اثر سرما بر برخی از ویژگیهای فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی ژنوتیپهایی از یونجه یکساله *Medicago* spp.

عباس قمری‌زارع[1]، مریم جبلی[2] و محمد فتحی‌پور[2]

چکیده

رویش یونجه‌های یکساله در بیشتر مناطق ایران، ما را بر آن داشت که اثر دما را بر رشد رویشی یونجه یکساله مطالعه نماییم. این پژوهش در قالب طرح کرتهای خرد شده که عامل اصلی آن دما (صفر، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درجه سانتیگراد و گلخانه معمولی با دمای ۱۸ الی ۲۵ درجه سانتیگراد) و نه ژنوتیپ از ۵ گونه *M. trancatula, M. orbicularis M. radiata, M. rigidula, M. polymorpha* به‌عنوان عامل فرعی در محیط کنترل شده (اتاقکهای رشد) و در شرایط آب کشت انجام شد.

ارتفاع بوته، وزن اندام هوایی (علوفه)، طول ریشه و وزن خشک ریشه در دماهای متفاوت و ژنوتیپهای مختلف کاملاً متفاوت بود. اثر متقابل دما و ژنوتیپ برای تمامی صفات به جز ارتفاع بوته معنی‌دار ($p<0/01$) بود. در محدوده دماهای مورد آزمایش صفات مذکور نسبت به سرما حساستر و *M. rigidula* مقاومترین گونه شناخته شد. ۱۵ روز پس از اعمال تیمار دمایی اختلاف معنی‌داری از نظر توان بالقوه آبی بین ژنوتیپها و تیمارهای دمایی نشان داده نشد. وجود گونه‌های یونجه یکساله در بیشتر نقاط ایران و تنوع ژنتیکی درون و بین گونه‌ای آنها که نتایج این پژوهش نیز مؤیدآن است، نویددهنده امکان اصلاح و ایجاد واریته‌های مناسب برای شرایط متنوع اقلیمی ایران است.

واژه‌های کلیدی: یونجه یکساله، *Medicago* spp.، رشد رویشی، سرما و تنوع ژنتیکی.

۱- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، ص. پ ۱۱۶-۱۳۱۸۵.

۲- مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. تهران، ص. پ ۱۱۶-۱۳۱۸۵.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

بسیاری از عرصه‌های مرتعی و اراضی آیش ایران به طور عمده در مناطق سردسیر قرار دارند. بهبود پوشش مراتع، تولید علوفه در سال آیش و تبدیل اراضی دیم کم بازده به چراگاه از اهداف مهم مرتعداران، کشاورزان و دامداران است. یونجه به‌عنوان سلطان علوفه‌ها از بهترین گیاهان برای معرفی به عرصه‌های مذکور است. سرمای اواخر زمستان و اوایل بهار از مهمترین موانع تولید علوفه مناسب است که در بیشتر نقاط ایران می‌روید.

خوراک دامها علوفه است که به‌صورت تر، خشک و سیلو شده به مصرف می‌رسد. علوفه مرغوب دارای مقدار متناسبی هیدراتهای کربن، پروتئین، مواد معدنی و ویتامینهاست که به‌طور معمول احتیاج دامها را تأمین می‌کند. یونجه که سلطان علوفه‌ها نامیده می‌شود خصوصیات فوق را دارا است. یونجه گیاهی است از شاخه پیدازادان (*Phanerogames*، رده *Angiospermes*) و راسته گل‌سرخ (*Rosaes*) این جنس بیش از ٦٠ گونه دارد که نزدیک دو سوم آن گونه‌های یکساله هستند (Hanson، ۱۹۹۸). عدد پایه کروموزومی یونجه $n=8$ و $2n=16$ بوده و سطوح پلوییدی مختلفی (دیپلوییدی، تتراپلوییدی و هگزا پلوییدی) از آن شناخته شده است (Lesins، ۱۹۷۹).

یونجه به لحاظ سیستم خاص ریشه خود اثرات فیزیکی و شیمیایی در خاک ایجاد می‌کند که به نوبه خود در کیفیت محصولی که با یونجه در تناوب قرار می‌گیرد اثر می‌گذارد (سرداری و اطمینان، ١٣٦٨). بنابراین کاشت یونجه جهت اصلاح خاک و جلوگیری از فرسایش آن بسیار مهم است (کوچکی، ١٣٦٤).

از طرفی یونجه یکی از نباتات علوفه‌ای پرارزش است که پروتئین آن نسبت به سایر علوفه‌ها بیشتر بوده و به همین دلیل منبع مناسب پروتئینی در دامپروری محسوب می‌شود (Matyla و همکاران ۱۹۹۵). علاوه بر پروتئین، یونجه سرشار از مواد معدنی و

Archive of SID

www.SID.ir

مواد هیدروکربنه و ویتامینهای مختلف A، B و C است که درتغذیه دامها اهمیت زیادی دارد (سرداری و اطمینان، ۱۳٦۸).

با توجه به تمام موارد ذکر شده کشت یونجه در ایران ضروری به نظر می‌رسد، اما یکی از بزرگترین موانع در راه کشت یونجه سرماست. این تنش عمده‌ترین عامل محدودکننده کشت در ارتفاعات زاگرس و البرز می‌باشد. سرما در پاییز پس از بارندگی از جوانه‌زنی جلوگیری بعمل آورده و در طول زمستان باعث مرگ و میر بوته‌های جوان یونجه‌های یکساله می‌گردد. در اواخر زمستان و اوایل بهار که رطوبت کافی وجود دارد حتی سرمای بالای صفر از رشد رویشی جلوگیری کرده و باعث کاهش عملکرد می‌شود.

بهترین محیط و شرایط آب و هوایی برای یونجه آب و هوای گرم با رطوبت کم محیط است. همچنین خاک نیز باید رطوبت کافی داشته باشد (سمیعی، ۱۳٥٤). رشد برگهای جدید تا ۳۰ درجه سانتیگراد ادامه یافته و در دمای بالاتر کاهش می‌یابد. به‌طور یقین در کمتر از ۱۰ درجه و بیشتر از ۳۰ درجه عملکرد یونجه به طور چشمگیری کاهش می‌یابد (Hanson، ۱۹۸۸).

اگرچه یونجه در شرایط آب و هوایی متفاوت از زمستان بسیار سرد مانند آذربایجان و همدان تا تابستان بسیار گرم مانند یزد و سایر نواحی مرکزی و جنوب شرقی ایران رشد می‌نماید، ولی Puckridge و French (۱۹۸۳) بهترین شرایط رشد برای یونجه را آب و هوای گرم و مرطوب می‌دانند.

در نیمه قرن اخیر سطوح وسیعی از مراتع کشور به دلایل متعدد از جمله نیاز به محصولات زراعی با توجه به رشد جمعیت و به‌خصوص اعمال مالکیت، شخم خورده و به کشت محصولات زراعی به ویژه غلات اختصاص یافته است. به دلیل عملکرد کم گیاهان زراعی به‌طور معمول یکسال در میان به‌عنوان آیش رها هستند. عمده این اراضی آیش در مناطق سردسیر ایران قرار دارند.

Archive of SID

www.SID.ir

از آنجایی که یونجه گیاهی بی‌رقیب در تغذیه دام است و شرایط نامساعد از نظر خاک واقلیم را تا حدودی تحمل می‌کند، شناسایی ارقام و جمع‌آوری آنها به مطالعات گسترده‌ای نیاز دارد (سندگل و ملک‌پور،۱۳۷۳). امروزه کشت یونجه به سرعت توسعه یافته و سطح زیادی را به‌تدریج اشغال کرده است (کریمی، ۱۳۷۵).

همچنین یونجه‌های یکساله به شرایط نامساعد محیطی، خاک، آب و هوا مقاوم بوده و این گیاهان در شرایط نامساعدتر جایگزین مناسبی برای یونجه‌های دایمی (*Medicago sativa*) هستند (کوچکی، ١٣٦٤). پراکنش انواع یونجه‌های یکساله در سطح جهانی به خصوص مناطق خشک و نیمه خشک نشان دهنده مقاومت این گیاه در برابر شرایط کم آبی است (Brachet و Rechinge، ١٦٨٨). از طرفی در مناطق با زمستان خیلی سرد که زنده ماندن یونجه‌های چند ساله (دائمی) امکان‌پذیر نیست می‌توان از یونجه‌های یکساله به عنوان جانشین استفاده کرد (Shrestha و همکاران، ۱۹۹۵).

در این پژوهش اثر سرما بر رشد رویشی تعدادی از ژنوتیپهای گونه‌های مختلف یونجه یکساله بررسی شد. رشد رویشی بهتر در دماهای پایین‌تر یعنی تولید علوفه بیشتر در فصل رشد گیاهان است که معمولاً دامداران در مضیقه قرار دارند. از طرف دیگر ژنوتیپ مقاوم‌تر امکان استفاده بیشتری از رطوبت خاک را قبل از شروع دورهٔ خشکی و گرما خواهد داشت.

مواد و روشها

در این پژوهش تعداد ۹ ژنوتیپ از ۵ گونه یونجه یکساله شامل: دو جمعیت *M. rigidula* از کردستان و گرگان، دو جمعیت *M. orbicularis* از گیلانغرب و گرگان، دو جمعیت *M. radaita* از ارومیه و کرمانشاه، یک جمعیت *M. trancatula*

Archive of SID

www.SID.ir

از اهواز، دو واریته خارجی شامل *M. trancatula var. mogul* از استرالیا و *M. polymorpha var.santiago* از شیلی مطالعه گردید.

سرما اصلی‌ترین عامل کندی رشد یونجه‌های یکساله در اواخر زمستان و اوایل بهار در طبیعت است. به‌منظور حذف سایر عوامل و تعیین اثر دماهای سرد بالای صفر بر رشد رویشی یونجه یکساله این آزمایش در محیط آب کشت و در اتاقکهای رشد با نور مصنوعی در آزمایشگاههای بخش تحقیقات ژنتیک و فیزیولوژی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع انجام شد.

بذرهای ژنوتیپهای مختلف پس از ضدعفونی (الکل ۹۰٪ به‌مدت ۱۰ ثانیه، محلول کلرید جیوه به‌مدت ۳ دقیقه و سه بار شستشو با آب مقطر) در گلدانهای ضد عفونی شده (با الکل) حاوی شن کوارتز استریل (۲٤ ساعت در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد) کشت شدند. گلدانها دردمای ۲۰ درجه سانتیگراد و ۱۲ ساعت روشنایی با محلول غذایی هوگلند تغذیه شدند، به‌طوری‌که سطح گلدانها همیشه مرطوب بود. پس از ۱۸ روز، گیاهچه‌های با رشد مناسب و یکسان در قالب طرح کرتهای خرد شده و طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در محیط آب‌کشت، کشت شدند. در این آزمایش عامل اصلی تیمار دمایی (صفر، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درجه سانتیگراد و گلخانه) و عامل فرعی ۹ ژنوتیپ یونجه یکساله بود. تعداد ۹ بوته در هر یک از سه تکرار مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. قبل از اعمال تیمارهای دمایی جهت استقرار، نشاها ۳۵ روز در دمای ۲۰ درجه قرار گرفتند و هر ۵ روز یکبار با محلول هوگلند تغذیه شدند. هوادهی نیز به‌طور مرتب با پمپ آکواریوم انجام شد. پس از ۳۰ روز استعمال تیمارهای دمایی، صفات مورد نظر اندازه‌گیری شدند. طول ساقه و طول ریشه بر حسب سانتیمتر و وزن خشک ساقه و ریشه پس از خشک شدن در دمای ۷٦ درجه به مدت ۲٤ ساعت با ترازوی الکتریکی به دقت اندازه‌گیری شدند. توان بالقوه آب ساقه ۱۵ روز پس از اعمال تیمارهای دمایی با استفاده از تکنیک محفظه فشاری اندازه‌گیری شد. در این روش ساقه در داخل

Archive of SID

www.SID.ir

محفظه و انتهای ساقه از قسمت قطع شده در بیرون از محفظه (از داخل یک واشر لاستیکی به سمت خارج) قرارگرفته و توسط چرخش پیچ دستگاه که ساقه درون آن قرار دارد محکم می‌شود. بعد شیر هوا باز شده و به محض خروج اولین قطره شیره گیاهی از ساقه شیر هوا بسته و عددی که نشان دهنده توان بالقوه آب ساقه است ثبت می‌گردد. از محاسن این روش دقیق بودن و عدم حساسیت به درجه حرارت است.

تجزیه واریانس با استفاده از نرم‌افزار SAS[1] و به روش GLM نوع III محاسبه گردید. اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای دمایی و ژنوتیپها براساس آزمون F و REGW[2] و آزمون T دانکن (Sas، ۱۹۹۸) مقایسه شد. برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

نتایج

تجزیه واریانس داده‌های وزن خشک و طول اندام هوایی و ریشه (جدول شمارهٔ ۱) نشان دهنده اختلاف معنی‌دار ($p<۰/۰۱$) بین ژنوتیپهای یونجه یکساله و تیمارهای دمایی اعمال شده و اثر متقابل آنهاست. در آزمایشهای بعمل آمده سطوح مختلف دما بر توان بالقوه آبی ژنوتیپهای مورد آزمایش تأثیر معنی‌داری نداشت.

به‌طور کلی اثر تیمارهای مختلف دما بر طول اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی، طول ریشه، وزن خشک ریشه و توان بالقوه آبی ساقه یونجه یکساله در جدولهای شمارهٔ ۲ و ۳ ارائه شده است.

لازم به ذکر است که میانگینها با حروف الفبا مشابه از نظر آماری در سطح($p<۰/۰۵$) اختلاف معنی‌داری ندارند.

1- Statistical Analysis System
2- Ryan-Einot-Gabriel-Welsch

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

قسمت اصلی خوراک دام علوفه یا اندام هوایی گیاهان علوفه مانند یونجه است که به صورت چرای مستقیم، علوفه تر یا خشک و علوفه سیلو شده استفاده می‌شود (Cocks، ۱۹۹۲) در اواخر فصل زمستان و اوایل فصل بهار که رطوبت به میزان مورد نیاز وجود دارد و دما کمتر از دمای بهینه است، ژنوتیپهایی که بتوانند علوفه بیشتری تولید نمایند از اهمیت بیشتری در دامداری و مرتعداری برخوردارند. در این پژوهش نیز چهار صفت ارتفاع بوته، وزن خشک اندام هوایی، طول ریشه و وزن خشک ریشه پس از ۳۰ روز اعمال تیمارهای مختلف هوایی (صفر، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درجه سانتیگراد و نیز شرایط گلخانه عادی) مورد توجه قرار گرفت.

وضعیت ارتفاع بوته و وزن خشک اندام هوایی (در ژنوتیپهای مورد مطالعه) از همبستگی مثبت و بالایی برخوردار بودند (جدول شمارهٔ ٤) بیشترین ارتفاع و وزن علوفه خشک یونجه یکساله مربوط به شرایط گلخانه بود (جدول شمارهٔ ۱) این امر ممکن است به دلیل تغییرات دمای شب و روز و یا شدت نور زیاد در گلخانه باشد که جای تحقیق بیشتری دارد. در شرایط اتاقهای رشد میانگین ارتفاع بوته در ۲۰°C بلندتر بود، ولی در سطح احتمال ۵٪ با دماهای ۱۵°C و ۱۰°C اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول شمارهٔ ۱) لیکن وزن خشک علوفه در دمای ۲۰°C به طور معنی‌داری از بقیه سطوح دمایی بیشتر بود (جدول شمارهٔ ۲) این نتایج با نظر Hanson (۱۹۸۸) که اعلام می دارد رشد برگهای جدید تا ۳۰°C ادامه یافته و بعد از آن کاهش می‌یابد و دماهای زیر ۱۰ °C و بیش از ۳۰ °C موجب کاهش چشمگیر عملکرد علوفه می‌گردد همخوانی دارد.

دو گونه *M. trancatula* اهواز و *M. polymorpha Santiago* با ۲۰ cm از سایر ژنوتیپها مرتفع‌تر و ژنوتیپهای *M. radiata* کرمانشاه (٦/٦٣cm) و ارومیه (۷/۰۳cm) کوتاهترین گونه مورد مطالعه بودند (جدول شمارهٔ ۳). این آزمایش نشان می‌دهد که نه

Archive of SID

www.SID.ir

تنها تنوع بین گونه‌ای بین یونجه‌های یکساله وجود دارد، بلکه بین توده‌های مختلف یک گونه نیز تنوع خوبی مشاهده می‌گردد که نیاز به تحقیقات بیشتری دارد. در گونه‌های *M. trancatuda* علی‌رغم اینکه واریته Mogul اصلاح شده است ولی به‌طور معنی‌داری از ژنوتیپ اهوازی که اقدامات اصلاحی نیز روی آن انجام نشده است کوتاهتر می‌باشد.

گرچه واریته *M. polymorpha* var. *Santiago* از ژنوتیپ *M. trancatula* اهواز بلندترین اندام هوایی را دارد، ولی وزن واریته *Santiago* حدود ٤٧/٦٪ ژنوتیپ فوق است که از نظر آماری با هم اختلاف معنی‌داری دارند. در گونه *M. rigidula* اگر چه اختلاف ارتفاع ژنوتیپ که استان برتر است، این روند در دو ژنوتیپ از دو گونه *M. radiata* که از ارتفاع و وزن علوفه کمتری برخوردار هستند تنوع ژنتیکی را نشان می‌دهند و ژنوتیپ ارومیه برتر از ژنوتیپ کرمانشاه است.

با توجه به تک‌تک نتایج که در بالا ذکر شد می‌توان گفت که ارتفاع ساقه در ژنوتیپهای مختلف تفاوت معنی‌داری دارد و تأثیر ژنوتیپها در ارتفاع ساقه بیشتر از تأثیر سطوح مختلف دماست. مهمترین عامل مؤثر بر ارتفاع ساقه، ژنوتیپ گونه‌های گیاهی است. عوامل دیگر نظیر تراکم، میزان نیتروژن، نور، رطوبت و دما نیز بر ارتفاع گیاه مؤثر هستند (خلیلی، ۱۳۷۹). وزن خشک اندام هوایی به طور کامل با ارتفاع ساقه هماهنگی نداشت و مشاهده گردید که بعضی ژنوتیپ‌ها مانند *M. rigidula* کردستان به‌رغم میانگین ارتفاع کوتاهتر میانگین وزن خشک اندام هوایی بیشتر بوده است. این افزایش وزن خشک اندام هوایی مربوط به تعداد پنجه در این ژنوتیپها بود.

یونجه دارای ریشه‌های طویل و بلند است که گیاه را قادر می‌سازد تا مواد غذایی را از اعماق پایین‌تر نیز جذب کند (walther، ۱۹۵۹). حجم زیاد ریشه‌های قوی علاوه بر حفظ بیشتر خاک، استقرار بهتر گیاه، جذب بیشتر مواد غذایی که تولید علوفه و بذر بیشتری را به دنبال دارد، با تشکیل تعداد بیشتر گره به کمک باکتریهای همزیست ازت

Archive of SID

www.SID.ir

بیشتری را از هوا در خاک تثبیت می‌کند. بنابراین صفات طول و وزن خشک ریشه گیاهان نیز در این پژوهش اندازه‌گیری شد.

گرچه طول ریشه گونه‌های مختلف متفاوت بود و در بعضی موارد حتی این اختلاف معنی‌دار بود، لیکن اختلاف بین بلندترین ریشه (۲۳/۲cm) در ژنوتیپ *M. orbicularis* گیلانغرب با کوتاه‌ترین ژنوتیپ *M. radiata* کرمانشاه (۱٦/۵cm) فقط ۵/۷cm بود. اختلاف بین بیشترین وزن خشک ریشه (۳۰/۵g) در *M. trancatula* اهواز و کمترین وزن خشک ریشه در *M. radiata* کرمانشاه (۸/۳g) مقدار ۲۲/۲ گرم بود (جدول شمارهٔ ۳). این مقایسه‌ها نشان می‌دهد که اختلاف بین طول ریشه کمتر از اختلاف وزن ریشه در بین ژنوتیپها است. ممکن است در ۳۵ روز اول رشد گیاه که شرایط برای استقرار آن یکسان بوده طول ریشه بیشتر انجام گرفته است و رشد وزنی همیشه با سرعت بیشتری ادامه داشته باشد.

با مقایسه میانگین طول ریشه و وزن خشک ریشه دریافتیم که بعضی از ژنوتیپها که مستعد مناطق سردتر هستند مانند *M. rigidul* نسبت وزن خشک ریشه به طول ریشه بیشتر است. این نتایج مؤید این است که ژنوتیپهای مقاوم به سرما به طور معمول ریشه منشعب‌تری دارند (Hanson، ۱۹۸۸). مقاومت یونجه نسبت به شرایط سخت زمستان به‌طور مستقیم مربوط به وضع رشد و نمو ریشه‌های یونجه است. نتایج آزمایش نشان دهنده این امر است که طول و وزن خشک ریشه بیشتر تحت تأثیر ژنوتیپ قرار داشته و تأثیر سطوح مختلف دما بر ارتفاع کمتر بوده است. چگونگی اندازه، پراکنش و طول رشد ریشه صفتی ارثی بوده و احتمالاً تحت کنترل چندین ژن است. اثر تغییر دما در ریشه و شاخه‌ها – تا یک دمای بهینه – با افزایش دما افزایش می‌یابد. این نقطه دمایی بهینه در گیاهان مختلف متفاوت است و بعد از آن افزایش دما کاهش در رشد را در پی دارد (Cooper، ۱۹۷۳). از طرفی افزایش مقاومت به سرما درصد پروتئین محلول در شیره گیاهی را افزایش داده و میزان فعالیت متابولیکی گیاه در طول مدت خواب با

Archive of SID

www.SID.ir

مقاومت گیاه یونجه به سرما نسبت معکوس دارد (Bula و همکاران، ۱۹۵٦). در این آزمایشها رشد رویشی صفات اندازه گرفته شده یونجه در دمای c° ۲۰ کاهش پیدا کرد.

افزایش مقاومت به سرما و درصد پروتئین محلول در شیره گیاهی در انواع یونجه توسط Bula و همکاران (۱۹۵٦) گزارش شده است. آنها میزان فعالیت متابولیکی گیاه را در طول مدت خواب با مقاومت گیاه یونجه به سرما معکوس دانستند.

یکی از مهمترین آسیبهای ناشی از سرما می‌تواند آسیب ناشی از دست دادن آب پروتوپلاسم باشد. هنگامی که آب به سوی یخ بیرون سلولی تبخیر می‌شود و یا هنگامی که آب سلول را ترک می‌کند مواد محلول افزایش می‌یابند و تعدادی از این مواد به صورت سم در می‌آیند (Graham و Patterson، ۱۹۸۲). در این پژوهش اختلاف معنی‌داری در سطوح مختلف دمایی در توان بالقوه آبی دیده نشد. کمترین توان بالقوه آبی که در دمای صفر درجه مشاهده شد شاید به دلیل شروع سرمای بحرانی باشد.

مدت اعمال ۱۵ روز تیمار دمایی زمان کافی برای اثر گذاری بر توان بالقوه آبی به نظر نمی‌رسد.

جدول شماره ۱- نتایج تجزیه واریانس با استفاده از طرح کرتهای خرد شده، اثر سرما بر صفات مورفولوژیکی ۹ ژنوتیپ یونجه یکساله در ٦ تیمار دمایی

وزن خشک اندام هوایی (علوفه)	منابع تغییرات	ارتفاع بوته	وزن خشک ریشه	طول ریشه	توان بالقوه آبی ساقه
٤٠٨٨٣/٠**	ژنوتیپ	.٧٧٧/٨**	١٨٨٨/٢**	١٧١/٣**	٩/٨٨ns
١٣١٢٣٥/٥**	دما	.٦٥٤/٦**	٢٧٧٨/٩**	٣٣٢/٧**	٣٤/٢٨ns
٧٠٠٧/٤**	ژنوتیپ ×دما	٢٦/٢ns	٢٤٩/١*	٨٥/٣١**	١٢/٤٩ns
٣٧٠٩/٠	خطا	١٩/٤	١٤٩/٥	٢٦/٩	٧/٧١

*و**میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ اختلاف معنی نشان می‌دهند. ns عدم معنی‌دار بودن میانگین مربعات تیمارها در سطح ۵٪ را نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شمارهٔ ۲- مقایسه میانگین ۵ صفت فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی تک بوته یونجه‌های یکساله در سطوح مختلف دمایی.

سطوح دما	ارتفاع اندام هوایی(Cm)	وزن خشک اندام هوایی(mg)	طول ریشه (Cm)	وزن خشک ریشه(mg)	توان بالقوه آبی ساقه(p)
گلخانه	۱۹/۵a	۱۶۶/۷۴a	۲۲/۰ a	۳۱/۴ a	-۱۲/۷ a
۲۰ °C	۱۴/۹b	۱۰۱/۲۲ b	۲۰/۴ a	۱۵/۳d	-۱۳/۳ a
۱۵ °C	۱۴/۲b	۶۰/۸۸c	۲۲/۱ a	۲۴/۹ab	-۱۲/۷ a
۱۰°C	۱۲/۸bc	۵۱/۳۴ c	۲۳/۲ a	۲۰/۳ bc	-۱۲/۲ a
۵°C	۱۱/۰cd	۴۵/۴۰ c	۲۱/۳ a	۲۰/۰ bc	-۱۴/۹ a

اعداد با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار حداقل در سطح ۵ درصد هستند.

جدول شمارهٔ ۳- مقایسه میانگین ۵ صفت فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی درتک بوته‌های ۹ ژنوتیپ از یونجه‌های یکساله.

ژنو تیپ	ارتفاع اندام هوایی (Cm)	وزن خشک اندام هوایی (mgr)	طول ریشه (Cm)	وزن خشک ریشه (mgr)	توان بالقوه آبی ساقه
M. trancatula اهواز	۲۰/۱a	۱۲۴/۹a	۱۹/۴bc	۳۰/۴۵a	-۱۲/۷a
M. rigidula کردستان	۱۲/۶b	۱۲۱/۱۰a	۲۲/۹ab	۲۴/۵ab	-۱۴/۸ A
M. rigidula گرگان	۱۳/۲b	۸۷/۳ab	۱۹/۶Abc	۲۶/۰ab	-۱۵/۰A
M. orbicularis گرگان	۱۵/۱b	۸/۰bc	۲۲/۲ab	۲۳/۶ab	-۱۲/۹ A
M. orbicularis گیلان‌غرب	۱۴/۴b	۶۵/۶bcd	۲۳/۲a	۲۳/۴b	- ۱۳/۲ a
M. radiata ارومیه	۷/۰c	۴۲/۸cd	۱۹/۴abc	۱۱/۴dc	-۱۲/۹ a
M .radiata کرمانشاه	۶/۶c	۲۶/۷d	۱۶/۵C	۸/۳D	-۱۴/۰ A
M. trancatula var. *mogul* استرالیا	۱۳/۳b	۷۹/۸bc	۲۲/۰ab	۱۸/۳bc	-۱۴/۰ A
M.polymorpha var. *Santiago* شیلی	۲۰/۱a	۵۹/۵bcd	۲۲/۱ab	۱۸/۳bc	-۱۲/۷ a

اعداد با حروف غیر مشابه حداقل در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دارند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شمارهٔ ٤- ماتریکس همبستگی پنج صفت مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی ۹ ژنوتیپ یونجه یکساله.

	ارتفاع ساقه	وزن خشک ساقه	طول ریشه	وزن خشک ریشه	توان بالقوه آبی ساقه
ارتفاع ساقه	۱/۰۰۰۰				
وزن خشک ساقه	۰/۵۸۲٤	۱/۰۰۰۰			
طول ریشه	۰/٤۸٤۱	۰/٤۱٦۹	۱/۰۰۰۰		
وزن خشک ریشه	۰/۷۳۲٤	۰/۹۰۳۵	۰/٤۵۳۰	۱/۰۰۰۰	
توان بالقوه آبی ساقه	۰/۳۰۸٦	-۰/۲۱۷٦	-۰/۰۱۱۵	-۰/۱٦۷۸	۱/۰۰۰۰

منابع مورد استفاده

۱- خلیلی، ق.، ۱۳۷۰. اثر مقادیر مختلف میزان بذر و کود ازته بر عملکرد و برخی خصوصیات کمی و کیفی یونجه یکساله کولتیوار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

۲- حیدری‌شریف‌آباد، ح. و ترک‌نژاد، ا.، ۱۳۷۹. یونجه‌های یکساله (کلیات). مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

۳- سمیعی، م.، ۱۳۵٤. تناوب کاشت نباتات علوفه‌ای-غلات دیم در استرالیا. سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.

٤- سندگل، ع. و ملک پور، ب.، ۱۳۷۳. مروری بر تحقیقات انجام شده و در حال اجرا در رابطه با یونجه‌های یکساله در ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۲۲ صفحه.

۵- سرداری، م. و اطمینان، پ.، ۱۳٦۸. زراعت یونجه، انتشارات ترویج کشاورزی.

٦- کریمی، ه.، ۱۳۷۵. زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای. انتشارات دانشگاه تهران.

Archive of SID

www.SID.ir

۷- کوچکی، ع.، ۱۳٦٤. زراعت در مناطق خشک، انتشارات فرهنگی آستان قدس رضوی، مشهد.۲۰۲ صفحه.

8- Bula, G., and Mortenson W.P. 1956. Approved practices in forage and feed production, 17-44.

9- Cocks, P.S. 1992. Plant attributes leading to persistence in grazed annul medics (*Medicago* spp.). growing in rotation with wheat. Aust. J.Agric. Res.,43:1559-1570.

10- Cooper, P. J. M., Gregory, P. y. Tully, D. and Harris, H. C. 1987. Improving water use efficiency of annual crops in the rain fed farming systems of west Asia and north Africa Experimental Agriculture 23: 113-158.

11- Graham, D., and Patterson ,B. D. 1982. Responses of olants to low, nonfreezing tempreture; Proteins, Metabolism, and acclimation. Annu, Rev. Plant Physiol, 33: 347-372.

12- Hanson, C. H. and Barnes, D. K. 1973. Alf alfa, In M. E. Heath, D. S. Metcalfe and R. F. Barnes (eds.). Forages, The science of Grassland Asgriculture. The lowast. Univ. Press, Ames, Iowa, pp. 136-137.

13- Lesins, K. and Lesins, I. 1979. Genus *Medicago* (Leguminosae). Ataxogenetic study. Junk, The hague netherlond.

14- Matyla, E., Long, V.and Tapiopalva, E.1995.Role of AbseisicAcid in drought induced freezing tolerance. cold acclimation and accumulation of LT 178 and RAB 18.protein in *Arabidopsis*. Plant Physoil. 107:141-148.

15- Puckridge, D.W. and French ,R.J.1983.The annual legum pasture in cereal. Lay farming system of southern Australia:a review,Agriculture Ecosystem and Environment .9:29-67.

16- Reching, S. V. and Brachet, J. (1688) Exp. cell Res. 21:303-315. SAS 1998:The statistical Analysis system for windows. V.6.12.

17- Shrestha, L.s. 1995. Manganing alfalfa and berseem clover for forage and plowdown nitrogen in barley rotations Agron. J. 87: 1176-1181.

18- Walther, G. 1959: Luzerne. 6 Auflage. Varlage Gerhaved Routentberg. S.83.

Archive of SID

www.SID.ir