پژوهش و سازندگی
در زراعت و باغبانی
شماره ۶۴، پاییز ۱۳۸۳

تاثیر دماهای مختلف هوا و منطقه ریشه بر رشد و نمو سه گونه یونجه یکساله

• **خسرو عزیزی**، استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان
• **مجید امینی دهقی**، استادیار، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد

تاریخ دریافت: آذر ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: دی ماه ۱۳۸۳

چکیده

به منظور بررسی اثر دماهای مختلف هوا و منطقهٔ ریشه بر روی رشد و نمو، عملکرد و اجزاء عملکرد سه گونهٔ یونجهٔ یکساله، آزمایشی در شرایط کنترل شده در اتاقک رشد در دمای ۱۵/۱۰، ۲۰/۱۵ و ۲۵/۲۰ درجه سانتیگراد شب/ روز انجام گرفت. در این آزمایش از سه گونه یونجهٔ یکساله *Medicago polymorpha* ,*M. radiata* ,*M. rigidula* که با مناطق سرد و معتدله سازگاری دارند استفاده گردید. دمای منطقهٔ ریشه در چهار سطح ۵ و۱۰ و۱۵ و۲۰ درجهٔ سانتیگراد در نظر گرفته شد. آزمایش در قالب طرح فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. گونه ها از لحاظ تولید مادهٔ خشک و اجزاء عملکرد تفاوت معنی‌داری داشته و گونه‌های *M. polymorpha* و *M. rigidula* از نظر تولید مادهٔ خشک و اکثر صفات مورد بررسی برتر بوده و عملکرد بیشتری نسبت به گونهٔ *M.radiata* نشان دادند. دمای ۵ درجهٔ سانتیگراد منطقهٔ ریشه تأثیر قابل توجهی در کاهش عملکرد و اجزاء عملکرد گونه‌های یونجهٔ یکساله مورد مطالعه داشت. افزایش دمای منطقهٔ ریشه موجب افزایش ارتفاع بوته، طول ریشه، میزان مادهٔ خشک ریشه ،ساقه و برگ، اختصاص مواد خشک بیشتری به بخشهای هوائی، افزایش تعداد شاخه، گره ساقه و برگ و گسترش سطح برگ در گونه های یونجهٔ یکساله گردید. افزایش دمای هوا تا ۲۵ درجهٔ سانتیگراد تاثیر مثبت و افزایندهای بر رشد و نمو بخش‌های هوایی گونه‌های یونجهٔ یکسالهٔ مورد مطالعه داشت. دمای ۲۰ درجهٔ سانتیگراد هوا، طول و مادهٔ خشک ریشه را بیش از سایر دماها افزایش داد. بیشترین میزان ماده خشک برگ و ساقه در گونهٔ *M.polymorpha* در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد هوا و ۱۵ درجه سانتیگراد منطقهٔ ریشه مشاهده گردید افزایش ماده خشک برگ و ساقه به دلیل افزایش تعداد شاخه، تعداد و سطح برگ، ارتفاع بوته، طول ریشه و ماده خشک آن در اثر افزایش دمای هوا و خاک بوده است. نتایج نشان داد که در دمای پائین هوا و منطقهٔ ریشه، گونهٔ *M.rigidula* مادهٔ خشک برگ و ساقه بیشتری نسبت به دو گونه دیگر تولید نمود، که به دلیل تولید تعداد برگ ،سطح برگ، تعداد گره و طول و ماده خشک ریشه بیشتر نسبت به سایر گونه‌ها در دمای پائین هوا و خاک می‌باشد و این امر حاکی از مقاومت به سرمای بیشتر این گونه بوده که در دماهای پائین منطقهٔ ریشه قدرت رشد و نمو بهتری از سایر گونه‌ها داشته است. لذا برای کشت در سیستم لی فارمینگ در مناطق سرد و معتدل و مناطقی که دمای پائین هوا و خاک در اوایل فصل رویش حاکم است مناسب‌تر می‌باشد.

کلمات کلیدی: اجزای عملکرد، دمای هوا، دمای منطقهٔ ریشه، رشد و نمو، عملکرد، یونجهٔ یکساله.

Archive of SID
Pajouhesh & Sazandegi

www.SID.ir

Pajouhesh & Sazandegi No:64 pp: 58-66

Growth and development of three annual medicago species under different air and root zone temperatures

By:Khosro Azizi, Assistant Professor of Agronomy Department, Faculty of Agriculture,Lourestan University.,Majid Amini Dehaghi,Assistant Professor of Agronomy Department, Faculty of Agriculture, Shahed University.,Hossain Heidari Sharif Abad, Associate Professor of Research Institute of Forests and Ranglands.

Growth and development of three annual Medicago species under different air and root zone temperatures annual medics are the most commonly grown forage legume in ley-farming systems. However, its lack of persistence under sever winter and early spring conditions reduced its utilization in cold zones of the world. Cold tolerance (between 0-5°C) has been shown to be the most important factor in Winter and early Spring survival. Selection for cold tolerance is difficult due to the complexity of field evaluation. A method of selection performed under environmentally-controlled conditions has been used for the identification of genotypes having superior cold tolerance. Three annual medic species (*Medicago polymorpha* cv. Santiago, *Medicago radiata* cv. Radiata, and species *Medicago rigidula* cv. Rigidula), were evaluated for traits under three levels of day/night air temperatures (DNAT, 15/10, 20/15, and 25/20 ±0.2°C) and four root-zone temperatures (RZT, 5, 10, 15, and 20±0.2°C). The experimental design was a split split-plot with treatments organized following a randomized complete block design with three replications. The result showed that *M. rigidula* and *M. polymorpha* were the best cultivars for leaf, stem and root dry matter, plant height, leaf and stem to root ratio, leaf to stem ratio, leaf number and leaf area at low and moderate RZT respectively. At low RZTs (5 and 10°C) and high DNAT (25°C) *M. rigidula* produced the most stem node number, leaf number, leaf area, leaf dry matter, stem dry matter and leaf to stem ratio. Thus *M. rigidula* performed well at low RZT and high DNAT and probably the most promising for the production of herbage at low temperature.

Keyword : Air temperature, Annual medics, Growth and development, Root zone temperature, Yield components.

مقدمه

سیستم کشاورزی تناوبی غلات و یونجهٔ یکساله (لی فارمینگ) به طور گسترده در جنوب استرالیا استفاده می‌شود (۲۵). استفاده از یونجه‌های یکساله، مقادیر قابل توجهی علوفه تولید می‌کند. علاوه بر آن، تنوع در نحوهٔ رشد یونجه‌های یکساله و سریع‌الرشد بودن آنها، باعث ایجاد پوشش گیاهی مناسب می‌گردد. بدین وسیله از برخورد قطرات به سطح خاک جلوگیری می‌شود لذا موجب کاهش فرسایش خاک شده و این گامی‌در جهت تحقق کشاورزی پایدار است(۲۹،۱۹،۷) .

توسعه کشت یونجه‌های یکساله می‌تواند به تولید مقادیر قابل توجهی علوفه خشک منجر شود. با استفاده از یونجه‌های یکساله می‌توان در یک چین طی ۶۰ تا ۷۰ روز پس از کاشت، ۵/۷ تن در هکتار علوفه خشک تولید نمود (۷). استفاده از یونجه‌های یکساله در این سیستم تناوبی منوط به زادآوری طبیعی موفق آنهاست. برای تحقق این شرط، تولید بذر فراوان یونجه‌های یکساله امری ضروری است (۲۶). بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که بیش از ۶۰ درصد مناطق غربی ایران دارای درجه حرارت، شرایط جغرافیائی و خاک مناسب و بارندگی بالاتر از ۳۰۰ میلیمتر هستند، برای استفاده از یونجه‌های یکساله در دیم‌زارها به منظور تولید علوفه برای دام، افزایش عملکرد گندم، کاهش فرسایش ، بالا بردن ماده آلی خاک و استفاده بهتر از بارندگیها مناسب می‌باشند (۱و ۱۸). در منطقهٔ مدیترانه،کشورهای الجزایر، تونس، سوریه، لیبی و عراق در طی بیست سال گذشته تلاش‌های گسترده ای به منظور استقرار سیستم مشابه به عمل آورده‌اند. علیرغم پتانسیل بسیار بالای چنین سیستمی‌در بهبود تولیدات کشاورزی، متأسفانه تلاش‌ها به نتیجهٔ مطلوبی نرسیده است. عمده‌ترین عامل عدم دستیابی به اهداف فوق، عدم وجود گونه‌های یونجهٔ یکساله، متناسب با شرایط محیطی متفاوت می‌باشد. به عنوان مثال در الجزایر (۲۷) و سوریه (۱۲) ارقام متداول در استرالیا مورد استفاده قرار گرفت ولی به دلیل حساسیت به سرما موفق نبودند. گونهٔ *Medicago radiata* محدود به مناطق سرد (۱۰) بوده و بعضی از گونه‌های یونجهٔ یکساله مثل *Medicago rigidula* و *Medicago noeana* درمناطق سرد ترکیه و ایران یافت می‌شوند (۱۱). حضور و فراوانی یونجه‌های یکساله در هر محیط می‌توانند مبنای انتخاب گونه‌های سازگار با آن محیط باشند (۱۶).

حداقل و حداکثر درجهٔ حرارت لازم هوا به ترتیب ۷-۳ درجه سانتیگراد و ۳۰-۳۵ درجه سانتیگراد ۳۵ -۳۰ و بارندگی بین ۶۰۰-۳۰۰ میلیمتر شرایطی است که مناطق توسعهٔ یونجهٔ یکساله باید از آن برخوردار باشند (۸). گزارش شده است که رشد برگهای یونجهٔ یکساله در حرارتهای کمتر از ۵ درجهٔ سانتیگراد هوا متوقف شده و ظهور برگهای جدید تا دمای ۳۰ درجهٔ سانتیگراد افزایش یافته و پس از آن کاهش می‌یابد (۲۰). درجهٔ حرارت خاک حدود ۱۶-۱۰ درجهٔ سانتیگراد و دمای هوا حدود ۳۰-۱۵ درجهٔ سانتیگراد برای جوانه‌زنی یونجهٔ یکساله مناسب می‌باشد (۲۵). یونجه‌های یکساله در درجه حرارتهای سرد پائیز رشد میکنند. میانگین درجهٔ حرارت سالیانهٔ هوای قابل تحمل برای گونهٔ *M. polymorpha* از ۱۰/۵ تا ۲۷/۵ درجهٔ سانتیگراد می‌باشد (۱۵). این گونه از گونه‌های نسبتاً مقاوم به سرما محسوب می‌گردد (۲۴).

نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که گونهٔ *M. rigidula* بیشترین

Archive of SID

www.SID.ir

پتانسیل زنده ماندن در زمستان را نسبت به گونه‌های *M. polymorpha* و *M. truncatula* دارد (۲۲). محققین دیگری دریافتند که در زمستانهای خیلی سخت گونهٔ *M.rigidula* نسبت به سایر گونه‌های یونجهٔ یکساله مقاومت زیادتری نسبت به سرما نشان داده است (۱۲،۶). گونهٔ *M.Polymorpha* در سطح وسیعی انتشار یافته و از سازگارترین یونجه‌های یکساله ایران است بنابراین ضرورت دارد تا درکلیه آزمایشها و ارزیابی‌ها مد نظر قرار گیرد. بسیاری از واریته‌های این گونه در برابر سرما مقاوم بوده و تنوع درون گونه‌ای قابل توجهی دارند. بنابراین اکوتیپ‌های مقاوم در برابر سرما به طور پیوسته قابل انتخاب هستند. گونهٔ *M. radiata* فقط خاک‌های نیمه بیابانی سنگی را اشغال می‌کند. این گونه نیز در برابر سرما مقاوم است (۳).

تا کنون تاثیر دماهای مختلف هوا و منطقهٔ ریشه بر روی فیزیولوژی رشد و نمو و عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام یونجهٔ یکسالهٔ سازگار با مناطق سرد و معتدل بررسی نشده است. وجود دمای پائین هوا و خاک در اواخر زمستان و اوایل بهار در دیم‌زارهای کشور، انتخاب گونه‌های یونجهٔ یکسالهٔ مناسب را برای جایگزینی آیش را مشکل مواجهه نموده است و به دلیل وجود اکوتیپ‌های متحمل در برابر سرما در ایران، چشم انداز جالبی برای مطالعه در زمینه تحمل به سرما در گونه‌های یونجهٔ یکساله موجود است (۲۳). لذا تحقیق در مورد یونجه‌های مقاوم به سرما ضروری به نظر رسیده، تا علاوه بر افزایش محصول غلات،علوفهٔ بیشتری تولید نموده و موجب افزایش حاصل‌خیزی و بهبود ساختمان خاک شده و نیز با کاهش رواناب سطحی و افزایش نفوذپذیری خاک فرسایش خاک دیم‌زارها کاهش یابد. همچنین این تحقیق برای افزایش تولید علوفه در دیم‌زارها و مراتع، لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر دماهای مختلف هوا و منطقه ریشه بر روی رشد و نمو عملکرد گونه‌های یونجه یکساله آزمایشی انجام شده در این آزمایش برای تنظیم دمای منطقهٔ ریشه دستگاه‌های مبردی طراحی و ساخته شدند (دستگاه مذکور دارای سه بخش مجزا با کار کردی متفاوت بوده که عبارتند از سیستم سردکننده دستگاه که سرمای مورد نیاز را بر اساس تعداد گلدانها تامین می‌نمود، سیستم گردش آب برای یکنواختی دما در تمام سطوح دستگاه و بخش سوم نیز قسمت کنترل و تنظیم دمای دستگاه بود). تا دماهای مختلف منطقهٔ ریشه را با حساسیت یک دهم درجهٔ سانتیگراد تأمین نماید. در این آزمایش از سه گونه یونجهٔ یکساله که با مناطق سرد و معتدله سازگاری دارند استفاده شدند که عبارتند از:

Medicago rigidula cv. Rigidula, *M. radiata* cv. Radiata, *M. polymorpha* cv. Santiago

آزمایش به صورت طرح فاکتوریل درقالب پایهٔ بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. ارقام در سه سطح و دمای منطقهٔ ریشه در چهار سطح ۵ و ۱۰ و۱۵ و ۲۰ درجهٔ سانتیگراد و دمای هوا در سه سطح ۱۵/۱۰ و۲۰/۱۵و۲۵/۲۰ درجهٔ سانتیگراد شب/ روز در نظر گرفته شد. هر واحد آزمایش شامل یک گلدان (با قطر دهانه ۱۳و ارتفاع ۱۵ سانتیمتر) با ده بوته (تراکم ۱۰۰۰ بوته در مترمربع در نظر گرفته شد(۱۰) و آزمایش دارای ۱۰۸ کرت بود.

برای تنظیم دمای هوا، آزمایش در اتاقک رشد با دماهای مورد نظر با دورهٔ ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب انجام گرفت. ابتدا بذور ضدعفونی با الکل اتیلیک ۹۵ درصد و محلول کلرید جیوهٔ دو دهم درصد، گلدانها با الکل اتیلیک ۹۸ درصد و کوارتز با دمای ۱۸۰ درجه سانتیگراد در ۳ ساعت ضد عفونی شد. سپس گلدانها با کوارتز پر و بذور در آنها کشت گردید و آبیاری گلدانها با آب مقطر انجام گرفت. هنگامی‌که برگهای کوتیلدونی گیاهچه‌ها ظا هر شدند تغذیه با محلول غذایی هوگلند بدون ازت (۲۱) آغاز شد.

جهت تلقیح گیاهان از باکتری *Rhizobium meliloti* که در محیط کشت استریل بدون آگار کشت داده شده، استفاده گردید برای تهیه باکتری، گره های فعال را از ریشه جدا و پس از شستشو، استریل نموده سپس آنها به محیط کشت بدون آگار که در دمای ۱۲۰ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۲۰ دقیقه در اتوکلاو ضدعفونی شده بود، اضافه گردید. برای تکثیر سریع باکتری محیط کشت به مدت ۴ روز در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد قرار داده شد. پس از سپری شدن این زمان، باکتریها جهت تلقیح گیاه قابل استفاده شدند. تلقیح باکتری پس از ظهور برگهای کوتیلدونی به میزان یک میلی لیتر به ازاء هر گلدان همراه با محلول غذایی، انجام گرفت.

۶۰ روز پس از تلقیح، هنگامی‌که گیاهان به حداکثر رشد رویشی رسیده‌اند و افزایش مجددی در ارتفاع و وزن بوته‌ها مشاهده نشد عوامل ذیل در این آزمایش مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار گرفتند : ارتفاع گیاه، طول ریشه، میزان مادهٔ خشک ریشه، میزان مادهٔ خشک ساقه، میزان مادهٔ خشک برگ (در هر گلدان)، تعداد شاخه، تعداد گره ساقهٔ اصلی، تعداد برگ (درهربوته)، سطح برگ، نسبت برگ به ساقه و نسبت ساقه و برگ به ریشه تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله نرم‌افزار SAS انجام شد (۲۸) و دسته بندی میانگین‌ها توسط آزمون دانکن درسطح ۵ درصد (۳۰) صورت پذیرفت.

نتایج

اثر اصلی(اثر دما و گونه‌ها)، اثرمتقابل مرتبه اول و دوم (اثر متقابل مرتبه اول: گونه × دمای هوا، گونه × دمای منطقه ریشه و دمای هوا × دمای منطقه ریشه، اثرات متقابل مرتبه دوم: گونه × دمای هوا × دمای منطقه ریشه) در تمام صفات مورد بررسی در سطح یک درصد معنی‌دار شدند (جدول شمارهٔ ۱). با توجه به معنی‌دار بودن اثرات متقابل مرتبه دوم از ارائه نتایج اثرات اصلی و متقابل مرتبه اول خودداری می‌شود.

بیشترین ارتفاع بوته با ۲۹ سانتیمتر در گونهٔ *M.polymorpha* در دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد هوا و ۱۵ درجهٔ سانتیگراد منطقهٔ ریشه و کمترین ارتفاع بوته با ۲/۶ سانتی متر در گونهٔ *M.radiata* در دمای ۲۰ درجهٔ سانتیگراد هوا و ۵ درجهٔ سانتیگراد منطقهٔ ریشه حاصل شد (جدول شمارهٔ ۲). مهمترین عامل مؤثر بر ارتفاع ساقه، گونهٔ گیاهی است. عوامل دیگر نظیر تراکم، میزان نیتروژن، میزان نور و رطوبت نیز بر ارتفاع گیاه مؤثر می‌باشند (۵،۴،۲).

بیشترین و کمترین تعداد شاخه به ترتیب در گونهٔ(*M.polymorpha* ۱/۷) در دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد هوا و ۱۵ درجهٔ سانتیگراد منطقهٔ ریشه و در گونه‌های *M. polymorpha* ،*M.radiata* و*M . rigidula* (صفر عدد) درتمام دماهای هوا و دمای ۵ درجهٔ سانتیگراد منطقه ریشه بدست آمد (جدول شمارهٔ ۲).

حداکثر تعداد گره ساقه (۱۶/۲) در گونهٔ *M . rigidula* در دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد هوا و ۱۰ درجهٔ سانتیگراد منطقهٔ ریشه و کمترین آن (۲/۷

Archive of SID
www.SID.ir

و۳/۱) در گونه‌های *M. polymorpha* و*M. rigidula* در دمای ۱۵ درجهٔ سانتیگراد هوا و دمای ۵ درجهٔ سانتیگراد منطقه ریشه حاصل گردید. حداکثر تعداد و سطح برگ در گونهٔ *M. polymorpha* در دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد هوا و دمای ۱۵ درجهٔ سانتیگراد منطقهٔ ریشه و مینیمم آنها در گونه‌های *M. polymorpha* و *M. radiata* در دمای ۱۵ درجهٔ سانتیگراد هوا و ۵ درجهٔ سانتیگراد منطقه ریشه بدست آمد (جدول شمارهٔ۲).

گونهٔ *M.polymorpha* با ۵۰۳/۱ میلی گرم حداکثر میزان مادهٔ خشک برگ را در دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد هوا و ۱۵ درجهٔ سانتیگراد منطقهٔ ریشه و گونهٔ *M. radiata* با ۱۳/۷ میلی گرم حداقل آن را در دمای ۱۵درجهٔ سانتیگراد و دمای ۵ درجهٔ سانتیگراد منطقه ریشه تولید کردند. گونهٔ *M.rigidula* در کلیهٔ سطوح تیمار دمای هوا و دمای ۵ درجه سانتیگراد منطقه ریشه مادهٔ خشک برگ بیشتری نسبت به سایر گونه‌ها تولید نموده که حاکی از مقاومت بیشتر این گونه به دمای پائین منطقهٔ ریشه می‌باشد (جدول شمارهٔ ۲).

بیشترین مقدار مادهٔ خشک ساقه در گونهٔ *M. polymorpha* در دمای ۱۵ درجهٔ سانتیگراد منطقهٔ ریشه و دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد هوا و کمترین آن در گونه‌های *M. polymorpha* ، *M. radiata* و *M.rigidula* در دمای ۱۵ درجهٔ سانتیگراد هوا و ۵ درجهٔ سانتیگراد منطقهٔ ریشه حاصل شد. روند تغییرات میزان ماده خشک ساقه در گونهٔ *M.rigidula* نشان می‌دهد که در همهٔ سطوح دمای هوا و دمای ۵ درجه سانتیگراد منطقهٔ ریشه مقدار مادهٔ خشک ساقه بیشتری نسبت به سایر گونه‌ها دارد که نشان دهنده مقاومت بیشتر این گونه به دمای پائین منطقه ریشه است (جدول شمارهٔ ۲). گونه‌های یونجهٔ یکساله *M. polymorpha* ، *M. littoralis* و *M.truncatula* از لحاظ مادهٔ خشک برگ و ساقه متفاوت بودند(۱۳).

حداکثر طول ریشه با ۳۶/۱۳ سانتیمتر در گونهٔ *M. polymorpha* در دمای ۱۵ درجهٔ سانتیگراد منطقهٔ ریشه و دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد هوا و حداقل آن با ۳/۸ سانتیمتر در گونهٔ *M.radiata* در دمای ۲۰ درجهٔ سانتیگراد هوا و دمای ۵ درجهٔ سانتیگراد منطقهٔ ریشه حاصل شد . بیشترین میزان مادهٔ خشک ریشه در گونه‌های *M.polymorpha* و *M. rigidula* در دمای ۱۵ درجهٔ سانتیگراد منطقهٔ ریشه و دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد هوا و کمترین میزان مادهٔ خشک ریشه در گونه‌های *M. radiata* و

جدول شماره ۱- تجزیهٔ واریانس صفات مورفولوژیکی گونه‌های یونجهٔ یکساله در دماهای مختلف هوا و منطقهٔ ریشه

منابع تغییر	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات								
		ارتفاع بوته (cm)	تعداد شاخه	تعداد گره ساقه	تعداد برگ	سطح برگ (cm2)	میزان مادهٔ خشک برگی (mg)	میزان مادهٔ خشک ساقه (mg)	طول ریشه (cm)	میزان مادهٔ خشک ریشه (mg)	نسبت برگ به ساقه	نسبت برگ و ساقه به ریشه
تکرار	۲	*۳/۱	۰/۱	۰/۰۴	۲/۷	۰/۳	۲۵/۴	۳/۳	۰/۱۶	۱۷/۸۶	۰/۰۰۵	۰/۵۹
گونه	۲	**۳۳۷/۰	**۱۱/۷	**۲/۹	**۴۰/۹	**۳ ۱۱۰۴	**۵۲۴۲۲/۲	**۹۴۳۶/۲	**۶۸/۸	**۱۹۱۴/۳	**۱۶/۶	**۸/۶
دمای منطقهٔ ریشه	۳	**۲۴۱/۹	**۱۲/۷	**۱۶۰/۹	**۳۷۳/۷	**۲ ۲۰۰۹	**۸۸۴۹۰/۴	**۱۴۶۲۲/۷	**۲ ۱۴۹۲	**۴۳۳۹/۴	**۲/۹	**۳۵/۹
دمای هوا	۲	**۳۱۵/۷	**۵/۱	**۲۵۱/۹	**۴۶۹/۴	**۴ ۳۳۳۷	**۱۴۱۷۵۲/۲	**۱۶۱۲۳/۳	**۱ ۱۱۷۱	**۱۴۶۱/۷	**۱۵/۸	**۵۶/۵
دمای هوا × دمای منطقهٔ ریشه	۶	**۴۷/۳	**۸/۳	**۲۰/۲	**۱۲۱/۴	**۹۱۰/۱	**۵۶۸۷۹/۱	**۷۹۱۱/۹	**۳۸۲/۸	**۳۳۸۲/۵	**۱/۸	**۶/۶
گونه × دمای هوا	۴	**۴۳/۹	**۵/۸	**۴/۱	**۳۸/۹	**۱۷۸/۴	**۱۲۶۹۲/۵	**۲۹۷۲/۹	**۶۱/۵	**۲۸۳/۱	**۲/۱	**۵/۸
گونه × دمای منطقهٔ ریشه	۶	**۳۷/۹	**۲/۹	**۳/۶	**۱۸/۷	**۱۲۶/۴	**۷۱۰۰/۹	**۲۴۰۴/۶	**۱۴/۲	**۱۹۱/۵	**۱/۶	**۱/۸
گونه × دمای منطقهٔ ریشه × دمای هوا	۱۲	**۱۳/۵	**۳/۴	**۲/۴	**۱۸/۶	**۱۴۶/۵	**۷۸۶۹/۲	**۲۱۰۲/۵	**۴۹/۷	**۸۰۶/۴	**۰/۸	**۱/۱
خطای آزمایشی	۷۰	۱/۱۴	۰/۰۵	۰/۶۷	۱/۸۹	۱۰/۷	۲۸/۰۳	۱۳/۶۸	۱/۷	۸/۲۱	۰/۰۹۳	۰/۴۷

: معنی‌دار درسطح ۱٪** : معنی‌دار درسطح ۵٪* بدون علامت: معنی‌دار نیست

www.SID.ir

جدول شمارهٔ۲- دسته بندی میانگین های صفات مختلف سه گونه یونجه یکساله تحت تاثیر دماهای مختلف هوا و منطقه ریشه در هر گلدان به روش دانکن (در سطح ٪۵).

گونه ها	دمای هوا °C	دمای منطقه ریشه°C	ارتفاع گیاه (cm)	تعداد شاخه در هر گونه	تعداد گره ساقه	تعداد برگ	سطح برگ (cm^2)	میزان ماده خشک برگ (mg)	میزان ماده خشک ساقه (mg)
M. Polymorpha	۱۵	۵	۳/۴ q-t	۰/۰ j	۳/۲ qr	۲/۳۱	۳/۳ rs	۱۲/۶ tu	۵/۸ r
M. Polymorpha	۱۵	۱۰	۸/۲ g-i	۰/۰ j	۶/۱ n-p	۵/۵ ij	۱۰/۳ l-q	۴۳/۷ op	۱۷/۴ l-o
M. Polymorpha	۱۵	۱۵	۸/۳ f-i	۰/۰ j	۶/۵ m-o	۵/۶ ji	۹/۷ l-r	۴۲/۳opq	۱۵/۷ l-q
M. Polymorpha	۱۵	۲۰	۸/۹ f-h	۲/۳ c	۷/۸ k-m	۱۰/۸ d-f	۱۷/۳ g-k	۹۲/۰ j	۲۷/۱ h-j
M. Polymorpha	۲۰	۵	۳/۹ -p-t	۰/۰ j	۵/۲ op	۲/۵ kl	۸/۷ m-r	۶۵/۰ mn	۱۸/۷ k-n
M. Polymorpha	۲۰	۱۰	۹/۱ -fg	۰/۰ j	۸/۶ i-l	۴/۵ j-l	۱۲/۳ j-o	۷۳/۷ lm	۲۷/۰ g
M. Polymorpha	۲۰	۱۵	۱۲/۹ -c	۲/۱ cd	۹/۴ f-j	۱۰/۶ d-f	۲۲/۷ e-g	۱۲۴/۷ fgh	۷۲/۳ d
M. Polymorpha	۲۰	۲۰	۱۵/۱ -cd	۱/۶ e-g	۹/۰g-k	۱۰/۰ e-g	۱۹/۰ f-i	۱۳۱/۰ f	۱۰۲/۰ c
M. Polymorpha	۲۵	۵	۵/۷ -k-p	۰/۰ j	۴/۸ p	۴/۱ J-l	۷/۳ n-s	۳۴/۱ qrs	۱۰/۳ pqr
M. Polymorpha	۲۵	۱۰	۱۷/۲ -b	۳/۰ b	۱۲/۲cd	۱۶/۴ c	۲۵/۷ e	۱۲۹/۶ fg	۵۷/۳ e
M. Polymorpha	۲۵	۱۵	۲۹/۰ -a	۷/۱ a	۱۴/۸ b	۲۹/۰ a	۷۱/۳ a	۵۰۳/۱ a	۲۳۷/۵ a
M. Polymorpha	۲۵	۲۰	۱۶/۳ -bc	۰/۴ i	۱۰/۴e-g	۱۰/۳ d-g	۲۰/۰ e-h	۱۱۶/۳ h	۴۶/۲ f
M. radiata	۱۰	۰	۳/۲ st	۰/۰ j	۳/۱ r	۲/۲ l	۲/۰ s	۱۳/۷ u	۵/۶ r
M. radiata	۱۰	۱۰	۴/۵ n-t	۰/۰ j	۵/۰ op	۵/۰ jk	۵/۳ p-s	۳۱/۰ rs	۹/۴ qr
M. radiata	۱۰	۱۵	۵/۲l-s	۰/۰ j	۵/۰ op	۴/۵ j-l	۶/۰ o-s	۲۹/۵rs	۱۱/۳ o-r
M. radiata	۱۰	۲۰	۵ m-s	۰/۰ j	۵/۵ op	۷/۹ g-i	۱۱/۰ l-q	۶۷/۶ mn	۱۶/۸ l-p
M. radiata	۲۰	۰	۲/۶ t	۰/۱ i	۸/۸ h-k	۴/۴ J-l	۴/۷ q-s	۳۱/۷ rs	۱۳/۷ m-q
M. radiata	۲۰	۱۰	۵/۴ k-q	۰/۰ j	۴/۶ pq	۶/۱ ij	۹/۷ l-r	۳۹/۰ o	۱۹/۳ k-m
M. radiata	۲۰	۱۵	۶/۰ j-o	۰/۰ j	۹/۳ f- j	۱۱/۵de	۱۴/۳h-l	۸۳/۳ jk	۴۶/۰ f
M. radiata	۲۰	۲۰	۶/۸ i-m	۱/۵ fg	۱۰/۳ e-h	۱۱/۷ de	۱۴/۰h-m	۸۲/۰ kl	۴۹/۳ f
M. radiata	۲۵	۵	۴/۰-t	۱/۳ g	۱۰e-i	۵/۰ jk	۵/۰ q-s	۲۹/۴ rs	۹/۰ qr
M. radiata	۲۵	۱۰	۷/۱ h-l	۰/۰ j	۵/۲ op	۸/۸ f-h	۸/۰ m-s	۳۸/۷ pqr	۱۱/۹ n-r
M. radiata	۲۵	۱۵	۱۰/۱ f	۰/۰ j	۱۱/۱ de	۱۲/۸ d	۲۳/۳ d	۱۷۰/۲ d	۴۴/۹ f
M. radiata	۲۵	۲۰	۷/۲ h-l	۰/۰ j	۱۳/۶bc	۱۰/۹ d-f	۲۵/۳ e	۱۲۰/۲ gh	۲۱/۸ j-l
M.rigidula	۱۵	۰	۳/۳ r-t	۰/۰ j	۱۱/۲ de	۲/۶ kl	۵/۳ p-s	۲۵/۱ st	۵/۲ r
M.rigidula	۱۵	۱۰	۶/۱ j-n	۰/۰ j	۲/۷ r	۶/۰۱ jk	۱۳/۷ i-n	۵۸/۴ n	۱۴/۳ m-q
M.rigidula	۱۵	۱۵	۶/۴ i-n	۰/۰ j	۵/۳ op	۵/۳ ij	۱۶/۰ h-l	۶۰/۸ n	۱۷/۶ l-o
M.rigidula	۱۵	۲۰	۶/۳ i-n	۰/۰ j	۵/۱ op	۱۰/۹ d-f	۲۵/۷ e	۱۲۷/۰ fg	۲۵/۲ i-k
M.rigidula	۲۰	۵	۳/۴ q-t	۱/۸ d-f	۸/۰ j-l	۴/۹ jk	۱۱/۰ j-o	۷۳/۰ lm	۲۲/۷ j-l
M.rigidula	۲۰	۱۰	۵/۲ k-r	۰/۰j	۵/۸ op	۵/۵ ij	۱۱/۳ k-p	۸۶/۷ jk	۳۰/۳ hi
M.rigidula	۲۰	۱۵	۸/۰ g-j	۰/۲ i	۹/۲ g-k	۱۱/۳ d-f	۱۷/۷ g-j	۱۲۶/۳ fg	۴۴/۳ f
M.rigidula	۲۰	۲۰	۷/۳ g-k	۱/۷ e-g	۹/۵ f-j	۱۲/۱ de	۲۰/۰ e-h	۱۴۲/۷ e	۴۹/۰ f
M.rigidula	۲۵	۵	۵/۹ k-o	۱/۴g	۹/۹ e-i	۶/۴ h-j	۱۷/۳ g-k	۱۰۲/۹ i	۱۹/۶k-m
M.rigidula	۲۵	۱۰	۱۳/۷ de	۰/۰ j	۷/۰ ln	۱۶/۹ c	۴۴/۰ c	۲۳۳/۲ c	۶۱/۶ e
M.rigidula	۲۵	۱۵	۱۳/۴ de	۰/۸ h	۱۱/۲ a	۲۱/۴ b	۶۱/۳ b	۴۷۲/۰ b	۱۱۷/۶ b
M.rigidula	۲۵	۲۰	۷/۲ h-l	۱/۹de	۱۲/۲ c	۱۰/۸ d-f	۲۴/۳ ef	۱۳۱/۲ f	۳۲/۱ gh

M. polymorpha در دمای ۱۵ درجهٔ سانتیگراد هوا و منطقهٔ ریشه مشاهده شد (جدول شمارهٔ ۲).

در گونـهٔ *M.radiata* در دمـای ۲۵ درجهٔ سـانتیگراد هوا و دمای ۲۰ درجهٔ سـانتیگراد منطقهٔ ریشـه، حداکثر نسبت برگ به سـاقه برابر با ۵/۵ و حداقـل آن در گونـهٔ *M.polymorpha* معـادل ۱/۳ در دمـای ۲۰ درجهٔ سـانتیگراد هوا و دمای ۲۰ درجهٔ سـانتیگراد منطقهٔ ریشـه مشاهده شد.

این امر نشـان دهنده اختصاص مادهٔ خشـک بیشـتری به برگ نسـبت به سـاقه در گونه‌های یونجهٔ یکساله و در نتیجه کیفیت مطلوب آنها در تغذیه دامها می‌باشـد (جدول شمارهٔ ۲). یونجه‌های یکسـاله به دلیل نسبت زیاد بـرگ به سـاقه ارزش علوفه‌ای زیادی داشـته و با این ویژگـی تا حدودی دارای پایـداری لازم در محیطهای مختلف می‌باشـند. نتایج نشـان داد که کیفیت علوفه یونجه‌های یکسـاله به طور کلی بیشـتر از یونجهٔ چند ساله و

www.SID.ir

ادامه جدول شمارهٔ ۲:

گونه ها	دمای هوا °C	دمای منطقه ریشه °C	طول ریشه (cm)	میزان مادهٔ خشک ریشه (mg)	نسبت برگ به ساقه	نسبت برگ و ساقه به ریشه
M. Polymorpha	۱۵	۵	۵/۹ s	۹/۷ r-u	۲/۹ g-j	۲/٤ i-n
M. Polymorpha	۱۵	۱۰	۱٤/۰ k-m	۱۲/۳ p-t	۲/۵ i-l	۵/۲ b-e
M. Polymorpha	۱۵	۱۵	۱۵/٤ j-l	۱۱/۳ r-u	۲/۷ h-k	۵/۳ b-l
M. Polymorpha	۱۵	۲۰	۱۹/۵ g-h	۲۳ mn	۳/٦ c-e	۵/۲ b-e
M. Polymorpha	۲۰	۵	۸/۰ q-s	۵۵/۳ def	۳/۵ de	۱/۵ m-n
M. Polymorpha	۲۰	۱۰	۱۷/۸ h-i	۵۲/۷ fe	۲/۰ l-o	۲/۱ j-n
M. Polymorpha	۲۰	۱۵	۳۰/۳ cde	٦۰/۳ c	۱/۷ n-p	۳/۳ g-j
M. Polymorpha	۲۰	۲۰	۲۹/۹ de	۵۲/۳ ef	۱/۳ p	٤/۵ d-g
M. Polymorpha	۲۵	۵	۷/٦ rs	۲۰/۷ no	۳/۳ e-g	۲/۲ i-n
M. Polymorpha	۲۵	۱۰	۲۵/۹ f	۲۸/۷ l	۲/۳ k-n	۷/۱ a
M. Polymorpha	۲۵	۱۵	۳٦/۱a	۱۱۹/۷ a	۲/۱ k-o	٦/٤ ab
M. Polymorpha	۲۵	۲۰	۱٦/۵ ij	۲٦/۰ lm	۲/۵ i-l	٦/٤ ab
M. radiata	۱۵	۵	۷/۵ rs	۸/۳ tu	۲/٤ i-l	۲/٤ i-n
M. radiata	۱۵	۱۰	۹/۸ p-r	۹/۳ s-u	۳/۳ e-g	٤/۷ de
M. radiata	۱۵	۱۵	۱۱/۰ n-p	۷/۰ u	۲/٦ i-k	٦/۳ a-c
M. radiata	۱۵	۲۰	۱۵/۷ i-k	۱۷/۷ po	٤/۰ cd	۵/۱ c-e
M. radiata	۲۰	۵	۳/۰ t	۱٦/۳ p-q	۲/۳ j-m	۲/۸ i-m
M. radiata	۲۰	۱۰	۳۰/۳ c-e	۵٦/۳ c-e	۲/۵ i-l	۱/۲ n
M. radiata	۲۰	۱۵	۳۱/۵ b-e	٦۹/۳ b	۱/۸ m-p	۱/۹ k-n
M. radiata	۲۰	۲۰	۳۳ b	٤٤/۳ hi	۱/٦ op	۳/۰ h-l
M. radiata	۲۵	۵	۱۰/٦ op	۲۸/۷ l	۳/۲ e-h	۱/۵ m-n
M. radiata	۲۵	۱۰	۱۰/۲ pq	۱٤/۷ p-s	۳/۲ e-h	۳/۵ fghi
M. radiata	۲۵	۱۵	۳۲/٤ bc	۵۰/۷ fg	۳/۸ cde	٤/٤ d-g
M. radiata	۲۵	۲۰	۱٤/۱ jklm	۳۵/۳ k	۵/۵ a	٤/۲ e-h
M.rigidula	۱۵	۵	۷/۹ q-s	۱۳/۰ p-t	۵/۰ b	۲/۵ i-n
M.rigidula	۱۵	۱۰	۱۲/۸ Mno	۱٤/۷ p-s	٤/۱ c	۵/۳ b-e
M.rigidula	۱۵	۱۵	۱۵/۲ jkl	۱۵/۰ p-q	۳/۵ def	۵/۵ b-d
M.rigidula	۱۵	۲۰	۲۱/۰ g	۳٦/۳ jk	۵/۱ ab	٤/۵ d-g
M.rigidula	۲۰	۵	۱۳/۰ lmn	۵٤/۰ ef	۳/۲ eh	۱/۸ l-n
M.rigidula	۲۰	۱۰	۲۹/۳ e	۵۳/۳ ef	۲/۹ gj	۲/۲ i-n
M.rigidula	۲۰	۱۵	۳۲/۱ bcd	۵۵/۰ d-f	۲/۹ gj	۳/۱ h-k
M.rigidula	۲۰	۲۰	۳۳/۳ b	٦۰/۰ cd	۲/۹gj	۳/۲ g-j
M.rigidula	۲۵	۵	۱٤/۵jklm	٤۰/۳ ji	۵/۳ ab	۳/٤ f-i
M.rigidula	۲۵	۱۰	۱۹/۳ gh	٤٦/۳ gh	۳/۸ ce	٦/۸ a
M.rigidula	۲۵	۱۵	۳۳/۳ b	۱۱٦/۷ a	٤/۰ cd	۵/۲ b-e
M.rigidula	۲۵	۲۰	۱۱/۲ nop	۲۵/۳ l-n	٤/۱ c	۷/۰ a

میانگین های ارائه شده در هر ستون که دارای حروف مشترک نیستند با یکدیگر در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار دارند.

نیز شبدر اســت (۱۴) . بیشترین نسب اندام‌های هوایی به ریشــه در گونه‌های *M. polymorpha* و *M. rigidula* در دمای ۲۵ درجهٔ سانتـیگراد هوا و دماهای ۱۰ و ۲۰ درجهٔ سانتیگـراد منطقهٔ ریشه و کمتـریــن آن در گونــهٔ *M. radiata* در دمای ۲۰ درجهٔ سانتیگراد هوا و دماهای ۵ و ۱۰ درجهٔ ســانتیگـراد منطقهٔ ریشه مشــاهده شد (جدول شمارهٔ ۲).

همبســتگی معنــی‌داری در ســطح ۱٪ بین صفات مورد بررســی مشــاهده گردیــد (جدول شــمارهٔ ۳). میزان مادهٔ خشــک برگ و ســاقه با ارتفاع گیاه، طول ریشه، میزان مادهٔ خشک ریشه و ساقه، تعداد برگ، سطح برگ، تعداد گره ساقه، تعداد شــاخه، نسبت برگ به ســاقه و اندامهای هوایی به ریشه همبســتگی مثبتی نشان داد. اما میزان مادهٔ خشک ســاقه با نسبت برگ به ساقه همبســتگی منفی داشــتند که به دلیل تاثیر این صفات بر افزایش میزان مادهٔ خشک برگ و ساقه گیاه می‌باشد. تعداد و سطح برگ، تعداد گره ساقه و تعداد شــاخه با یکدیگر و با ســایر صفات مورد بررسی همبستگی مثبت و معنی‌داری داشته ولی همبســتگی معنی‌داری بین نسبت برگ به ساقه با تعداد و ســطح برگ و تعداد گره ساقه مشاهده نشد. تعداد شاخه همبستگی مثبت و معنی‌داری با نســبت برگ به ساقه در سطح ۱ درصد داشت. وجود همبســتگی مثبت بین تعداد گره و شاخه و ســطح برگ نشــان می‌دهد که گسترش سطح فتوســنتز کننده گیاه موجب افزایش سنتز مادهٔ خشک و ارتفاع آن می‌گردد.

ارتفاع گیاه، طول ریشه و میزان مادهٔ خشک ریشــه با یکدیگر و نیز با میزان مادهٔ خشک ساقه و برگ، تعداد گره ساقه، تعداد برگ، سطح برگ و تعداد شاخه همبستگی مثبتی در سطح ۱ درصد داشــتند. ارتفاع بوته با نسبت اندامهای هوایی به ریشــه همبستگی مثبت و با نسبت برگ به ساقه همبستگی منفی و معنی‌داری داشت. بین میزان مادهٔ خشک ریشه با نسبت برگ به ساقه و نسبت اندامهای هوایی به ریشــه همبستگی معنی‌داری مشــاهده نگردید.طول ریشــه با نســبت برگ به ســاقه همبســتگی مثبتــی در ســطح ۱ درصد داشــت کــه این امــر می‌تواند به رشــد بیشــتر اندامهای رویشی گیاه و در نتیجه افزایش ظرفیت فتوســنتزی و انتقال مواد بیشتر به ریشه و ساقه بوده که موجب افزایش طول و وزن ریشه و ساقه می‌گردد (جدول شمارهٔ ۳).

www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

دمـای ۵ درجـهٔ سـانتیگراد منطقهٔ ریشـه تأثیر شـدیداً کاهنـده‌ای روی عملکـرد و اجزاء عملکرد گونه‌های یونجهٔ یکسـاله مورد مطالعه داشـت. افزایـش دمای منطقهٔ ریشـه موجب افزایش ارتفاع بوته، طول ریشـه، میزان مادهٔ خشـک ریشـه ،ساقه و برگ، اختصاص مواد خشـک بیشتری به بخشـهای هوائی، افزایش تعداد شـاخه، گره سـاقه و برگ و گسـترش سـطح برگ در ارقام یونجهٔ یکساله شـد.که مشابه نتایج بدست آمده توسط محققین دیگر روی سـایر لگومهامی‌باشـد(۳۴،۳۳،۳۲،۳۱،۱۷،۹).

افزایش دمای هوا تا ۲۵ درجهٔ سانتیگراد تاثیر مثبت و افزاینده‌ای بر روی رشد و نمو بخش های رویشی گونه‌های یونجهٔ یکسالهٔ مورد مطالعه به جزء ریشـه داشت. دمای ۲۰ درجهٔ سـانتیگراد هوا طول و مادهٔ خشـک ریشه را نسبت به سـایر دماها افزایش داد. علت آن مناسب‌تر بودن دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد در افزایش سرعت رشد و نمـو و قدرت جذب اندامهایی بوده که باعث اختصاص وانتقال مواد فتوسـنتزی بیشـتر به آنها نسبت به بخشـهای زیرزمینی گیاه شده است. در دمای ۲۰ درجهٔ سـانتیگراد سرعت رشد قسمتهای هوایی گیاه نسبت به دمای ۲۵ درجه سانتی گراد هوا کاهش یافته لذا مادهٔ خشـک بیشتری برای انتقال و اختصاص به ریشه‌ها وجود داشته که موجب افزایش طول و وزن خشـک ریشهٔ گیاهان در این دما نسبت به دماهای دیگر شـده اسـت. بیشـترین میزان ماده خشک برگ و ساقه در گونهٔ *M. polymorpha* در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد هوا و ۱۵ درجه سانتیگراد منطقهٔ ریشـه مشاهده گردید که نشان دهندهٔ نیـاز حرارتی بـالای این گونه در مقایسـه با سـایر گونه‌های مورد بررسی می‌باشـد. افزایش ماده خشک برگ و ساقه به دلیل افزایش تعداد شاخه، تعداد و سطح برگ، ارتفاع بوته می‌باشد و این در حالی اسـت که افزایش ،طول و ماده خشـک ریشـه در اثر افزایش دمای هوا و خاک بوده اسـت. اما در دماهای پائین تر منطقهٔ ریشـه، تاثیر کاهنده‌ای بر روی صفات مذکور در گونهٔ *M. polymorpha* داشته در نتیجه میزان مادهٔ خشـک برگ و ساقه کاهش یافته است. تحقیقی که در رابطه سـویا انجام شـده نشـان داد که وزن گیاه، تعداد برگ و سـطح برگ با کاهش دمای منطقهٔ ریشه، کاهش یافت (۳۳،۳۲). ذخیرهٔ مادهٔ خشـک ریشهٔ سویا تحت تأثیر دمای پائین منطقهٔ ریشه قرار گرفته و به نسـبت زیادی کاهش یافت (۳۲).

با کاهش دمای هوا و منطقهٔ ریشـه میزان رشـد و نمو بخشهای مختلف گیاه یونجهٔ یکساله کاهش مییابد. نتایج بدست آمده در این تحقیق مشـابه آزمایشی اسـت که در آن وزن گیاه، گسترش سطح برگها و نسـبت ماده خشک اختصاص یافته به ساقه، برگها و ریشه‌ها در دماهـای مختلـف تفاوت داشـت (۳۵). نسـبت اندامهای هوایی به ریشـه سـویا عموماً با افزایش دمای منطقهٔ ریشـه زیاد می‌گردد (۳۳).

نتایج نشـان داد کـه در دمای پائین هوا و منطقهٔ ریشـه، گونهٔ *M.rigidula* تولید مادهٔ خشـک در برگ و سـاقه آن نسـبت به دو گونه دیگر بیشـتر بود کـه به دلیل تولید تعداد برگ ،سـطح برگ، تعداد گره و طول و ماده خشـک ریشه بیشتر نسبت به سایر گونه‌ها

جدول شماره ۳- ضرایب همبستگی صفات گونه های یونجهٔ یکساله در دماهای مختلف منطقهٔ ریشه و هوا

صفات	سطح برگ	تعداد گره ساقه	تعداد شاخه	تعداد برگ	نسبت ساقه و برگ به ریشه	نسبت برگ به ساقه	وزن مادهٔ خشک برگ	وزن مادهٔ خشک ساقه	وزن مادهٔ خشک ریشه	طول ریشه
تعداد گره ساقه	**۰/۷۷									
تعداد شاخه	**۰/۷۱	**۰/۵۱								
تعداد برگ	**۰/۹۲	**۰/۸٤	**۰/۸۱							
نسبت ساقه و برگ به ریشه	**۰/۵۱	**۰/٤٤	**۰/۳۱	**۰/۵۰						
نسبت برگ به ساقه	ns۰/۰۹	ns۰/۰٤	**۰/۲۸	ns-۰/۰۷	ns۰/۱۱					
وزن مادهٔ خشک برگ	**۰/۹٦	**۰/۷۱	**۰/۷۳	**۰/۸۹	**۰/٤۰	ns۰/۰۳				
وزن مادهٔ خشک ساقه	**۰/۸۵	**۰/٦۳	**۰/۸۷	**۰/۷۱	**۰/۳۳	**-۰/۳۰	**۰/۸۹			
وزن مادهٔ خشک ریشه	**۰/۷۵	**۰/٦۲	**۰/٦٤	**۰/٦۹	ns-۰/۰۷	ns-۰/۱٦	**۰/۸۳	**۰/۸۰		
طول ریشه	**۰/۵۸	**۰/٦۹	**۰/٦۲	**۰/٦۲	ns۰/۰۹	**۰/۳۲	**۰/٦۰	**۰/٦٦	**۰/۷۵	
ارتفاع بوته	**۰/۷۸	**۰/۷۰	**۰/۷۹	**۰/۸۱	**۰/۵۵	**-۰/۲۸	**۰/۷۷	**۰/۸۷	**۰/۵٦	**۰/۵٦

: معنی‌دار نیست ns

: معنی‌دار درسطح ۵٪ *

: معنی‌دار درسطح ۱٪ **

Archive of SID
www.SID.ir

در دمای پائین هوا و خاک می‌باشد و این امر حاکی از مقاومت به سرمای بیشتر این گونه بوده که در دماهای پائین منطقهٔ ریشه قدرت رشد و نمو بهتری از سایر گونه‌ها داشته است. لذا برای کشت در سیستم لی فارمینگ در مناطق سرد و معتدل و مناطقی که دمای پائین هوا و خاک در اوایل فصل رویش حاکم است مناسبتر می‌باشد. با توجه به نتایج این آزمایش استفاده از یونجه‌های یکساله مقاوم به سرما در سیستم لی فارمینگ در مناطقی که در فصل رویش دمای خاک به ۵ درجهٔ سانتیگراد و یا کمتر می‌رسد موفقیت آمیز نمی‌باشد، اما در مناطقی که دمای خاک بیشتر از ۱۰ درجهٔ سانتیگراد باشد یونجهٔ یکساله رشد و محصول مناسبی در صورت فراهم بودن سایر شرایط خواهد داشت و در این مناطق سیستم تناوبی غله- مرتع می‌تواند جایگزین مناسبی برای سیستمهای تناوبی رایج آیش- غله باشد.

منابع مورد استفاده

۱ -ترک نژاد، ا. ۱۳۷۸ .بررسی پتانسیل های اکولوژیکی یونجه‌های یکساله ایران، پایان نامه دکتری زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس ۲۱۲ ص.

۲ - خلیلی ، ق. ۱۳۷۰ . اثر مقادیر مختلف میزان بذر و کود ازته بر عملکرد و برخی خصوصیات کمی‌وکیفی یونجه یکساله کولتیوار Snail از گونهٔ *Medicago scutellata* .پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی‌دانشگاه‌تربیت‌مدرس.

۳ - سند گل، ع. و ملک پور، ب. ۱۳۷۳ .مروری بر تحقیقات انجام شده و در حال اجرا در رابطه با یونجه‌های یکساله در ایران و تدوین برنامه کاری آینده، نشریه مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ۱۰۳ : ۲۲ ص.

۴ - گزانچیان، ع. ۱۳۷۲ . بررسی مرفولوژیکی و سیتولوژیکی یونجه های یکساله استان خراسان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی‌واحد کرج.

۵ - میرنژاد، م. ۱۳۷۶. اثر تراکم کاشت بر عملکرد بذر دو گونهٔ یونجهٔ یکساله، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد زراعت. دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

6-Abd El Moneim, A. M. and P. S. Cocks, 1986., Adaptation of *Medicago rigidula* to a cereal-pasture rotation in north-west Syria. J. Agr. Sci. Camb. 107:179-186.

7-Bauchan, G. 2000., Annual medics and their use in sustainable agriculture. ProccedingXIII Eucarpia Medicago spp. Group Meeting, Perugia, Italy. 146-153.

8-Bounjmate, M., P. E. Beal and A. D. Robson, 1992., Annual medicago species in Morocco. II. Distribution in relation to soil and climate. J. Agric. Res. 43: 751-763.

9-Carwford, R. M. M. and T. J. Huxter, 1977., Root growth and carbohydrate metabolism at low temperatures. J. Exp. Bot. 28: 917-925.

10-Catterton, B. 1989., Fodder for the near east: Annual medic pastures. Plant production and protection paper 97/2. FAO.

11-Cocks, P. S. 1992., Plant attributes leading to persistence in grazed annual medic pastures grown in rotation with wheat in north Syrian. Aust. J. Agric. Res. 43: 1571-1581.

12-Cocks, P. and T. A. M. Ehrman, 1987., The effect of geographic origin on frost tolerance of pasture legumes in Syria. J. Appl. Ecol. 24: 673-683.

13-Derkaoui , M. , Caddel , J. L. , and Christiansen , S., 1991.,A forst tolerance screening of annual Medicago spp. Agriculture Mediterranea , 121: 213 – 218.

14-Derkaoui , M. , Caddel , J. L. , and Romman , L. L. , 1993.,Forage quality in annual Medicago spp. Agriculture Mediterranea , 123: 86-91.

15-Duke, J. A. 1981., Handbook of legumes of world economic importance, Plenum Press, New York. 345 pp.

16-Ehrman, T. A. and P. S. Cocks. 1990., Ecogeography of annual legumes in Syria: Distribution Patterns. J. Appl .Ecol. 27 :578 -591.

17-Evans, H. J. and J. R. K. Savage, 1959.,The effect of temperature on mitosis and on the action of colchicine in root meristem cells of *Vicia faba*. Exp. Cell. Res. 18:51-61.

18-Francis, C. M., 1988., Selection and agronomy of medics for dryland pasture in Iran. Project Tcp/IRAN/6652.

19-Groose, W. R. 2001., Australias ley farming systems: can it be adapted to the U. S. Great plains? WWW. Groose @ uwyo.edu.

20- Hanson, C. H. 1988., Alfalfa improvement and production. Journal of the American Society of Agronomy. 39: 350-353.

21-Hoagland, D. R. and D. I. Arnon, 1950. The water culture method for growing plants without soil. Calif. Agric. Exp. Sta. Cir. 347.pp :23-32.

22-Krall, J., R. W. Groose, and J. Sobels, 1996. Winter survival of Austrian winter pea and annual medic on the western high plains. p. 237-240. In: J. Janick (ed.), Progress in new crops. ASHS Press, Alexandria, VA.

23-Leeuwirk , D. M., 1976. The relevance of cereal – pasture legume rotation in the Middle East and North African region . Proceeding 3 rd wheat work shop tunis , 1975. CIMMYT, Mexico, PP. 266- 291.

24-Madson, B. A. 1951. Winter cover crops,Cricular174, California agricultural extension service, College of Agriculture, University of California.

25-Pukridge, D. W. and R. J. French, 1983., The annual legume pasture in cereal ley-farming systems of southern Australia: A review, Agriculture Ecosystems and Environment, 9: 29-67.

26-Quinlivan , B. J., 1971., Seed coat impermeability in

Archive of SID

www.SID.ir

legumes . Journal of Australian Institute of Agriculture Science, 37: 283 –295.

27-Rapport, IDGC. 1980., Synthese de la recherche et de l exploitation du Medicago. 1972/76 cereali culture. 13. 18-26. (IDGC: Alger).

28-SAS Institute Inc. 1997., SAS User's Guide. Statistical Analysis Institiute Inc. Cary, North Carolina.

29-Shrestha, A., J. W., Fisk, P., Jeranama, J. M. Squire, and O. B. Hesterman, 2001. Annual medics. Departmant of Crop and Soil Science. Michigan State University.

30-Steel, R. G. D. and J. H. Torrie, 1980.,Principles and procedures of statistics: a Biometric Approech. 2 nd Edition, McGraw-Hill, New York, 633 pp.

31-Summerfield, R. J. and H. C. Wien,1982.,Effects of photoperiod and air temperature on growth and yield of economic legumes. In R.J. Summerfield, and A.H. Banting, eds. Advances in legume science, pp.17-36. Royal Botanic Gardens, Surrey, UK.

32-Walsh, K. B. and D. B. Layzell, 1986.,Carbon and nitrogen assimilation and partitioning in soybeans exposed to low root temperatures. Plant Physiol. 80: 249-255.

33-Zhang, F., D. H. Lynch, and D. L. Smith, 1995., Impact of low root temperatures on soybean *Glycin max* (L.) Merr. Nodulation and nitrogen fixation. Journal of Environmental and Experimental Botany. 35: 279-285.

34-Zhang, F., and D.L.Smith, 1994., Effects of low root zone temperature on the early stages of symbiosis establishment between soybean (*Glycine max.L.*Merr.) and *Bradyrhizobium Japonicum*. J. Exp. Bot. 279:1467-1473.

35-Zhu, Y., C. C., Sheafer, and D. K., Barnes, 1996.,Forage yield and quality of six annual Medicago species in the North – Centeral , USA. Agronomy Journal, 88: 955 – 960.

Archive of SID

www.SID.ir