌این آفت در یونجه‌های وحشی، تحقیقات مختلف عوامل تحمل را به‌وجود کرک‌هایی در سطح برگ‌ها و ساقه‌ها نسبت می‌دهند که قاعده متورم و غده‌ای شکل دارند. همچنین گزارشاتی حاکی از بروز تحمل به‌علت وجود اسیدهای آمینه‌ای نظیر آرژنین در گیاه موجود می‌باشند (۱۲).

تحقیقات انجام شده بر روی یونجه‌های یکساله در ایران در خصوص ارزیابی مواد ژنتیکی این گیاهان جهت استفاده در سیستم‌های زراعی عمدتاً بر روی تعداد گونه‌ها و جمعیت‌های محدودی انجام شده است و گزارشی در خصوص بررسی تنوع جامعی از مواد گیاهی ایران وجود ندارد. در گزارشاتی که تعداد نسبتاً زیادی از گونه‌ها را شامل شده‌اند (۱۵ و ۲۲) تعداد محدودی جمعیت در هر گونه را مورد مطالعه قرار داده‌اند. از جمله گزارشات موجود در کشور می‌توان به تولید علوفه چهار رقم یونجه یکساله خارجی و بومی در شرایط دیم توسط دری (۲۰۰۵) و مقاومت به خشکی پنج گونه یونجه یکساله در شرایط آب و هوایی استان کرمانشاه توسط اسفندیاری و همکاران (۲۰۰۸) و بررسی

تنوع گونه‌های یونجه یکساله از نظر عملکرد علوفه تحت سطوح مختلف رطوبتی خاک توسط یوسفی و مردانی (۲۰۰۶) اشاره کرد (۹، ۱۰ و ۲۷).

علی‌رغم این‌که ایران منشأ تنوع ژنتیکی بسیاری از گیاهان علوفه‌ای از جمله یونجه‌های وحشی می‌باشد (۲۰ و ۲۱) ولی تاکنون این مواد در برنامه‌های به‌نژادی گیاهان علوفه‌ای در داخل کشور کمتر به‌کار گرفته شده‌اند. استفاده از یونجه‌های وحشی و یکساله جهت به‌کارگیری در سیستم‌های زراعی در بسیاری از مناطق جهان مرسوم است (۶، ۷، ۹ و ۱۸). ولی در کشور ایران به‌جز *M. scutellata* که به‌طور محدود در برخی از مراتع کشور استفاده می‌گردد از سایر گونه‌های با ارزش این جنس در سطح تجاری و کشاورزان استفاده نمی‌شود. جمع‌آوری، حفاظت و ارزیابی مواد ژنتیکی برای دستیابی به ارقام پر محصول تجاری یکی از اصول کاری در بانک‌های ژن در سراسر جهان می‌باشد. در کلکسیون ذخایر توارثی لگوم‌های علوفه‌ای و مرتعی مدیترانه‌ای که نقش بین‌المللی در اصلاح و آزادسازی ارقام تجاری یونجه و شبدر دارد قریب به ۵۰ هزار توده نگهداری می‌شوند (۲۵). این در حالی است که مجموعه مواد موجود در تحقیق حاضر مهمترین منابع ژنتیکی یونجه‌های وحشی ایران هستند که در بانک ژن گیاهی ملی ایران نگهداری می‌شوند. اجرای تحقیق حاضر مواد اولیه تحقیقات به‌نژادی یونجه‌های وحشی را برای برنامه‌های تحقیقاتی به‌نژاد گران فراهم می‌نماید (۱، ۲، ۳ و ۴).

مواد و روش‌ها

در شهریور ۱۳۸۲ تعداد ۶۹۸ توده یونجه وحشی از گونه‌های *M. constricta* Dureiu (۳ توده)، *M. littoralis* Loisel. (۱۳ توده)، *M. laciniata* (L.) Mill. (۲۲ توده)، *M. coronata* (L.) Bartal. (۸۳ توده)، *M. lupulina* (۱۱۰ توده)، *M. minima* (۲۳ توده)، *M. orbicularis* (۸۸ توده)، *M. polymorpha* L. (۹۲ توده)، *M. radiata* L. (۶۴ توده)، *M. rigidula* (۱۷۱ توده)، *M. scutellata* (۷ توده)، *M. truncatula* Gaertn. (۲ توده) و *M. turbinata* (L.) All. (۴ توده) هر توده بر روی دو خط به طول یک متر به‌طور تصادفی کشت گردید. فاصله ردیف‌ها از یک دیگر ۵۰ سانتی‌متر و فاصله گیاه روی ردیف ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد و بین هر دو ردیف (بلوک) یک متر فاصله بود. از آن‌جا که توده‌های وحشی بعضاً دارای سختی بذر هستند، بنابراین بذر این توده‌ها توسط سمباده جهت نفوذپذیر شدن خراش داده شد. پس از ریختن بذر در خطوط کشت

روی بذر هر توده توسط مخلوط خاک برگ و ماسه (بهترین بستر ممکنه) پوشیده شد. آبیاری از زمان کشت تا آبان و همچنین در بهار از نیمه دوم فروردین تا خرداد ماه هر ۷ تا ۸ روز یکبار و به طور نشتی و وجین به طور دستی انجام می‌شد. تعداد ۲۱ صفت زراعی مورفولوژیکی توده‌ها با توجه به دستورالعمل‌های IPGRI به شرح جدول (۱) در مزرعه یادداشت‌برداری گردید (۱۶ و ۱۷).

پس از یادداشت‌برداری از صفات هر توده در مزرعه، پارامترهای آماری پراکنندگی و تمایل به مرکز صفات شامل انحراف معیار، خطای استاندارد، بیشینه و کمینه، میانگین و نما محاسبه شدند. ضریب تغییرات فنوتیپی به‌عنوان برآوردی از مقدار تنوع در صفات کمی محاسبه گردید. تجزیه خوشه به روش وارد بر روی میانگین صفات کمی به تفکیک گونه و بر روی گونه‌هایی که حداقل بیش از ۷ توده داشتند انجام شد. به‌عنوان داده ورودی انجام شد. تجزیه رگرسیون به روش گام به گام صورت گرفت. این تجزیه‌ها توسط نرم‌افزارهای Spss 9.1 و Excel برآورد و محاسبه شدند.

نتایج و بحث

قابلیت تولید علوفه یونجه‌های وحشی و به‌کارگیری این مواد در سیستم‌های زراعی در بسیاری از مناطق جهان مشخص شده است (۶، ۷، ۹ و ۱۸). ضریب تغییرات به‌عنوان برآورد کننده میزان تنوع صفات و پارامترهای آماری تمایل به مرکز و پراکنندگی صفات در جدول (۲) نشان داده شده است. بر این اساس تنوع مناسبی برای اکثر صفات در کلکسیون دیده شد. وزن ۱۰۰ عدد نیام با ۷۸/۶ درصد بیشترین تنوع را در صفات کمی نشان داد. صفت عادت رشد در کلکسیون دو سطح را نشان داد که عادت رشد نیمه افراشته با ۳۹۸ توده بیشترین فراوانی را نشان داد در صورتی‌که عادت رشد خوابیده با ۳۲۰ توده در رده بعدی قرار گرفت ولی هیچیک از گونه‌ها و توده‌ها عادت رشد افراشته را نشان ندادند. این صفت از نظر زراعی ویژگی مطلوبی است (۱۲) و در صورت عدم وجود عادت رشد افراشته در کلکسیون، عادت رشد نیمه افراشته در گزینش موردنظر است. از آن‌جا که یونجه‌های بررسی شده در این تحقیق عموماً عادت رشد خوابیده تا نیمه افراشته داشتند (جدول ۱) و از طرفی تعداد زیادی از توده‌ها عادت رشد نیمه افراشته را نشان دادند، لذا با توجه به وجود صفات برتر در سایر ویژگی‌ها، قابلیت کلکسیون برای به‌نژادی در این صفت بالا به‌نظر می‌رسد.

نشریه تولید گیاهان زراعی، جلد هشتم (۳)، ۱۳۹۴

برآورد چشمی پتانسیل تولید علوفه در کلکسیون از خیلی ضعیف تا خیلی بالا متغیر بود (جدول ۲). تعداد بیش از ۲۰۰ توده دارای پتانسیل تولید بالا بودند. با توجه به نتایج مقایسه میانگین پتانسیل تولید علوفه در *M. constricta* در بالاترین گروه قرار گرفت و دیگر گونه‌ها به ترتیب نزولی در تولید علوفه به شرح زیر قرار گرفتند: *M. noëana* در مقام دوم در صورتی که گونه‌های *M. rigidula*، *M. minima* و *M. turbinata* در گروه سوم و *M. littoralis* به تنهایی در گروه چهارم و گونه‌های *M. truncatula*، *M. polymorpha*، *M. orbicularis*، *M. lupulina*، *M. radiata*، *M. scutellata* و *coronata* در گروه پنجم و *M. laciniata* در پایین‌ترین گروه و در گروه ششم قرار گرفتند (جدول ۳). وجود توده‌ها و گونه‌هایی با پتانسیل تولید بالا مهمترین معیار در تولید علوفه به‌ویژه علوفه اول فصل در یونجه‌های وحشی می‌باشد، تا در زمانی که دیگر گیاهان علوفه‌ای که هنوز از خواب زمستانی بیدار نشده‌اند یا رشد کمی در اول فصل دارند این گیاهان بتوانند علوفه سبز موردنیاز دام و طیور را بعد از یک دوره چند ماهه استفاده از علوفه خشک تأمین نمایند (۱۴).

جدول ۱- صفات و روش اندازه‌گیری آن‌ها در ژرم پلاسم یونجه‌های وحشی.

Table 1. The traits and their measurements in wild medic germplasms.

ملاحظات Remarks	روش ارزیابی Measurement method	صفات Traits
۱- خوابیده (1-Prostrate) ۲- نیمه افراشته (2-Semi erect) ۳- افراشته (3-Erect) ۴- بوته‌ای (4-Bush)	نمره‌دهی (Scoring)	عادت رشد (Growth habit)
در میانگرمه ۴ تا ۵ از سطح زمین ۳- کوتاه (mm15) (3-Short, 15 mm) ۵- متوسط (۴۰-۱۵) (5-Medium, 15-40mm) ۷- طویل (>mm40) (7-Long, >40mm)	نمره‌دهی (Scoring)	طول میانگرمه (Internode length)
۱- فاقد کرک (1-Nill) ۲- پراکنده (2-Sparse) ۳- متراکم (3-Dense)	نمره‌دهی (Scoring)	کرکداری گیاه* (Plant hairiness)
با محاسبه از اول اسفند به بعد در ۵۰ درصد گلدهی (Dyas from 20February to 50% flowering)	روز (Days)	تعداد روز تا گلدهی (Days to flowering)
با محاسبه از اول اسفند تا بلوغ اولین نیام که از گیاه جدا می‌شود (Dyas from 20February to pod maturity)	روز (Days)	تعداد روز تا اولین بلوغ نیام (Days to the first maturity pod)
در نمونه تصادفی از ۱۰ نیام (Randomly in 10 pods)	شمارش (Numbering)	تعداد چرخش نیام (Number of pod whorl)
۱- فاقد کرک (1-Nil) ۲- پراکنده (2-Spars) ۳- متراکم (3-Dense)	نمره‌دهی (Scoring)	کرکداری نیام* (Pod hairiness)
۱- بدون خار (1-Smooth) ۲- تکه‌های (2-Tuberculate) ۳- کوتاه (کمتر از نصف طول نیام) (3-Short (less than half diameter of pod))	نمره‌دهی (Scoring)	درجه خاردارگی نیام (Pod spininess)

ملاحظات Remarks	روش ارزیابی Measurement method	صفات Traits
۴- بلند (مساوی یا بیشتر از نصف طول نیام) (4- Long (equal to or greater than half diameter of pod))		
میانگین ۱۰۰ نیام (Mean of 100 pods)	گرم (Gram)	وزن نیام (Pod weight)
میانگین وزن ۱۰۰۰ دانه (Mean of 1000 seeds)	گرم (Gram)	وزن بذر (Seed weight)
		نسبت بذر به نیام (Seed/pod ratio)
	شمارش (Numbering)	تعداد بذر در نیام (Seed number per pod)
ارزیابی در هفته دوم تا سوم فروردین (Scoring at the end of March)		
۱- علی‌رغم آلوده بودن خسارت برگی دیده نمی‌شود (No damage)		تحمل به سرخ‌طومی برگ (Alfalfa weevil susceptibility)
۳- <math>50\% < \text{آلودگی}</math> (3- Damage < 50%)	نمردهی (Scoring)	
۵- $50\% > \text{آلودگی}$ (5- Damage = 5%)		
۷- $50\% > \text{آلودگی}$ (7- Dmage > 50%)		
۱- خیلی ضعیف (1- Very low) ۳- ضعیف (3- Low) ۵- متوسط		برآورد چشمی پتانسیل تولید علوفه (Yield-eye score)
۷- خوب (7- Good) ۹- خیلی خوب (9- Very good)	نمردهی (Scoring)	

*: پراکنده = فاصله تا قاعده نزدیکترین کرک مجاور بیشتر از طول کرک می‌باشد.

(Sparse: base of nearest neighbor further than length of hair)

متراکم = فاصله تا قاعده نزدیکترین کرک مجاور کمتر از طول کرک می‌باشد.

(Dense: base of nearest neighbor closer than length of hair)

در خصوص این صفت سایر تحقیقات انجام شده در کشور در شش گونه *M. truncatula*، *M. orbicularis* و *M. rogosia*، *M. littoralis*، *M. rigidula*، *M. scutellata* در شرایط مناسب رطوبتی و *M. rigidula* و *M. truncatula* در کلیه شرایط رطوبتی اشاره شده است (۲۷). در گزارشی دیگر، از مقایسه دو رقم تجارتي در گونه‌های *M. scutellata* و *M. truncatula* در مقایسه با گونه بومی، *M. minima* به برتری برخی از ارقام تجارتي در تولید علوفه اشاره شده است (۸). تجزیه رگرسیون رابطه مستقیم و مثبتی بین برآورد چشمی عملکرد علوفه و صفات: عادت رشد، تعداد پیچ نیام و فاصله میانگره را نشان داد. معادله رابطه به قرار زیر است:

$$(\text{Adjusted } R^2 = 0.42), \quad Y = -0.28 + 0.58X_1 + 0.38X_2 + 0.16X_3$$

در معادله فوق Y برآورد چشمی پتانسیل تولید علوفه و X_1 ، X_2 و X_3 به ترتیب صفات عادت رشد، تعداد پیچ نیام و فاصله میانگره می‌باشند. از آنجا که در تجزیه رگرسیون برآورد چشمی پتانسیل تولید علوفه با صفت عادت رشد رابطه مثبت و مستقیمی نشان داد لذا می‌توان توده‌هایی با عادت رشد نیمه

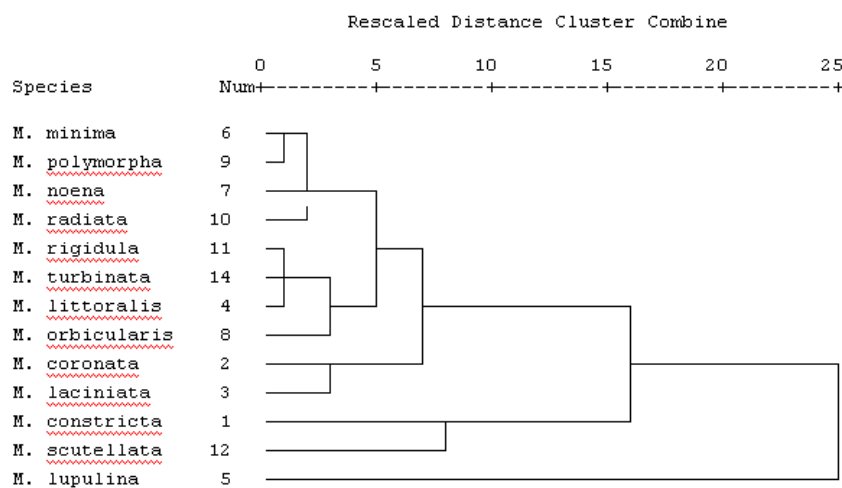
افراشته (حالت مناسب برای سیستم‌های زراعی) و دارای پتانسیل تولید علوفه بالا در مجموعه مواد ارزیابی شده را انتظار داشت و برای بهره‌برداری و استفاده معرفی نمود.

صفت تحمل به سرخرطومی برگخوار یونجه در کلکسیون، از کاملاً متحمل (در ۱۸۷ توده) تا کاملاً حساس (در یک نمونه) متفاوت بود. میانگین این صفت در کلکسیون برابر یا ۱/۵ بود که نشان می‌دهد اغلب توده‌ها دارای تحمل به این آفت بودند. بیشترین توده‌ها کاملاً متحمل تا نیمه متحمل به آفت ارزیابی شدند (جدول ۲). *M. rigidula* و *M. radiata* به‌عنوان متحمل‌ترین مواد به این آفت در گروه اول (a) قرار گرفتند در صورتی که گونه *M. noeana* در بالاترین گروه و به‌عنوان حساس‌ترین گونه مشخص گردید (جدول ۳). سرخرطومی برگخوار یونجه یکی از آفات مهم یونجه زراعی به‌ویژه در اول فصل (بهار) می‌باشد. در صورتی که این آفت تا ۱۰۰ درصد خسارت در مزارع یونجه زراعی ایجاد می‌کند ولی در گونه‌های وحشی یونجه موجود در این تحقیق خسارت آن بسیار پایین‌تر بوده و حداکثر به ۵۰ درصد (جدول ۲ و ۳) می‌رسید. از طرفی برخی از گونه‌ها همانند *M. rigidula* و *M. radiata* تحمل بالایی به این آفت نشان دادند (جدول ۳). اگرچه ممکن است این تنوع به‌صورت رجحانی در مزرعه ایجاد شده باشد ولی برخی مطالعات از تحمل بالای برخی از گونه‌های یونجه وحشی به آفت گزارش داده‌اند (۱۲ و ۲۳). با توجه به گزارشات قبلی از تحمل یونجه‌های وحشی به این آفت در ایران (۱۳)، وجود چنین منابع ژنتیکی متحمل به آفت سرخرطومی در این مطالعه مواد مناسبی را برای پژوهش‌های مرتبط فراهم می‌کند.

تعداد روز تا گلدهی با محاسبه از اول اسفند تنوع زیادی را در توده‌ها نشان داد (جدول ۲)، به‌طوری که این صفت از ۳۲ تا ۱۰۵ روز در منابع مختلف متفاوت بود. وجود طبقات رسیدگی گیاه در محصولات علوفه‌ای از نیازهای عمده تحقیقات در تهیه و معرفی ارقام با توجه به ویژگی‌های آب و هوایی هر منطقه می‌باشد (۱۱). با توجه به وجود تنوع بالا در این صفت، امکان گروه‌بندی ژرم پلاسما یونجه‌های وحشی به گروه‌های زودرس، متوسط رس و دیررس در مواد ارزیابی شده وجود دارد. بر این اساس گونه *M. coronata* با میانگین گلدهی ۴۴/۱ روز جز زودرس‌ترین گونه‌ها و *M. lupulina* با میانگین ۶۳/۴ روز جز دیررس‌ترین نمونه‌ها قرار گرفتند (جدول ۳).

جهت مقایسه گونه‌ها بر اساس قرابت‌ها و ویژگی‌های زراعی و نه گیاه‌شناسی صرف، تجزیه خوشه‌ای انجام شد (شکل ۱). بنابراین گونه‌هایی که در یک خوشه قرار گرفتند قابلیت‌های زراعی مشابهی با هم داشتند که در به‌کارگیری آن‌ها در سیستم‌های زراعی باید به آن توجه گردد. بر این اساس

گونه‌های *M. minima*, *M. polymorpha*, *M. noeana*, *M. radiata* در خوشه اول ظاهر شدند. این گونه‌ها از این نظر که دارای پراکنش تقریباً مشابه (۲۰) در کشور می‌باشند و همچنین دارای پتانسیل تولید علوفه و زمان‌های گلدهی مشابه و عمدتاً کرکدار هستند در یک خوشه قرار گرفتند. در خوشه دوم گونه‌های *M. turbinata*, *M. rigidula*, *M. littoralis* قرار گرفتند (شکل ۱). این گونه‌های دارای نیام‌های سخت و به‌جز گونه *M. turbinata* دارای نیام‌های خار دار و همچنین کرکدار و پتانسیل تولید علوفه بالا هستند. از نظر پراکنش جغرافیایی گونه *M. littoralis* با *M. turbinata* در مناطق جنوبی کشور و با *M. rigidula* در مناطق شمالی کشور همپوشانی دارد (۲۰).



شکل ۱- دندروگرام حاصل از میانگین داده‌های صفات زراعی مورفولوژیکی در هر گونه از ژرم پلاسما یونجه‌های وحشی به روش وارد.

Figure 1. dendrogram based on mean of agro-morphological traits per species in wild medics genetic

گونه *M. orbicularis* به دلیل داشتن صفات زراعی منحصربه فرد از قبیل عدم کرکداری یا کرک متراکم و داشتن نیام‌های نرم و بدون خار و عادت رشد عمدتاً خوابیده به تنهایی در خوشه سوم قرار گرفت. این گونه از نظر گیاه شناسی نیز تنها گونه موجود در ایران است که در بخش *Orbiculares* قرار می‌گیرد (۲۰). در خوشه چهارم گونه‌های *M. coronata* و *M. laciniata* قرار گرفتند (شکل ۱). پراکنش جغرافیایی این دو گونه تقریباً مثل هم و در نواحی گرم جنوبی و غربی کشور ذکر شده است (۲۰).

نشریه تولید گیاهان زراعی، جلد هشتم (۳)، ۱۳۹۴

جدول ۲- پارامترهای آماری تمایل به مرکز و پراکندگی صفات در ذخایر توارثی یونجه‌های وحشی ایران.

Table 2. Distribution and tendency center parameters of agro-morphological traits in Iranian wild medic genetic resources.

ضریب تغییرات CV	میانگین mean	خطای استاندارد از میانگین SE	میانه Mi	نما Mo	انحراف استاندارد SD	بیشینه Max	کمینه Min	صفات
31.8	1.6	0.02	2	2	0.5	2	1	عادت رشد (نمره) (Growth habit)
65.2	2.5	0.07	2	1	1.66	9	1	مقاومت به سرخرطومی (نمره) (Alfalfa weevil susceptibility)
20.4	5.7	0.04	5	5	1.16	7	3	طول میانگره (نمره) (Internode length)
36.7	2.4	0.03	3	3	0.87	3	1	کرک داری گیاه (نمره) (Plant hairiness)
17	52.5	0.34	52	52	8.94	105	32	تعداد روز تا گلدهی (Days to flowering)
34.2	5.7	0.07	6	5	1.94	9	1	برآورد چشمی پتانسیل تولید علوفه (نمره) (Yield-eye score)
8.2	105.3	0.34	105	98	8.64	130	80	تعداد روز تا اولین بلوغ نیام (Days to the first maturity pod)
39.8	1.1	0.02	1	1	0.44	3	1	کرکداری نیام (نمره) (Pod hairiness)
50	3.8	0.09	4	1	1.89	7.7	1	تعداد چرخش نیام (Number of pod whorl)
40.1	2.4	0.05	3	3	0.95	4	1	خارداری نیام (نمره) (Pod spininess)
78.6	4.6	0.19	3.69	0.18	3.62	24.5	0.1	وزن ۱۰۰ نیام (گرم) (Pod weight)
59.1	5	0.15	5	3	2.96	16	1	تعداد بذر در نیام (Seed number per pod)
48.8	0.3	0.01	0.3	0.34	0.16	0.93	0.03	نسبت بذر به نیام (Seed/pod ratio)
59.2	2.5	0.08	2.3	1.3	1.49	12.4	0.16	وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم) (1000-Seed weight)

جدول ۳- میانگین صفات در گونه‌های مختلف یونجه‌های وحشی و گروه‌بندی آن‌ها بر اساس تجزیه دانتن (حروف مشابه در هر مورد نشان‌دهنده گروه مشابه هستند).

Table 3. Traits mean in wild medic accessions and their grouping by Duncan analysis (the same letters showed the same group).

گونه‌ها Species	سرخ‌طومی (نمره) Alfalfa weevilsusceptibility (score)	فاصله میانگه (نمره) Internode length (score)	تعداد روز تا گلدهی Days to flowering	برآورد چشمی عملکرد علوفه (نمره) Yield-eye score (score)	تعداد پیچ نیام Number of pod whorl	وزن ۱۰۰ نیام (گرم) 100-Pod weight (g)	تعداد بذر در نیام Seed number per pod	نسبت بذر به نیام Seed/pod ratio	وزن ۱۰۰۰ دانه (گرم) 1000-Seed weight (g)
<i>M. constricta</i>	3.3 ^{de}	5.7 ^{bc}	44.7 ^{ab}	8.7 ^d	6.0 ^d	11.4 ^f	7.7 ^e	0.25 ^{abcd}	3.8 ^d
<i>M. coronata</i>	1.9 ^{ab}	5.3 ^{abc}	44.1 ^a	4.9 ^{ab}	3.1 ^b	1.0 ^{ab}	2.7 ^{ab}	0.30 ^{bd}	1.0 ^a
<i>M. laciniata</i>	4.5 ^{fg}	4.5 ^a	46.7 ^{abc}	4.1 ^a	5.8 ^d	4.0 ^{cd}	6.1 ^{de}	0.35 ^d	2.4 ^{bc}
<i>M. littoralis</i>	3.1 ^{ode}	5.7 ^{bc}	54.8 ^{cd}	5.7 ^{abc}	6.1 ^d	10.8 ^f	6.3 ^{de}	0.18 ^{ab}	3.6 ^{cd}
<i>M. lupulina</i>	4.9 ^{gh}	6.0 ^{bc}	63.4 ^e	5.0 ^{ab}	1.0 ^a	0.2 ^a	1.0 ^a	0.73 ^f	1.1 ^a
<i>M. minima</i>	1.8 ^{ab}	5.8 ^{bc}	51.6 ^{abc}	6.1 ^{bc}	3.7 ^b	2.0 ^{abc}	3.8 ^{bc}	0.34 ^d	1.9 ^{ab}
<i>M. noeana</i>	5.6 ^h	6.3 ^c	54.2 ^{cd}	7.3 ^{cd}	3.7 ^b	5.1 ^d	4.0 ^{bc}	0.21 ^{abc}	2.8 ^{bcd}
<i>M. orbicularis</i>	2.8 ^{bcd}	5.7 ^{bc}	52.0 ^{abc}	5.0 ^{ab}	4.6 ^c	8.0 ^e	10.4 ^f	0.35 ^d	2.8 ^{bcd}
<i>M. polymorpha</i>	2.2 ^{abc}	6.2 ^c	51.3 ^{abc}	5.0 ^{ab}	3.3 ^b	3.8 ^{cd}	4.1 ^{bc}	0.28 ^{bcd}	2.9 ^{bcd}
<i>M. radiate</i>	1.4 ^a	5.0 ^{ab}	52.2 ^{abc}	5.1 ^{ab}	1.0 ^a	3.1 ^{bcd}	5.3 ^{cd}	0.46 ^e	2.9 ^{bcd}
<i>M. rigidula</i>	1.7 ^a	5.4 ^{abc}	51.0 ^{abc}	6.6 ^{bc}	5.9 ^d	7.3 ^e	6.6 ^{de}	0.23 ^{abc}	2.8 ^{bcd}
<i>M. scutellata</i>	4.0 ^{efg}	5.9 ^{bc}	50.1 ^{abc}	5.4 ^{ab}	6.8 ^e	18.8 ^g	4.0 ^{bc}	0.15 ^a	11.2 ^f
<i>M. turbinata</i>	3.5 ^{def}	6.0 ^{bc}	53.0 ^{bcd}	6.0 ^{bc}	4.6 ^c	8.0 ^e	5.5 ^{cd}	0.27 ^{bcd}	5.4 ^e

در خوشه پنجم گونه *M. constricta* و در خوشه ششم *M. scutellata* قرار گرفتند. گونه *M. scutellata* به دلیل داشتن صفات ویژه زراعی از قبیل پتانسیل تولید علوفه بالا و عدم خار در نیام که در حال حاضر به عنوان تنها گونه زراعی مورد کشت و زرع قرار می‌گیرد از بقیه گونه‌های وحشی جدا شده است. این دو گونه از نظر سیستماتیکی هر دو در یک بخش مشابه (*Spirocarpos*) ولی زیر بخش‌های متفاوت قرار دارند و در تجزیه کلاستر نیز این دو گونه در یک خوشه بزرگتر با همدیگر ظاهر شدند. در نهایت گونه *M. lupulina* که یک گونه چند ساله در میان گونه‌های وحشی یونجه مورد مطالعه می‌باشد،

به تنهایی در خوشه هفتم قرار گرفت. این خوشه از خوشه اصلی تشکیل دهنده بقیه گونه‌های یونجه در همان ابتدا و از فاصله ژنتیکی ۲۵ متباعد شده بود (شکل ۱). بنابراین تجزیه کلاستر همانند صفات زراعی این گونه را از بقیه گونه‌های یونجه وحشی جدا نمود. عمده دلیل این تفکیک می‌تواند به صفات زایشی این گونه از قبیل داشتن نیام‌های تک بذری بدون خار و پیچ مربوط باشد. این گونه در تقسیمات سیستماتیک جنس یونجه نیز به تنهایی در بخش *Lupularia* قرار می‌گیرد (۲۰).

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج این تحقیق و تعداد ژرم پلاسما موجود در هر گونه در بانک ژن گیاهی ملی ایران و پراکنش آن‌ها در طبیعت، گونه‌های *M. noeana*، *M. rigidula* و *M. minima* برای مناطق معتدله سردسیر و عرض‌های بالایی یا مناطق مرتفع کشور توصیه می‌گردند. در صورتی که *M. turbinata* و *M. scutellata* برای مناطق جنوبی، نیمه گرمسیری با زمستان ملایم در عرض‌های پایینی کشور برای استفاده در سیستم‌های زراعی توصیه می‌گردند. بر اساس اطلاعات حاصل از این تحقیق و انجام بررسی‌های تخصصی‌تر (در اقلیم، زمان و گونه) همچنان که در دیگر منابع ژنتیکی گیاهان علوفه‌ای (۱، ۲ و ۳) اتفاق افتاده است، می‌توان ژرم پلاسماهای مناسب برای اهداف متفاوت تحقیقات مشخص و بهره‌برداری گردند.

منابع

1. Abbasi, M.R. 2008. Genetic diversity of Persian clover (*Trifolium resupinatum*) gene pools in National Plant Gene Bank of Iran. Iran. J. Range Forest. Plant Breeding Gene. Res. 6(1): 37-49. (In Persian)
2. Abbasi, M.R. 2009. Genetic diversity of clover genetic resources held by National Plant Gene Bank of Iran with emphasis on agronomic traits. Iran. J. Range Forest Plant Breed. Gene. Res. 17(1): 70-87. (In Persian)
3. Abbasi, M.R., Zamanian, M., and Nadali, F. 2011. New pre-breeding genetic resources of Iranian wild clovers for using in agronomic systems. Iran. J. of Range Forest Plant Breed. Gene. Res. 18(2): 305-317. (In Persian)
4. Alizadeh, K., and Sadeghzadeh, B. 2010. Cold tolerance of Iranian annual medic species under cold dryland condition. Int. J. Food Agri. Environ. 8: 2. 386-390.

5. Bauchan, G., and Greene, S. 2000. Report on the status of *Medicago* germplasm in the United States. Prepared by Alfalfa Crop Germplasm Committee. USDA-ARS, USA.
6. Cheng, P., Li, M., Wei, Z., Wang, M., Yang, Z., and Lei, Y. 2008. Morphological variations and characters of annual medic germplasm Resources. J. Grass Turf. 2: 009.
7. Crawford, E.J., Lake, A.W., and Boyce, K.G. 1989. Breeding annual *Medicago* species for semi-arid condition in southern Australia. Adv. in Agro. 42: 399-437.
8. Dori, M.A. 2005. Investigation of forage production of introduced and indigenous annual medics species in dry farming system. Iran. J. Range Desert Res. 12(2): 103-119. (In Persian)
9. Dorry, M. 2008. Forage production of eight annual medic cultivars under rainfed conditions of Golestan province. J. Agri. Sci. 10(2): 185-190. (In Persian)
10. Esfandiary, S., Hasanli, A.M., Safari, H., and Farshadfar, M. 2008. Study on drought resistance of five annual medics in Kermanshah province. Iran. J. Range Desert Res. 15 (2): 283-294. (In Persian)
11. Frame, J., Charlto, J.F.L., and Laidlaw, A.S. 1998. Temperate Forage Legume. CAB Inter., Wallingford, Oxon, OX10 8 DE, UK.
12. Hanson, A.A. 1988. Alfalfa and alfalfa improvement, Medison Wisconsin, USA.
13. Hemmati, F., and Abbasi, M.R. 2002. Field evaluation of alfalfa collection to alfalfa weevil susceptibility in National Plant Gene Bank of Iran. 7th Iran. Crop Prod. Breed. Cong. Karaj. Iran. (In Persian)
14. Hesterman, J., Squire, M., Fisk, J.W., and Sheaffer, C.C. 1998. Annual medics and Berseem clover and emergency forages. Agron. J. 90 (2): 197-201.
15. Heydari Sharif Abad, H., and Torknejad, A. 2000. Annual medics. Publication No. 249, Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran. (In Persian)
16. IPGRI. 1984. Descriptors for Forage Crops. Rome, Italy.
17. IPGRI. 1991. Annual Medic Descriptor, Rome, Italy.
18. Krall, J., Walsh, R., Nayighugu, M., Cecil, V., and J. Hess, B. 2007. Registration of 'Laramie' annual medic. J. Plant Regis. 1: 32.
19. Mannelje, L.T., O'Connor, K.F., and Burt, R.L. 1980. The use and adaptation of pasture and fodder legumes. Pp: 537-551. In: R.J. Summerfield and A.H. Bunting (eds.), Advances in Legume Science. Royal Botanic Garden, Kew, Richmond, UK.
20. Mehregan, M., Mousavi, M., and Nasrabadi, N. 2003. The genus *Medicago* in Iran: Biodiversity and variation centers. Rostaniha. 4(1-2): 5-18.
21. Rechinger, K. 1974. Flora Iranica. Akad-emische Druk- und Verlagsansalalt-Graz, Austria.

22. Sanadgol, A., Chaeichi, M.R., Bayani Kalaghari, A. 2006. Comparison of forage yields of 5 annual medics in Gorgan region. Iran. J. Range Desert Res. 13(1): 62-68. (In Persian)
23. Shade, R.E., Thompson, T.E., and Campbell, W.R. 1975. An alfalfa weevil larval resistance mechanism detected in Michigan. J. Econ. Entom. 68: 3. 399-404.
24. Small, E., and Jomphe, M. 1989. A synopsis of the genus *Medicago* (*Leguminosae*). Can. J. Bot. 67(11): 3260-3294.
25. Snowball, R. 1993. Preliminary agronomic evaluation and characterization of Persian clover (*T. resupinatum* L.). Aust. Plant Intr. Rev. 24: 10-41.
26. White, P.F., Nersoyan, N.K., and Christiansen, S. 1994. Nitrogen cycling in dry Mediterranean zones: Changes in soil N and organic matter under several crop/livestock production systems. Aust. J. Agr. Res. 45(6): 1293-1307.
27. Yousefi, B., and Mardani, F. 2006. Study of annual medics variation for forage yield under different soil humidity. Iran. J. Range and Forest Plant Breed. Gene. Res. 14: 2(24): 114-127. (In Persian)