بررسی تنوع گونه‌های یونجه یکساله از نظر عملکرد علوفه تحت سطوح مختلف رطوبتی خاک

بایزید یوسفی[1] و فیروز مردانی[1]

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی کردستان E-mail:Bayzidyousefi @ Yahoo.com

چکیده

این مطالعه در قالب آماری آزمایش فاکتوریل با طرح پایه کاملا تصادفی و با ۳ تکرار به‌صورت کشت گلدانی در ایستگاه زاله سنندج در سال ۱۳۷٤ مورد بررسی قرار گرفت. فاکتورهای مورد بررسی میزان رطوبت با ٤ سطح (دورهای آبیاری ٥، ٤، ۳ و ۲ روزه) و گونه یونجه یکساله با ٦ گونه (گونه‌های *Medicago truncatula*، *M. scutellata*، *M. rigidula*، *M. littoralis*، *M. paragosa rogosa* و *M. orbicularis*) بودند.

بر اساس نتایج بدست آمده، میانگین‌های وزن خشک بخش هوایی و ریشه به‌ترتیب ٥ و ٤/۷ گرم ونسبت میان صفات مذکور حدود ۱ بود. نتایج حاصل از تجزیه کوواریانس (متغیر تعداد بوته در گلدان به‌عنوان کوواریت) نشان داد که فاکتور رطوبت خاک اثرات بسیار معنی‌داری برصفات وزن بخش هوایی و ریشه بوته دارد. مقایسه میانگین سطوح مختلف رطوبت نشان داد که ٤ سطح متفاوت آبیاری از نظر تأثیر بر صفات مورد بررسی به‌ویژه عملکرد بخش هوایی در ٤ گروه مختلف قرار گرفتند ودور آبیاری ٥ روزه موجب کمترین تولید و دورآبیاری ۲ روزه موجب بیشترین تولید بیوماس هوایی گردید.

اختلاف میان گونه‌های یونجه یکساله از لحاظ عملکرد بخش هوایی و ریشه معنی‌دار (P<۰/۰۱) گردید. مقایسه میانگین گونه‌ها نشان داد که گونه‌های *M. truncatula*، *M. scutellata* و *M. rigidula* از نظر صفات مذکور به‌ویژه عملکرد بخش هوایی برترین گونه‌ها بودند. همچنین اثر متقابل میان فاکتورهای رطوبت وگونه یونجه یکساله نیز برای صفات مذکور معنی‌دار (P<۰/۰۱) بود. در میان گونه‌های مورد بررسی *M. truncatula* و *M. rigidula* در کلیه سطوح رطوبتی مؤفقتر از بقیه عمل نموده و پایداری تولید بیوماس هوایی و ریشه بالایی را نشان دادند. گونه *M. scutellata* فقط در شرایط مطلوب رطوبتی پتانسیل افزایش وزن ریشه و بخش هوایی بالایی نشان داد. متوسط وزن ریشه بوته همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری با متوسط وزن بخش هوایی بوته نشان داد (r =۰/۹۱۲). همچنین ضریب رگرسیون (b*i*) متغیر وزن ریشه بوته بر وزن بخش هوایی مثبت و بسیار معنی‌دار و ضریب تبیین بالا (R^2=٪۹۸/۱) بیانگر توجیه بخش اعظم تغییرات متغیر وزن بخش هوایی بوته با متغیرهای وزن ریشه و نسبت میان وزن بخش هوایی و وزن ریشه بوته می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: یونجه یکساله، وزن بخش هوایی، وزن ریشه و رطوبت

مقدمه

وسعت اراضی زراعی کردستان در حدود ۱۱۰۰۰۰۰ هکتار (۳۹ ٪ سطح استان) است که سالانه حدود ۷۰۰۰۰۰ هکتار به کشت انواع محصولات زراعی اختصاص یافته و بیش از ۳۵٪ آن به حالت آیش می‌ماند. در حدود ۸۵٪ اراضی استان دیم و ۱۵٪ آن به‌صورت آبی می‌باشد. محصولات اصلی در کشتهای دیم غلات (۸۰٪) و حبوبات (۱۸٪) می‌باشد (سیمای کشاورزی کردستان، ۱۳۸۲). مهمترین خصیصه زراعی دیمزارهای استان کشت عمده غلات به‌صورت یکسال در میان تحت تنش‌های محیطی به‌ویژه سرما (در پاییز و زمستان) و خشکی (در طول فصل رشد) در اواخر بهار و اوایل تابستان وهمچنین قرار داشتن دیمزارها در ارتفاعات بالا است. اختصاص بخشی از اراضی به آیش علاوه بر کاهش سطح و تولید و بهره‌وری زمین موجب افزایش علفهای هرز و نیز تشدید فرسایش زمین با توجه به بالا بودن شیب در دیمزارهای کردستان می‌گردد (قصریانی، ۱۳۷٦).

کشت یونجه‌های یکساله (Annual medics) در تناوب کشت غله – علوفه (Ley Farming) علاوه بر حفظ رطوبت خاک در سال آیش موجب افزایش حاصلخیزی خاک ازطریق افزایش مواد آلی، ازت خاک به‌وسیله تثبیت ازت هوا و در نتیجه افزایش تولید غلات و

همچنین تعلیف دام و کاهش اتکای دام به مرتع می‌گردد (گرانفر، ١٣٥٩ و حبیبیان، ١٣٧٤). بنابراین یونجه‌های یکساله می‌توانند گزینه مناسبی برای حذف آیش باشند.

یونجه‌های یکساله متعلق به جنس *Medicago* هستند. در این جنس بیش از ٦٠ گونه یکساله و چند ساله وجود دارد (Hanson, 1988). Small و Jomphe (١٩٨٨) تعداد گونه‌های یونجه یکساله را ٣٤ و تعداد گونه‌های چند ساله را در جنس فوق ٥١ گونه اعلام نموده‌اند. یونجه‌های یکساله بومی مناطق اطراف دریای مدیترانه هستند و به‌طور معمول در مناطقی با آب و هوای مدیترانه‌ای به‌عنوان گیاهان یکساله زمستانه مورد کاشت قرار می‌گیرند (Rumbaugh & Johnson, 1986).

در هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان تا کنون نمونه هرباریومی ٦ گونه یونجه یکساله شامل *Medicago rigidula*، *M. polymorpha*، *M. radiata*، *M. minima*، *M. orbicularis* و *M. noeana* جمع‌آوری شده از استان وجود دارد. قصریانی (١٣٧١) حضور و رشد مناسب یونجه‌های یکساله را در ارتفاع ١٦٣٠ متر از سطح دریا در گردنه ماموخ میان سنندج و دیواندره گزارش و اعلام نمود که گونه *M. rigidula* در کردستان دارای بیشترین پراکنش بوده و در خاکهای نسبتا قلیایی به‌خوبی رشد می‌کند. در کردستان گونه‌های *M. polymorpha* و *M. orbicularis* در اراضی پست و مرطوب و مناطقی مانند مریوان و گونه‌هایی مانند *M. radiata* و *M. rigidula* در اراضی مرتفع و سرد بیشتر حضور دارند.

بیشتر مطالعات انجام شده در خصوص یونجه یکساله در ایران با تولید علوفه خشک گونه‌ها به‌صورت انفرادی یا مقایسه‌ای در شرایط مزرعه‌ای و یا سیستم لی فارمینگ مرتبط است. در ادامه با بهره‌گیری از مرور سندگل و ملک‌پور (١٣٧٣) برتحقیقات یونجه یکساله در کشور به نتایج برخی آزمایشها در استانهای گلستان، لرستان، آذربایجان‌غربی و کرمانشاه اشاره می‌گردد:

سازگاری و مقایسه ٨ گونه و رقم در ایستگاه پاسند اجراء و مشاهده گردید که استقرار، قدرت ایجاد پوشش و زادآوری گیاهان خوب و در میان آنها *M. truncatula* از سایر گونه‌ها برتر بوده است. همچنین در مقایسه عملکرد علوفه ٥ گونه یونجه یکساله در شرایط بارندگی ٤٠٠ میلیمتر ایستگاه عراقی محله گونه *M. scutellata* با عملکرد ٢/٠٨ تن علوفه در هکتار به‌عنوان برترین گونه اعلام شده است. در مقایسه ٥ گونه یونجه یکساله در شرایط دیم لرستان عملکرد علوفه و غلاف بذر *M. scutellata* برتر اعلام شده است و در مقایسه ٥ گونه یونجه یکساله در شرایط دیم ایستگاه حیدرلو ارومیه با بارندگی متوسط سالانه ٣٥١ میلیمتر در سال ١٣٦٧ گونه‌های *M. rigidula* و *M. radiata* با تولید ٥٠٠ کیلوگرم در هکتار مؤفقترین گونه‌ها بوده‌اند و گونه *M. rigidula* در کرمانشاه در سال سوم بیش از ٥ تن در هکتار علوفه تولید نموده است (سندگل و ملک‌پور، ١٣٧٣).

قصریانی (١٣٧٦) با بررسی ٧ گونه یونجه یکساله به‌مدت ٤ سال در شرایط دیم ایستگاه تحقیقات خرکه با ارتفاع ٢٢٠٠ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی ٤٥٠ میلیمتر اختلافهای بسیار معنی‌داری را از لحاظ عملکرد غلاف بذر میان گونه‌ها گزارش نموده است. مقاومت یونجه یکساله در قبال تنش‌هایی نظیر خشکی، سرما و... از جمله اهدافی است که باید در کشور ما توجه ویژه‌ای به آن صورت گیرد. با توجه به مطالعات انجام شده در این‌باره تفاوتهای قابل توجهی در میان گونه‌های یونجه یکساله وجود دارد (Blum, 1988 و میرزایی ندوشن،

۱۳۸۰). تنوع ژنتیکی میان و درون گونه‌ای نه تنها می‌تواند در اصلاح ارقام مورد استفاده قرار گیرد، بلکه در جمعیت‌های طبیعی یکی از عوامل مقابله با تنش‌های متنوع طبیعی است. در مقایسه با تعدادی از گونه‌های مختلف لگوم‌ها و گراسها، در یونجه یکساله نسبت حجم ریشه به ساقه زیادتر است که این ویژگی توان استفاده گیاه از آب موجود در خاک را به‌ویژه در شرایط خشک افزایش می‌دهد (Crawford *et al.*, 1997). یونجه‌های یکساله سازگار با آب و هوای مدیترانه‌ای با میزان بارندگی میان ۲۵۰ الی ۵۰۰ میلیمتر در سال می‌باشند (گرانفر، ۱۳۵۹). یونجه یکساله به‌واسطه منشا بیابانی یا استپی، دامنه سازگاری وسیعی دارد، اگرچه آب و هوای نیمه خشک را ترجیح می‌دهد ولی برای تولید زیاد احتیاج به رطوبت بالا دارد (حیدری و دری، ۱۳۸۰).

پراکنش انواع یونجه‌های یکساله در سطح جهان و مناطق خشک و نیمه خشک نشان‌دهنده مقاومت آنها در برابر شرایط کم آبی است (Rechinger, 1984). یونجه‌های یکساله می‌توانند در اصلاح یونجه چند ساله برای مقاومت به تنش‌های محیطی موثر باشند (حیدری و دری، ۱۳۸۰). Bolland (۱۹۹۲) اثر آب را بر واکنش گونه‌های *M. polymorpha* شبدر زیرزمینی و گندم به فسفر موجود در خاک و فسفر افزوده شده به خاک تحت دو تیمار آبیاری با تنش و بدون تنش مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت که تراکم فسفر در گیاه و بذر با عملکرد گیاه همبستگی دارد و تنش خشکی اعمال شده در آزمایش ۱۱ تا ٤٥٪ عملکرد را کاهش داد.

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که انجام آبیاری به‌طور کلی ارزش اکثر صفات زراعی را در گونه‌های گیاهی افزایش داده است (یوسفی وهمکاران، ۱۳۷٦). مقاومت ژنتیکی در قبال خشکی و کم آبی سازوکارهای متفاوتی دارد. برخی ویژگیهای مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و فنولوژیکی گونه‌ها در این خصوص نقش مهمی دارند. به‌عنوان نمونه نقش صفتی مانند سختی بذر در عدم جوانه‌زنی با اولین بارندگی و از میان رفتن گیاهچه پس از تنش‌های آبی بعدی و این نکته که سختی بذر که موجب زنده ماندن طولانی مدت بذر در خاک شده و به گونه‌ها این امکان را می‌دهد که در دوره‌های طولانی خشکی دوام بیاورند. براساس مطالعات Derkaoui و همکاران (۱۹۹۰)صفات وزن بخش هوایی، وزن ریشه و نسبت وزن بخش هوایی به ریشه جزو صفات مهم و مؤثر در مقاومت به تنش خشکی می‌باشند و وزن خشک بخش هوایی (برگها، ساقه‌ها و غلافهای بذر) در میان چند گونه یونجه یکساله با همدیگر اختلاف معنی‌داری نشان دادند. صفاتی مانند سیستم و وزن ریشه علاوه برتأثیر در مقاومت به تنش‌های محیطی، با عملکرد علوفه رابطه نزدیکی دارد. در مطالعه اجزای عملکرد یونجه به‌طور معمول به تراکم گیاه در واحد سطح، تعداد ساقه و ارتفاع پوشش گیاهی توجه می‌شود (کوچکی و بناییان، ۱۳۷۳).

تنوع پتانسیل مقاومت به کم آبی و تولید علوفه در یونجه‌های یکساله در مراحل اولیه حیات آنها نیز خود را نمایان می‌سازد به‌طوری که توانایی یونجه‌های یکساله در سرعت جوانه‌زنی و تولید گیاهچه‌های قوی از مهمترین عوامل مؤثر براستقرار آنها می‌باشد (Crowford *et al.*, 1989).

برخی محققان عملکرد علوفه را در یونجه تابع سه عامل تعداد بوته در واحد سطح، تعداد ساقه در بوته و عملکرد ساقه ذکر نموده‌اند و همبستگی کاملا معنی‌داری (r= ۰/۷۱–۰/۹۷) میان وزن گیاه با وزن ساقه اصلی و وزن شاخه‌های جانبی و برگها در یونجه چند ساله نشان داده‌اند (حیدری و دری، ۱۳۸۰).

پهلوان پورفرد جهرمی (۱۳۷٦) در آزمایش بررسی مقاومت به کم آبی ۹ گونه یونجه یکساله، گونه‌ها را در ۳

طبقه مقاوم (مانند گونه‌های *M. Scutellata*، *M. rigidula* و...)، نیمه مقاوم (مانند گونه‌های *M. radiata*، *M. polymorpha* و ...) و حساس (مانند گونه‌های *M. truncatula* و *M. orbicularis*) طبقه‌بندی نمود.

با توجه به گستردگی دیمزارها و اراضی کم بازده در مناطق مختلف کردستان با رژیمهای رطوبتی متفاوت و لزوم توجه به گونه‌های ارزشمندی نظیر یونجه‌های یکساله در افزایش بهره‌وری اراضی، این تحقیق با هدف بررسی، تجزیه و تحلیل میزان تنوع ٦ گونه یونجه یکساله از نظر وزن بخش هوایی و ریشه و نیز نسبت میان آنها به‌عنوان صفات مهم و مؤثر در استقرار بوته تحت سطوح متفاوت آبیاری به‌منظور پی بردن به توان تحمل و ماندگاری گیاهچه‌ها در رژیمهای مختلف رطوبتی و میزان مقاومت آنها در شرایط کم آبی طرح و اجرا شده است.

مواد و روشها

در این تحقیق تعداد ٦ گونه یونجه یکساله شامل گونه‌های *Medicago truncatula*، *M. scutellata*، *M. littoralis* var. *harbinger*، *M. rigidula*، *M. rogosa-paragosa* و *M. orbicularis* تحت ٤ سطح رطوبتی شامل هر ٥، ٤، ٣ و ٢ روز یکبار آبیاری در قالب آزمایش فاکتوریل (عامل A رژیم آبیاری با ٤ سطح و عامل B گونه یونجه یکساله با ٦ سطح) با طرح پایه کاملا تصادفی (CRD) Completely Randomized Design و در ٣ تکرار در ایستگاه تحقیقات زاله سنندج مورد بررسی قرار گرفت.

عملیات کاشت در تاریخ ٢٠ خرداد ١٣٧٤ انجام گردید. بدین منظور ابتداء کیسه‌های پلاستیکی سیاه رنگ با قطر حدود ١٢ سانتیمتر و ارتفاع ٢٠ سانتیمتر (سطح گلدان حدود ١١٣ سانتیمتر مربع و حجم آن حدود ٢٢٦٢ سانتیمتر مکعب) که در کناره و انتهای آنها تعداد ٨ سوراخ جهت زهکشی تعبیه شده بود انتخاب و از خاک زراعی یکنواخت و یکسان ایستگاه با بافت لومی و مشخصات مندرج در جدول ١، تا فاصله ١ سانتیمتری از لبه گلدان پر شدند. سپس هرگلدان پلاستیکی به‌عنوان یک واحد آزمایشی منظور و تعداد ١٥ بذر سالم و یکنواخت از هرگونه یونجه یکساله مورد نظر که قبلا مورد تیمار خراش‌دهی (اسکاریفیکاسیون) قرار گرفته بودند در عمق ١ سانتیمتری آن کشت گردید.

جدول ١- مشخصات خاک مورد استفاده در آزمایش

درصد اشباع	هدایت الکتریکی	اسیدیته PH	درصد مواد خنثی شونده	درصد کربن آلی	ازت کل	فسفر قابل دسترسی	پتاسیم قابل دسترسی	درصد رس	درصد سیلت	درصد شن
٣٢/٢٥	٠/٤٤	٧/٢	١٩/٧٥	٠/٧٢	٠/١٠	٤/٤	١٣٠	٢٠	٣١	٤٩

عملیات داشت شامل وجین و سایه دهی (در طول روز و در ساعات آفتابی ظهر روی گلدانها در ارتفاع ١ متری با حصیر پوشانیده تا از تابش شدید و مستقیم آفتاب به گیاهچه‌ها جلوگیری شود) در تمام کرتها به‌صورت یکسان و همزمان انجام گرفت. آبیاری گلدانها بر اساس عامل رژیم رطوبتی در ٤ سطح انجام گرفت، لیکن حجم آب در هر آبیاری برای هر کرت (گلدان) کاملا یکسان و برابر ٢٥٠ میلی‌لیتر و توسط پیمانه مخصوص و بر اساس تقسیم‌بندی سطوح آبیاری و به‌طور آرام انجام گردید. عملیات برداشت بوته‌ها پس از ٣٦ روز (تاریخ ٧٤/٤/٢٥) انجام گردید، به‌طوری که پس از مرطوب نمودن خاک، بوته‌های یونجه داخل هر کرت (گلدان) پس از شمارش و

پاره نمودن گلدان با احتیاط به‌صورت کامل از خاک جدا و شستشو گردید و لای روزنامه قرار داده شده و پس از خشک نمودن در آون به مدت ٤٨ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد بخش هوایی و زمینی (ریشه) بوته‌های گلدان با ترازوی دیجیتال با دقت یک‌هزارم گرم توزین و متوسط وزن بخش هوایی و ریشه بوته‌های هر گلدان به عنوان ارزش کرت مذکور منظور گردید. تجزیه داده‌های بدست آمده به‌صورت فاکتوریل و بر اساس طرح پایه کاملا تصادفی به‌صورت تجزیه کوواریانس (تعداد بوته در گلدان به‌عنوان عامل کوواریت در نظر گرفته شد) انجام و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده گردید. در ضمن رگرسیون صفات بر وزن بخش هوایی به‌عنوان شاخص تولید علوفه و برای تعیین روابط میان صفات ضرایب همبستگی میان آنها برآورد و برای آزمون ضرایب از جدول ارایه شده توسط اسندکوروکوکران با درجه آزادی df= n-2 استفاده گردید.

نتایج

صفات وزن خشک ریشه و بخش هوایی بوته با میانگین‌های به‌ترتیب حدود ٤/۷ و ۵ گرم و دامنه تغییرات ۷/٦ و ۸/۱ تقریبا متناسب با هم عمل نموده‌اند. همچنین ضریب تنوع صفات مذکور هم بسیار نزدیک بهم (به‌ترتیب ۱۳/۹ و ۱۳/۳۰) بوده است. تعادل بخش هوایی و ریشه در صفت نسبت بخش هوایی به وزن ریشه نیز با میانگین حدود ۱ به گونه‌ای دیگر بیان شده است. در این آزمایش حداقل تعداد بوته سبز شده در کرت (گلدان) ۲ وحداکثر آن ۱۰ عدد بوده است (جدول ۲).

جدول ۲- آماره‌های توصیفی صفات مورد بررسی

صفت	نشانه	واحد سنجش	حداقل	حداکثر	میانگین	دامنه تغییرات	درصد CV
متوسط وزن خشک ریشه بوته	RW	گرم	۱/۵	۹/۱۰	٤/٦۹	۷/٦	۱۳/۹
متوسط وزن خشک بخش هوایی بوته	SW	گرم	۱/۷۰	۹/۸۰	٤/۹۹	۸/۱	۱۳/۳۰
متوسط نسبت وزن بخش هوایی به ریشه بوته	SW/RW	-	۰/۷۵	۱/٦۲	۱/۰٦۸	۰/۸۷	۱۵/۹۰
تعداد بوته در گلدان (متغیر کمکی)	SN/V	عدد	۲	۱۰	۳/۲٦	۸	-

بر اساس نتایج جدول تجزیه کوواریانس- تعداد بوته در کرت به‌عنوان کووارایت- (جدول ۳) عامل رطوبت خاک تأثیر بسیار معنی‌داری را بر صفات وزن بخش هوایی و ریشه بوته یونجه یکساله نشان داده است لیکن بر نسبت میان صفات مذکور بی اثر بود. در جدول مذکور گونه‌های یونجه یکساله مورد بررسی در آزمایش از لحاظ صفات متوسط وزن بخش هوایی و ریشه بوته اختلافهای معنی‌داری را در سطح احتمال ۱٪ با همدیگر نشان داده‌اند. اما از نظر نسبت میان وزن بخش هوایی و ریشه بوته اختلاف میان گونه‌ها معنی‌دار نشد. اثرات متقابل دو عامل رطوبت خاک و گونه یونجه یکساله برای صفات متوسط وزن بخش هوایی و ریشه بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار، لیکن برای نسبت میان آنها غیر معنی‌دار بود.

جدول ۳- تجزیه کوواریانس صفات مورد مطالعه

صفات منابع تغییر(SV)	درجه آزادی	متوسط وزن ریشه بوته (گرم)		متوسط وزن بخش هوایی بوته (گرم)		نسبت وزن بخش هوایی به ریشه	
		MS	F	MS	F	MS	F
رطوبت خاک(A)	۳	۲۳/۹۷٦۱	۳۵/۸٤٥۰**	۲۸/۸۷۷	٤۱/۳۳٦۲**	۳/۱۳۷	۰/٦۸۸۲ ns
گونه یونجه یکساله(B)	٥	۱۳/٤٥۸	۲۰/۱۲۰٤**	۱۲/۹۸٥	۱۸/٥۸۷۳**	۲/٦٦۰	۰/٥۸۳٦ ns
اثر متقابل (A×B)	۱٥	۲/٤٥٤	۳/٦٦۹۱**	۳/٦۲۳	٥/۱۸٥٥**	۳/۰۰۹	۰/٦٦۰۲ ns
کوواریت (C) (تعداد بوته در گلدان)	۱	۱/۰۰۱	۲/۳٦۳۹	۰/۲٥۷	۰/٥۸۱۸	۳/۰۷٦	۱/۰٦٦۷
خطا	٤۷	۰/٤۲۳	-	۰/٤٤۲	-	۲/۸۸٤	-

** و ns به‌تربیت معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ و غیر معنی‌دار

مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در سطوح متفاوت رطوبت مورد آزمایش با آزمون دانکن انجام شد. (جدول ٤) که براساس آن در خصوص صفت متوسط وزن ریشه بوته در سطح احتمال ۱٪ دو سطح رطوبتی a4 وa3 (به‌ترتیب هر ۲ و ۳ روز یکبار آبیاری) در یک گروه و دو سطح a2 و a1 (به‌ترتیب هر ٤ و ٥ روز یکبار آبیاری) در گروه دیگر قرار گرفت، لیکن در سطح احتمال ٥٪ هر چهار سطح رطوبتی (٥، ٤، ۳ و ۲ روز) با همدیگر اختلافهای معنی‌داری را از نظر متوسط وزن ریشه بوته نشان دادند و در چهار گروه مختلف قرار گرفتند.

اختلاف سطوح متفاوت رطوبتی بر عملکرد علوفه بوته مشهودتر بود، به‌طوری که میانگین این صفت در هر دو حالت مقایسه میانگین‌ها در سطوح احتمال ۱٪ و ٥٪ موجب تفکیک میانگین عملکرد بخش هوایی در چهار طبقه متفاوت گردید. سطح رطوبتی a4 (هر ۲ روز یکبار آبیاری) بیشترین (٦/٥ گرم) و سطح رطوبتی a1 (هر ٥ روز یکبار آبیاری) کمترین (۳/٦ گرم) بیوماس هوایی را تولید نمودند. بر اساس نتیجه مذکور میان سطوح اول و پنجم آبیاری (به‌تربیت هر ۲ و ٥ روز یکبار آبیاری) اختلاف نسبتا زیادی از لحاظ عملکرد بخش هوایی بوته یونجه‌های یکساله وجود داشت، به‌نحوی که افزایش فاصله آبیاری از ۲ به ٥ روز موجب کاهش حدود ٤٥٪ عملکرد بخش هوایی بوته‌های یونجه یکساله شده است. میانگین عملکرد بخش هوایی تحت سطوح متفاوت رطوبتی مورد مطالعه در آزمایش در شکل ۱ آورده شده است. متوسط نسبت وزن بخش هوایی بر وزن ریشه بوته در سطوح متفاوت آبیاری اختلاف معنی‌داری را با همدیگر نشان نداد.

جدول ٤-مقایسه میانگین صفات یونجه یکساله در سطوح متفاوت رطوبت باآزمون دانکن

صفات سطوح رطوبتی	متوسط وزن خشک ریشه بوته (گرم)			متوسط وزن خشک بخش هوایی بوته (گرم)			متوسط وزن بخش هوایی بر وزن ریشه		
	(α ≤٥٪)	(α≤۱٪)	میانگین	(α≤٥٪)	(α≤۱٪)	میانگین	(α ≤۱٪)	(α ≤٥٪)	میانگین
هر ٥ روز یکبار آبیاری	d	b	۳/٤۳	d	d	۳/٥٦	a	a	۱/۰۲
هر ٤ روز یکبار آبیاری	c	b	۳/۹۲	c	c	٤/۲٦	a	a	۱/۱۲
هر ۳روز یکبار آبیاری	b	a	٥/٤۲	b	b	٥/٦۷	a	a	۱/۰٦
هر ۲ روز یکبار آبیاری	a	a	٥/۹۷	a	a	٦/٤۸	a	a	۱/۰۸

اختلاف میان میانگین‌های دارای حروف یکسان از لحاظ آماری معنی‌دار نیست.

شکل ۱- متوسط وزن بخش هوایی بوته گونه‌های یونجه یکساله تحت سطوح متفاوت رطوبت

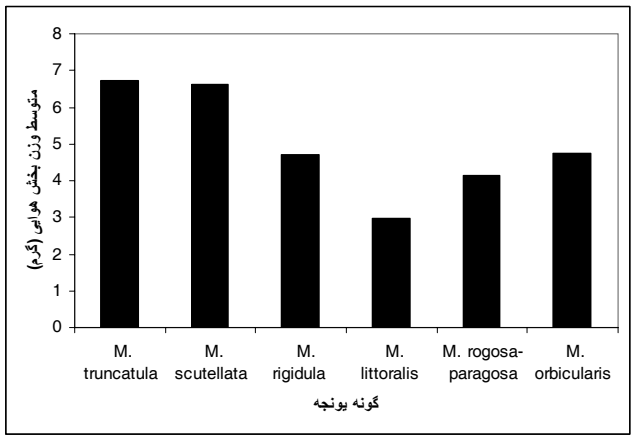
مقایسه میانگین صفات در گونه‌های مختلف یونجه در سطوح احتمال ۱٪ و۵٪ در جدول ۵ نشان داده شده است. با توجه به این جدول از لحاظ متوسط وزن ریشه بوته گونه‌های مورد مطالعه در سطح احتمال ۱٪ در سه طبقه و در سطح احتمال ۵٪ در ٤ طبقه تفکیک شدند. بالاترین وزن ریشه بوته متعلق به گونه‌های *M. scutellata* و *M. truncatula* به‌ترتیب با ٦/۳ و ٦/۱ گرم وزن ریشه بوته بودند. گونه *M. littoralis* با متوسط وزن ریشه بوته معادل حدود ۲/۷ گرم کمترین وزن ریشه را داشت.

گروه‌بندی ٦ گونه یونجه یکساله در این آزمایش از نظر صفت متوسط عملکرد بخش هوایی بوته در سطح احتمال ۱٪ مشابه گروه‌بندی آنها از لحاظ وزن خشک ریشه بوته در همان سطح بود و در سطح احتمال ۵٪ میانگین عملکرد بخش هوایی بوته نیز نظیر میانگین عملکرد ریشه بوته گونه‌های یونجه یکساله در سطح احتمال مشابه در چهار گروه قرار گرفت. از لحاظ عملکرد بخش هوایی بوته، گونه‌های *M. truncatula* و *M. scutellata* به‌ترتیب با وزن خشک بخش هوایی بوته معادل ٦/٦ و ٦/۵ گرم بیشترین و گونه *M. littoralis* با حدود ۳ گرم کمترین تولید بخش هوایی را داشته است. میانگین عملکرد بخش هوایی گونه‌ها در شکل ۲ نیز نشان داده شده است. اختلاف میان گونه‌های مورد مطالعه یونجه یکساله از نظر نسبت عملکرد بخش هوایی به ریشه در این آزمایش غیر معنی‌دار بود و کلیه گونه‌ها از نظر این صفت در هر دو سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ در یک گروه قرار گرفتند.

جدول ۵ – مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در گونه‌های مختلف با آزمون دانکن

صفات گونه یونجه یکساله	متوسط وزن خشک ریشه بوته(گرم)			متوسط وزن خشک بخش هوایی بوته (گرم)			متوسط وزن بخش هوایی بر وزن ریشه	
	(α≤۵٪)	(α≤۱٪)	میانگین	(α≤۵٪)	(α≤۱٪)	میانگین	(α≤۵٪)	(α≤۱٪)
M. truncatula	a	a	٦/١٤	a	a	٦/٥٨	a	a	۱/۱۱
M. scutellata	a	a	٦/٢٩	a	a	٦/٥١	a	a	۱/۰۳
M. rigidula	b	b	٤/٧٢	b	bc	٤/٧٥	a	a	۱
M. littoralis	c	d	٢/٦٩	c	d	٣/٠٧	a	a	۱/۰۹
M. rogosa-paragosa	b	c	٤/٠٤	b	c	٤/٢٢	a	a	۱/۰۵
M. orbicularis	b	bc	٤/٢٣	b	b	٤/٨٢	a	a	۱/۱۱

اختلاف میان میانگین‌های دارای حروف یکسان از لحاظ آماری معنی‌دار نیست.



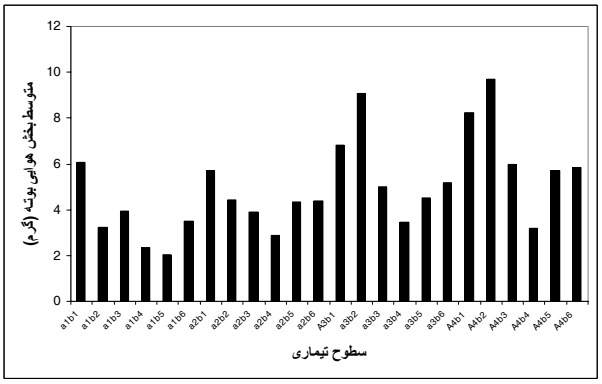
شکل ۲- متوسط وزن بخش هوایی بوته در گونه‌های یونجه یکساله

مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در گونه‌های مختلف یونجه یکساله در سطوح متفاوت رطوبتی (اثر متقابل گونه × سطح رطوبت) با آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ در جدول ٦ آمده است. از نظر صفت متوسط وزن خشک بخش هوایی بوته یونجه گونه *M. scutellata* در دوره‌های آبیاری ۲ روزه (ترکیب تیماری a4b2) و ۳ روزه (a3b2) به‌ترتیب با میانگین معادل ۹/٦ و ۹ گرم وگونه *M. truncatula* در دوره آبیاری ۲ روزه (a4b1) با میانگین معادل ۸/۲ گرم بالاترین عملکرد بخش هوایی را داشتند. گونه *M. truncatula* در دوره آبیاری ۳ روزه (a3b1) نیز با میانگین عملکرد بخش هوایی معادل ٦/٦ گرم مؤفق عمل نمود (جدول ٦ و شکل ۳).

جدول ٦- مقایسه میانگین صفات گونه‌های یونجه یکساله در سطوح متفاوت رطوبتی (اثرات متقابل) با آزمون دانکن (۱٪ ≥α)

صفات ترکیب تیماری گونه × سطح رطوبتی	متوسط وزن خشک ریشه بوته (گرم)	متوسط وزن خشک بخش هوایی بوته (گرم)	متوسط وزن بخش هوایی بر وزن ریشه
M. truncatula در سطح هر ۵ روز آبیاری (a1b1)	۵/ ۵۸cdefg	۵/۸۷bcd	۱/۰۸
M. scutellata در سطح هر ۵ روز آبیاری (a1b2)	۳/٤٦ ijk	۳/۱۳ ghij	۰/۹٦
M. rigidula در سطح هر ۵ روز آبیاری (a1b3)	۳/۷۸ hijk	۳/۹۳ efghi	۱/۰٤
M. littoralis در سطح هر ۵ روز آبیاری (a1b4)	۲/۳۲Kl	۲/۷۱ ij	۱/۰۰
M. rogosa-paragosa در سطح هر ۵ روز آبیاری (a1b5)	۱/۸٦L	۲/۱۲j	۱/۰٤
M. orbicularis در سطح هر ۵ روز آبیاری (a1b6)	۳/۵۹ijk	۳/۵۹ fghij	۰/۹۷
M. truncatula در سطح هر ۴ روز آبیاری (a2b1)	۵/۲۸defgh	۵/٦۱ bcd	۱/۱۲
M. scutellata در سطح هر ۴روز آبیاری (a2b2)	٤/۷۱ fghi	٤/۳۱ defghi	۰/۹٦
M. rigidula در سطح هر ۴ روز آبیاری (a2b3)	۳/۹۵hijk	۳/۹٤ efghi	۰/۹۸
M. littoralis در سطح هر ۴ روز آبیاری (a2b4)	۲/٤٦kl	۲/۸٤ hij	۱/۱۹
M. rogosa-paragosa در سطح هر ۴ روز آبیاری (a2b5)	۳/٤٦ ijk	٤/۳۵ defgh	۱/۲۷
M. orbicularis در سطح هر ۴ روز آبیاری (a2b6)	۳/٦٦hijk	٤/ ٤۹cdefgh	۱/۱۸
M. truncatula در سطح هر ۳ روز آبیاری (a3b1)	٦/۹۳ bc	٦/٦۲ b	۱/۰۳
M. scutellata در سطح هر ۳ روز آبیاری (a3b2)	۸/۲۲ab	۸/۹۹ a	۱/۱
M. rigidula در سطح هر ۳ روز آبیاری (a3b3)	٤/۹٦efghi	۵/۰۹ bcdef	۱/۰۱
M. littoralis در سطح هر ۳ روز آبیاری (a3b4)	۲/۹۹ ijkl	۳/٤۵ fghij	۱/۱٤
M. rogosa-paragosa در سطح هر ۳ روز آبیاری (a3b5)	٤/٤٦ghij	٤/٦۲ cdefg	۱/۰۰
M. orbicularis در سطح هر ۳ روز آبیاری (a3b6)	٤/۹۷ efghi	۵/۲۷ bcde	۱/۰٦
M. truncatula در سطح هر ۲ روز آبیاری (a4b1)	٦/۷۸bcd	۸/۲۳a	۱/۲۲
M. scutellata در سطح هر ۲ روز آبیاری(a4b2)	۸/۸۷ a	۹/٦۲ a	۱/۱۰
M. rigidula در سطح هر ۲ روز آبیاری(a4b3)	٦/۱۹ cdef	٦/۰٦ bc	۰/۹۷
M. littoralis در سطح هر ۲ روز آبیاری(a4b4)	۲/۹۹ jkl	۳/۲۹ ghij	۱/۰٤
M. rogosa-paragosa در سطح هر ۲ روز آبیاری(a4b5)	٦/۳۸cde	۵/۷۸ bcd	۰/۹۰
M. orbicularis در سطح هر ۲ روز آبیاری(a4b6)	٤/۷۲fghi	۵/۹۲ bcd	۱/۲٤

اختلاف میان میانگین‌های دارای حروف یکسان در سطح احتمال ۱٪ معنی‌داری نیست.



شکل ۳- متوسط وزن بخش هوایی بوته در گونه‌های یونجه یکساله در سطوح متفاوت رطوبتی

از لحاظ صفات متوسط وزن ریشه بوته تحت سطوح متفاوت رطوبتی ترکیبهای تیماری، رفتاری نظیر صفت متوسط وزن بخش هوایی داشتند، به‌طوری که برای این صفت نیز گونه‌های *M. scutellata* و *M. truncatula* در دوره‌های آبیاری ۲ و ۳ روزه بیشترین عملکرد ریشه را تولید نمود. گونه *M. littoralis* نیز در مجموع سطوح رطوبتی کمترین عملکرد ریشه را نشان داد. صفت متوسط نسبت وزن خشک بخش هوایی به بخش زمینی (ریشه) بوته در میان ترکیبهای گونه‌های یونجه یکساله و سطوح متفاوت آبیاری اختلاف معنی‌داری را از نظر آماری نشان نداد. در این آزمایش گونه *M. scutellata* در سطوح هر ۵ و ٤ روز یکبار آبیاری دارای کمترین متوسط نسبت وزن بخش هوایی به ریشه (۰/۹٦) و گونه *M. rogosa-paragosa* در سطح هر ٤ روز یکبار آبیاری دارای بیشترین نسبت وزن بخش هوایی به ریشه (۱/۲۷) بود.

متوسط وزن خشک بخش هوایی بوته با متوسط وزن خشک ریشه بوته و نسبت وزن بخش هوایی به ریشه بوته دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ بود (جدول ۷).

جدول ۷- ضرایب همبستگی میان صفات

	متوسط وزن خشک ریشه	متوسط وزن بخش هوایی	متوسط وزن بخش هوایی بر ریشه
متوسط وزن خشک ریشه بوته	۱		
متوسط وزن بخش هوایی	۰/۹۱۲**	۱	
متوسط وزن بخش هوایی بر ریشه بوته	-۰/۱۰۱ ns	۰/۳۸٤**	۱

** وns به‌ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و غیر معنی دار

بر اساس جدول ۸ میانگین مربعات رگرسیون صفات متوسط وزن ریشه بوته و نسبت وزن بخش هوایی به وزن ریشه بوته بر صفت متوسط وزن بخش هوایی بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. همچنین بیش از ۸۰٪ واریانس رگرسیون به‌واسطه صفت وزن ریشه بوته ایجاد شده بود.

جدول ۸- تجزیه واریانس رگرسیون صفات بر متوسط وزن بخش هوایی بوته

منبع تغییرات (SV)	درجه آزادی (DF)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F
رگرسیون	۲	۲۸۹/۸۹	۱٤٤/۹۵	** ۱۸۷۰/۹٤
سهم متوسط وزن ریشه بوته	۱	۲٤٦/٤٦	-	
سهم نسبت وزن بخش هوایی به ریشه	۱	٤۳/٤۳	-	
باقیمانده	٦۹	۵/۳۵	۰/۰۸	
کل	۷۱	۲۹۵/۲٤		

ضرایب رگرسیون و ضرایب رگرسیون جزیی استاندارد یا اثر مستقیم (pi) دو صفت متوسط وزن ریشه

بوته ونسبت وزن بخش هوایی به ریشه بوته بسیار معنی‌دار بود. همچنین ضریب تبیین (R^2) تصحیح شده بالایی در تجزیه رگرسیون (R^2=٪٩٨/١) بدست آمد (جدول ٩).

جدول ٩- ضرایب رگرسیون صفات برمتوسط وزن بخش هوایی بوته

صفت	ضریب رگرسیون (bi)	ضریب رگرسیون جزیی استاندارد (اثر مستقیم (pi)
متوسط وزن خشک ریشه بوته	٠/٠٧٥٥**	٠/٩٤٣٠**
	١	
نسبت وزن بخش هوایی به ریشه بوته	٠/٥٢٠٢**	٣/٨٧٢٠**
	٤	

** معنی‌دار در سطح احتمال ١٪

R^2=٪٩٨/١ R =٠/٩٧٥ ضریب همبستگی چندگانه

sw =-٤/٨٩+١/٠٨ rw+٤/٥٢ s/r معادله خط رگرسیون [(نسبت عملکرد هوایی به عملکرد ریشه بوته) ٤/٥٢ + (عملکرد ریشه بوته) ١/٠٨ + ٤/٨٩ - = عملکرد بخش هوایی بوته]

بحث

در بررسی آماره‌های توصیفی صفات متوسط وزن خشک ریشه و بخش هوایی بوته (جدول ٢) از جمله مقادیر میانگین، دامنه تغییرات و ضریب تنوع صفات مذکور این نکته روشن می‌گردد که در مراحل اولیه رشد گیاهچه‌های یونجه یکساله، رشد و افزایش وزن بخش‌های هوایی و زمینی متناسب بوده و با هم هماهنگ عمل می‌نمایند به عبارت دیگر رشد و افزایش وزن بخش هوایی مستلزم رشد و استقرار سیستم ریشه می‌باشد. میانگین متوسط نسبت وزن بخش هوایی به ریشه بوته در این آزمایش (حدود ١) نیز این امر را تایید می‌نماید. البته نسبت اعلام شده فقط خاص مرحله اولیه رشد بوته‌ها درشرایط آزمایش می‌باشد و در مراحل بعدی رشد و نمو بوته گونه‌های یونجه یکساله ممکن است نسبت وزن بخش هوایی به ریشه بوته بدست آمده در بررسی حاضر (حدود ١) و با توجه به خصوصیات ژنتیکی گونه‌ها و اکولوژیکی و شرایط و تنش‌های محیطی تغییر نماید. در آزمایش حاضر دوره حدود یک ماهه اول پس از کاشت یونجه یکساله به‌عنوان یک مرحله مهم و اساسی شامل سبز شدن بذر و رشد و استقرار گیاهچه گونه‌های یونجه یکساله تحت رژیمهای متفاوت رطوبتی و در شرایط نیمه محدود و کشت گلدانی مورد بررسی قرار گرفتند. علت استفاده از چنین شرایطی، کمبود بذر برخی گونه‌ها برای کار در شرایط مزرعه‌ای و دور از دسترس بودن مزارع تحقیقاتی و مقدور نبودن بازدید و کنترل روزانه کشت بود. Crawford و همکاران (١٩٩٧) اعلام نمودند که در یونجه‌های یکساله نسبت حجم ساقه به ریشه یا بخش هوایی به ریشه بسیار کم است و این ویژگی را یکی از سازوکاهای مقاومت یونجه یکساله به تنش خشکی و کم آبی از طریق افزایش توانایی جذب آب بیشتر اعلام داشته‌اند.

عامل رطوبت خاک صفات متوسط وزن بخش هوایی و ریشه بوته یونجه‌های یکساله را به‌صورت بسیار معنی‌داری تحت تأثیر قرار داده است (جدول ٣). با توجه به نقش و اهمیت بسیار زیاد آب بر رشد و استقرار و حیات گونه‌های گیاهی به‌ویژه در مراحل اولیه رشد که سیستم ریشه هنوز گسترش افقی و عمودی کافی نیافته و توانایی جذب آب از لایه‌های مختلف خاک را پیدا ننموده است افزایش رطوبت به‌صورت آبیاری تکمیلی به‌طور مسلم به افزایش رشد و وزن بخش‌های مختلف گیاه منجر خواهد شد. موضوع و نتیجه گزارش شده توسط یوسفی و همکاران (١٣٧٦) و Crawford و همکاران (١٩٨٩) که آبیاری تکمیلی و افزایش رطوبت را به‌ویژه در مراحل اولیه رشد عامل افزایش ارزش صفات زراعی در گونه‌های

گیاهی اعلام نموده‌اند نیز مطلب مذکور را تایید می‌کند. در بحث رطوبت و نقش آن می‌توان مطلب ارایه شده توسط حیدری و دری (۱۳۸۰) را در خصوص یونجه‌های یکساله نظریه‌ای قاطع دانست که اعلام نموده‌اند اگر چه یونجه یکساله به‌واسطه منشا استپی داشتن دامنه سازگاری وسیعی به‌ویژه‌ای با مناطق دارای اقلیم نیمه خشک دارند، لیکن برای تولید زیاد به رطوبت بالا نیاز دارند.

با استفاده از جدول مقایسه میانگین صفات در سطوح متفاوت رطوبتی و چنانچه در شکل ۱ هم نشان داده شده است میانگین عملکرد بخش هوایی بوته در سطوح اول (فاصله آبیاری ۵ روزه) و پنجم (فاصله آبیاری ۲ روزه) فاکتور رطوبت مورد بررسی در آزمایش به‌تربیت ۳/٦ و ٦/۵ گرم بود. چنانچه ملاحظه می‌گردد تنش آبیاری (افزایش فاصله آبیاری از ۲ به ۵ روز) موجب کاهش حدود ٤۵٪ عملکرد بخش هوایی بوته‌های یونجه یکساله شده است. Bolland در سال ۱۹۹۲ میزان کاهش عملکرد بخش هوایی به‌واسطه تنش خشکی را در گونه یونجه یکساله *M. polymorpha* معادل ۱۱ تا ٤۵ درصد اعلام نموده است.

در بررسی تنوع گونه‌های یونجه یکساله مورد بررسی در این آزمایش بر اساس نتایج جدول تجزیه کوواریانس ملاحظه گردید که از لحاظ هر دو صفت متوسط وزن بخش هوایی و ریشه بوته اختلافهای بسیار معنی‌داری میان گونه‌ها وجود دارد. وجود تنوع معنی‌دار می‌تواند مبنایی را برای گزینش میان گونه‌ها در امر اصلاح یونجه‌های یکساله فراهم آورد.

تقریبا در اکثر تحقیقات و بررسیهای بعمل آمده درباره یونجه یکساله در کشور گزارش شده توسط سندگل و ملک‌پور (۱۳۷۳) از جمله بررسی ۸ گونه در گرگان (۱۳۵۳)، بررسی ۵ گونه در عراقی محله گرگان (۱۳٦٦)، ارزیابی ۵ گونه در لرستان (۱۳٦۸)، مقایسه ۵ گونه در ارومیه (۱۳٦۷) و همچنین بررسی ۷ گونه توسط قصریانی (۱۳۷٦) در سنندج و... وجود اختلاف در میان گونه‌های مورد بررسی از لحاظ عملکرد علوفه خشک گزارش و اعلام شده است.

Derkaouin و همکاران (۱۹۹۰) صفات وزن بخش هوایی، وزن ریشه و نسبت میان آنها را جزء مؤثرترین صفات در مقاومت به تنش کم آبی اعلام و همچنین در بررسی چند گونه یونجه یکساله اختلاف معنی‌داری را از لحاظ صفات فوق در میان گونه‌ها گزارش نمودند. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی در میان گونه‌های یونجه یکساله در این آزمایش (جدول ۵ و شکل ۲) نشان داد که گونه‌های *M. truncatula*، *M. scutellata* و *M. rigidula* با میانگین عملکرد بخش هوایی بوته به‌ترتیب معادل ٦/۵۸، ٦/۵۲ و ٤/۷۵ گرم جزء برترین گونه‌ها از نظر عملکرد علوفه بودند. همچنین گونه *M. littoralis* از این نظر ضعیفترین عملکرد (۳/۰۷ گرم) را نشان داد. از نظر متوسط وزن خشک ریشه بوته نیز گونه‌های *M. truncatula*، *M. scutellata* و *M. rigidula* باز هم نسبت به سایر گونه‌ها برتری نشان دادند. گونه *M. rigidula* در منطقه کردستان تقریبا در دامنه وسیعی از نقاط با ویژگیهای اکولوژیکی متفاوت پراکنش داشته و مقاومت بسیار زیادی نسبت به شرایط نامساعد و تنش‌های محیطی دارد (حسنی و همکاران، ۱۳۷۸). نکته مهم در این آزمایش رقابت نسبتا قابل قبول گونه *M. rigidula* از لحاظ عملکرد بخش هوایی و ریشه باگونه اصلاح شده نظیر *M. scutellata* می‌باشد. این امر البته در بررسی اثرات متقابل رطوبت وگونه بیشتر نمایان می‌شود. زیرا گونه *M. rigidula* در سطح اول آبیاری (فواصل آبیاری ۵ روزه) به‌عنوان تنش رطوبتی، دارای عملکرد

بیوماس هوایی قابل توجهی و حتی بیشتر از گونه اصلاح شده *M. scutellata* بود (جدول ٦ و شکل ٣) که این امر توان تحمل و تولید این گونه را در شرایط تنش آشکار می‌نماید. در کردستان و در اراضی شبه دیمزار واریته‌ای ازگونه *M. rigidula* به‌صورت طبیعی پراکنش دارد که در منطقه به کنیره kanira معروف است. این واریته بوته‌های بسیار پر شاخ و برگ داشته و غلاف و بذر بسیار زیادی تولید می‌کند. بهره برداران محلی این گونه را در چنین مناطقی برداشت و علوفه آن را خشک و انبار می‌کنند.

اثرمتقابل رژیم رطوبتی – گونه یونجه یکساله تأثیر بسیار معنی‌داری را بر صفات متوسط وزن ریشه و بخش هوایی بوته اعمال نموده است، این بدان معنی است که گونه‌های مختلف یونجه یکساله واکنش‌های متفاوتی را در قبال تغییرات دور آبیاری یا میزان رطوبت نشان داده‌اند. برخی ازمحققان (Rechinger, 1984; و حیدری و دری، ١٣٨٠) به وسعت دامنه سازگاری یونجه‌های یکساله در مناطق مختلف اکولوژیکی جهان و ایران اشاره نموده‌اند که این مساله به‌نوعی تایید وجود اثرات متقابل میان فاکتورهای محیطی از جمله بارندگی با گونه یونجه یکساله می‌باشد. در بررسی اثرات متقابل همچنان که شکل ٣ هم نشان می‌دهد، در شرایط سطوح تنش کم آبی گونه‌های *M. truncatula* و *M. rigidula* از لحاظ تولید بیوماس هوایی مؤفقترین گونه‌ها بوده‌اند. تولید بخش هوایی گونه *M. scutellata* با مطلوب شدن شرایط رطوبتی جهش نشان داده است. بنابراین می‌توان گونه *M. scutellata* را گونه‌ای با عملکرد بخش هوایی و ریشه بوته بالا، لیکن ناپایدار و دارای حساسیت زیاد نسبت به شرایط رطوبتی اعلام نمود. در مقابل گونه‌های*M. truncatula* و *M. rigidula* گونه‌های پایدار و مؤفق در تمام سطوح رطوبتی بوده‌اند. نتایج مذکور مغایر با نتایج گزارش شده توسط پهلوان پور فرد جهرمی (١٣٧٦) است که گونه *M. scutellata* را مقاوم به کم آبی و هم ردیف گونه *M. rigidula* ذکر کرده است وهمچنین گونه *M. truncatula* را حساس به کم آبی اعلام نموده است. در این آزمایش گونه *M. littoralis* در تمام سطوح کمترین عملکرد بخش هوایی را دارا بوده است و گونه *M. rogosa- paragosa* متغیرترین عملکرد بخش هوایی را در شرایط متفاوت رطوبتی نشان داده است.

به‌منظور نشان دادن روابط میان وزن بخش‌های هوایی و ریشه بوته با توجه به رشد متعادل و هماهنگ بخش‌های هوایی و ریشه و نیز نسبت برابر میان دو صفت در مراحل اولیه رشد بوته گونه‌های یونجه یکساله، ضریب همبستگی میان صفات مذکور برآورد گردید. ضریب همبستگی بسیار معنی‌داری (r = ٠/٩١٢) میان وزن بخش هوایی و ریشه بوته وجود داشت (جدول ٧). این موضوع چنانچه در ابتدای بحث عنوان شد قابل انتظار می‌باشد، زیرا معمولا بوته‌های پر شاخ و برگ محصول ریشه‌های قوی گسترده و توانا در جذب آب و املاح می‌باشند. به‌عنوان نتیجه می‌توان اعلام نمود که رابطه میان متوسط وزن ریشه و بخش هوایی بوته در مراحل اولیه رشد یونجه‌های یکساله بسیار نزدیک به حالت خطی می‌باشد.

تجزیه رگرسیون وزن ریشه بوته و نسبت میان وزن بخش هوایی و ریشه بوته به عنوان متغیرهای مستقل بر متغیر تابع وزن بخش هوایی و معنی‌دار شدن میانگین مربعات رگرسیون در سطح احتمال ١٪ (جدول ٨) و همچنین بسیار معنی‌دار شدن ضرایب رگرسیون متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته (جدول ٩) نیز بیانگر وابستگی بسیار بالای عملکرد بخش هوایی و رشد آن به عملکرد و رشد ریشه می‌باشد. همچنین ضریب تبیین بسیار بالای برآورده شده در این آزمایش (R^2=٪ ٩٨/١) بیانگر توجیه

بخش اعظم تغییرات متغیر وزن بخش هوایی بوته با متغیرهای مستقل موجود در سیستم رگرسیون می‌باشد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از جناب آقای دکتر قصریانی ریاست وقت مرکز تحقیقات کردستان وآقای یعقوب کارگر تکنسین بخش تحقیقات منابع طبیعی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان به‌واسطه زحماتی که در اجرای این تحقیق متحمل گشته‌اند سپاسگزاری می‌گردد.

منابع مورد استفاده

پهلوان پورفرد جهرمی، ع.، ۱۳۷٦. اثرات فیزیولوژیکی شرایط کم آبی (تنش خشکی) بر یونجه‌های یکساله. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز.

حبیبیان، س. ح.، ۱۳۷٤. لی فارمینگ، تلفیق زراعت و دامداری در دیمزارهای استرالیا و ایران. پژوهش و سازندگی، ۲۸ : ۷۱-٦۹.

حسنی، ج، حیدری شریف آباد، ح.، رحمانی، ا. و یوسفی، ب.، ۱۳۷۸. بررسی تأثیر توام بافت خاک و عمق کاشت بر رشد و استقرار یونجه یکساله *Medicago rigidula* (پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری). مرکز آموزش عالی امام خمینی. تهران.

حیدری شریف آباد، ح. و دری، م. ع.، ۱۳۸۰. نباتات علوفه‌ای (نیامداران)، جلد اول. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها ومراتع. صفحات : ۱۱۹-۵۵.

رضایی، ع.، ۱۳۷۲. به نژادی یونجه. مرکزنشر دانشگاهی، تهران. صفحات ٤۳-۳.

سازمان جهاد کشاورزی استان کردستان. ۱۳۸۲. سیمای کشاورزی کردستان (بروشور). روابط عمومی سازمان.

سندگل، ع. و ملکپور، ب.،۱۳۷۳. مروری بر تحقیقات انجام شده و در حال اجراء در رابطه با یونجه‌های یکساله در ایران و تدوین برنامه کار برای اینده. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها ومراتع، نشریه شماره ۱۰۳، ۲۲ صفحه.

قصریانی، ف.، ۱۳۷٦. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مقایسه عملکرد غلاف بذر گونه‌های یونجه یکساله در شرایط دیم کردستان، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها ومراتع. ۲٤ صفحه.

قصریانی، ف.، ۱۳۷۱. مقایسه عملکرد یونجه‌های یکساله در شرایط دیم کردستان. نشریه شماره ۸۵، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

کوچکی، ع و بناییان، م.، ۱۳۷۳. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

گرانفر، م.، ۱۳۵۹. (ترجمه)، (بولتن شماره ۳۷۸٤ سازمان کشاورزی استرالیای غربی)، انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۳۵ صفحه.

میرزایی ندوشن، ح.،۱۳۸۰. یونجه‌های یکساله (ژنتیک و اصلاح). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۲۱۳ صفحه.

یوسفی، ب، کاظمی، ح.، رحیم زاده خویی، ف.، و مقدم، م.، ۱۳۷٦. بررسی ارقام نخود زراعی در دو سطح رطوبتی و تجزیه علیت (Path Analysis) صفات زراعی. مجله علوم کشاورزی ایران، ۲۸(٤):۱٦۲-۱٤۷.

Blum, A., 1988. Plant breeding for stress enviorenments. CRC press, Inc., Boca Raton, Florida, pp: 213.

Bolland, M.D.A., 1992. The effect of water supply on the response of subterrranean clover, annual medic and wheat to superphosphate application. Fertilizer Research, 33: 161-175.

Coks, P.S., 1998. Seed production and seed survival under grazing of annual medics in north syria. J. Agric. Sci. Camb.110: 163-455.

Crawford, E .J. Lake, A.W.H. and Boyce, K.G., 1989.Breeding annual *Medicago* species for semi arid conditions in southern Australia.Adv.Agro.42;399-437

Crawford, M.C., Grace, P.R., Bellotti, W.D. and Oades, J.M., 1997. Root production of a barrel medic (*Medicago truncatula*) pasture, a barley grass (*Hordeum leporinum*) pasture, and a faba bean (*Vicia faba*) crop in sothern Australia. Australian Journal of Agricultural Research, 48: 1139-1150.

Rumbaugh, M.D. and Johnson, D.A., 1986. Annual medics and related species as reseeding legumes for northern. Utah pastures. Jornal of Range Management, 39: 52-58.

Small, E., and M. Jomphe., 1988. A synopsis of the genus *Medicago* (Leguminosae). Canadian Journal of Botany, 67: 3260-3294.

Derkaoui, M., Caddel J.L. and Stroup, W.W., 1990. Biomass partitioning and root development in annual *Medicago spp*. Agricoltura Mediterranea, 120: 407-416.

Hanson, A.A., 1988. Alfaalfa and Alfaalfa improvement. Academic press. pp: 784.

Rechinger, K.H., 1984.Flora Iranica. Akademoische Druk Verlagsanstalt. *Graz – Austria*.157: 3-201

Study of annual medics variation for forage yield under different soil humidity

B.Yousefi[1] and F. Mardani[1]

1- Research Center of Agricultural and Natural Resources of Kurdistan Province , P.O Box 66169-36311,Sanandaj-Iran.

Abstract

Variation for forage production was surveyed between annual medics under various periods of irrigation. The research was carried out in a factorial experiment based on a completely randomized design with 3 replications in Zalleh Research Station, Sanandaj, Iran, 1995. Studied factors were humid with 4 levels (irrigation intervals including 5,4,3 and 2 days) and medic species with 6 levels (1- *Medicago truncatula*, 2- *M. scutellata*, 3- *M .rigidula*, 4- *M. littoralis* , 5- *M. rogosa paragosa* and 6- *M .orbicularis*). Results showed that average shoot (SW) and root (RW) shoot and root dry weight of aerial part (SW) and root part (RW) of plant were 5 and 4.7 g respectively and SW/RW ratio was about 1. Based on the analysis of covariance (number of plant in vase as covariate), humidity levels showed significant differences $P<0.01$ for SW and RW and the watering interval of 2 days caused the highest weight and watering interval of 5 days caused the lowest weight of SW and RW. Differences among species for SW and RW was significant $P<0.01$. Mean comparison (Duncans multiple range test at $p \leq 0.01$) showed that *M.tr.*, *M.Sc.* and *M.ri.* In addition for SW and RW were higher than other species. Also, interaction of humid – species for SW and RW was significant ($p \leq 0.01$). This means that different species of medics showed different reaction to humid changes. *M.tr.* and *M.ri.* As 2 resistant species in all humid levels showed stability in SW and RW. *M.sc.* has showed high SW and RW only in high humid condition. RW showed and significant ($p \leq 0.01$) positive correlation ($r=0.91$) with SW and so regression coefficient (b) RW on SW was significant ($p \leq 0.01$) and determination coefficient ($R^2=\%98$) was very high.

Key words: Annual Medics, Root Weight, Shoot Weight and Humidity