

بررسی عملکرد علوفه، صفات مورفولوژیکی و صفات کیفی در ۱۸ رقم و اکوتیپ یونجه زراعی *Medicago sativa* در شرایط مطلوب و تنش خشکی

علی اشرف جعفری^۱، محمد نصرتی نیگجه^۲ و حسین حیدری شریف آباد^۱

چکیده

به منظور مقایسه عملکرد علوفه و ارتباط آن با صفات مورفولوژیکی و کیفی در یونجه زراعی، ۱۸ رقم و اکوتیپ داخلی و خارجی در شرایط مطلوب و تنش خشکی با استفاده از طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ در مجتمع تحقیقات البرز کرج مورد ارزیابی قرار گرفتند. عملکرد علوفه خشک، تاریخ گلدهی، وضعیت رشد در تابستان و زمستان، تراکم ساقه در واحد سطح، ارتفاع تاج پوشش، مقاومت به سرخرطومی یونجه، نسبت برگ به ساقه و درصد پروتئین و فیبرخام مورد اندازه گیری قرار گرفتند.

در شرایط مطلوب اختلاف بین ارقام و اکوتیپها برای تاریخ گلدهی، وضعیت رشد، درصد پروتئین و فیبرخام (در سال اول) و ارتفاع بوته، نسبت برگ به ساقه و عملکرد علوفه (در سال دوم) معنی دار بود. در تنش خشکی اختلاف معنی داری برای ارتفاع بوته (سال اول) و درصد پروتئین (سال دوم) در میان ارقام وجود داشت. در تجزیه مرکب داده ها، عامل زمان (سال) برای کلیه صفات در هر دو شرایط معنی دار بود ولی اثر متقابل رقم \times سال برای ارتفاع بوته و درصد فیبرخام فقط در شرایط مطلوب معنی دار بود، در مقایسه میانگین ارقام، یونجه یزدی و کانکرپ زودترین و هراتی و مراغه دیرترین تاریخ گلدهی را داشتند. ارقام همدانی، امریکا ۲۵۶۴ و سنت لویز ۱۰۰۹

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

۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جیرفت.

در شرایط مطلوب و همدانی، فائو ۲۴۳۶ و هانترریور در شرایط تنش خشکی بیشترین ارتفاع بوته را دارا بودند. یونجه مراغه و امریکا ۲۵۶۴ بیشترین نسبت برگ به ساقه را به ترتیب در شرایط مطلوب و تنش خشکی دارا بودند. برای مجموع عملکرد علوفه سالیانه، اختلاف میان ارقام فقط در سال دوم معنی دار بود. برای مجموع دو سال، همدانی و فائو ۲۴۳۵ با متوسط عملکرد ۷ تن و سیمرچنسکایا، فائو ۲۴۳۵ و نوماد با عملکرد ۱/۵ تن بیشترین علوفه خشک در هکتار را به ترتیب در شرایط مطلوب و تنش خشکی تولید نمودند. به طور کلی، ارقام همدانی، هراتی، فائو ۲۴۳۳ و فائو ۲۴۳۶ برای شرایط مطلوب و ارقام قره یونجه، همدانی، نوماد، فائو ۲۴۳۵، هانترریور و سنت لویز ۱۵۲۹ برای زراعت دیم توصیه شدند. از نظر کیفیت علوفه، قره یونجه نسبت به یونجه همدانی از کیفیت بهتری برخوردار بود.

همبستگی فنوتیپی بین صفات در هر دو شرایط به نسبت پایدار بود. عملکرد علوفه و ارتفاع بوته با درصد پروتئین همبستگی منفی و با درصد فیبر همبستگی مثبت داشتند. ارتفاع بوته با عملکرد علوفه و وضعیت رشد زمستانه همبستگی مثبت و معنی دار داشت. نسبت برگ به ساقه با درصد پروتئین همبستگی مثبت و با صفات تراکم ساقه و ارتفاع بوته همبستگی منفی و معنی دار داشت.

واژه‌های کلیدی: یونجه زراعی، تنش خشکی، عملکرد علوفه، کیفیت علوفه و صفات مورفولوژیکی

مقدمه

یونجه (*Medicago sativa* L.) از مهمترین گیاهان علوفه‌ای در کشور است. سطح زیر کشت یونجه در جهان (Hanson, ۱۹۸۸) برابر ۳۲ میلیون هکتار می‌باشد و سطح زیر کشت آن در ایران براساس منابع موجود (آمار نامه کشاورزی ۱۳۷۹) ۵۵۶ هزار هکتار می‌باشد. یکی از راههای جبران کمبود علوفه معرفی ارقام مناسب کشت و

پرمحصول از طریق مطالعه ارقام و اکوتیپهای موجود یونجه می‌باشد. این گیاه از قدیم در مناطق مختلف کشور کشت می‌شده است. اما در مورد عملکرد و کیفیت علوفه در شرایط آبی و دیم به صورت همزمان گزارشهای کمی در دست است. از طرف دیگر علاوه بر عملکرد علوفه خشک، بهبود کیفیت غذایی گیاهان علوفه‌ای نیز تأثیر زیادی در افزایش تولید فرآورده‌های دامی دارد. یکی از شاخصهای کیفی یونجه، بالا بودن نسبت برگ به ساقه است، زیرا برگها دارای قابلیت هضم و ویتامینهای بیشتری هستند و به همین جهت تولید وارته‌های پر برگ که دارای رشد سریع باشند یکی از اهداف اصلاحی در یونجه است. علاوه بر این، دانستن ارتباط بین نسبت برگ به ساقه و پروتئین خام با سایر صفات مثل عملکرد علوفه و ارتفاع گیاه اهمیت زیادی در اصلاح و معرفی ارقام این گیاه دارد.

در سالهای اخیر در کشورمان، در زمینه شناخت خصوصیات زراعی و میزان محصول ارقام یونجه‌های ایرانی و مقایسه آنها با ارقام یونجه خارجی و تعیین نوع ارتباط و همبستگی بین صفات مختلف بررسیهایی انجام شده است. حیدری شریف آباد و دری (۱۳۸۰) در بررسی جامعی تأثیر تنشهای محیطی بر عملکرد و خصوصیات زراعی یونجه توضیح داده‌اند. فضلی (۱۳۵۸) در مقایسه ۶۴ رقم یونجه به مدت هفت سال، پلی کراسهای یزدی و همدانی و بمی را به عنوان ارقام برتر معرفی نمود. کوچکی و ریاضی همدانی (۱۳۶۶) پنج رقم یونجه ایرانی و هفت رقم یونجه خارجی را به مدت دو سال در مشهد ارزیابی نمودند. ارقام ایرانی قره یونجه و همدانی با ارقام پر محصول خارجی مانند دیابلوورد و XL۳۱۲ قابل قیاس بودند و ارقام XL۳۱۲ و همدانی بیشترین عملکرد را داشتند. سبحانی و مجیدی (۱۳۷۴) در مقایسه عملکرد کمی و کیفی یونجه‌های ایرانی نتیجه گرفتند که کیفیت علوفه یونجه در چین دوم بر سایر چین‌ها برتری دارد. ولی زاده و رحیم زاده خوبی (۱۳۶۸) در شرایط تبریز، نشان دادند که عملکرد قره یونجه و همدانی به‌طور معنی‌داری از رقم رنجر، محلی خوی و

محلی تبریز بیشتر است. یزدی صمدی (۱۳۷۳) در آزمایشی در کرج ۲۴ رقم یونجه ایرانی و خارجی را از لحاظ صفات مهم زراعی مقایسه نمود و مشاهده کرد که میان ارقام از لحاظ میزان محصول، تاریخ گلدهی، درصد پروتئین خام، ارتفاع بوته و رشد پاییزه تفاوت معنی‌دار وجود دارد. در آن آزمایش، نمونه‌های یونجه کرمان و بمی از لحاظ عملکرد علوفه از سایر ارقام محلی و خارجی برتر بودند، ولی درصد پروتئین خام در ارقام خارجی بیشتر از ارقام ایرانی بود. کوچکی و ریاضی همدانی (۱۳۵۹) دو رقم یونجه یزدی و همدانی و چهار واریته یونجه خارجی رنجر، مائوپا، مساسرسا و ال یونیکو را تحت شرایط آب و هوایی مشهد از نظر ارزش غذایی با هم مقایسه نمودند. یونجه یزدی و مائوپا به ترتیب با ۱۹ و ۱۹/۸ درصد حداقل و رقم رنجر با ۲۱/۳ درصد، حداکثر درصد پروتئین را دارا بودند. زمانیان و همکاران (۱۳۷۷) طی آزمایشی با ۷ رقم یونجه نشان دادند که رقم پایونر ۵۸۱ بیشترین عملکرد را دارا بود. در این آزمایش تفاوت بین چین‌ها از نظر صفات کیفی معنی‌دار بود، به طوری که بیشترین نسبت برگ به ساقه در چین دوم و بیشترین درصد فیبر در چین اول مشاهده گردید. صفات تراکم ساقه در واحد سطح و عملکرد برگ از بیشترین همبستگی با عملکرد علوفه برخوردار بودند. نسبت برگ به ساقه، درصد پروتئین و درصد فیبر با عملکرد علوفه همبستگی منفی و معنی‌دار نشان دادند. بحرانی (۱۳۷۷) در بررسی هشت رقم یونجه در استان فارس (باجگاه شیراز) نتیجه گرفت که رقم بمی از نظر تولید عملکرد علوفه خشک، پروتئین و برگ بهترین رقم بود.

در کشور ما ارزیابی ارقام و اکوتیپها در شرایط کم آبی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اگرچه تنش خشکی عملکرد لگومها را کاهش می‌دهد، ولی در میان آنها یونجه به علت دارا بودن سیستم ریشه‌های عمیق مقاومت خوبی در برابر خشکی دارد (Peterson و همکاران، ۱۹۹۲). در ایران، آزمایشهای سازگاری یونجه در ایستگاه تحقیقات مرتع همدان آبرسد از سال ۱۳۴۵ آغاز شده است. نتایج بدست آمده نشان داد

که در بارندگی بیش از ۳۰۰ میلیمتر لاین ۲۱۲۲ با مبدا ترکیه و لاینهای ۲۱۹۸ و ۲۱۹۹ با مبدا قزاقستان تولیدی بیش از سایر لاینها داشتند (پیمانی فرد و همکاران، ۱۳۶۰). در شرایط دیم طالقان که بارندگی آن بیش از ۴۵۰ میلیمتر است کشت یونجه در ارتفاعات ۱۷۰۰، ۱۹۰۰ و ۲۱۴۰ متر از سطح دریا موفقیت آمیز بود (مقدم، ۱۳۵۵). پیمانی فرد و ملک پور (۱۳۷۳) در کشت ۹ رقم یونجه در ایستگاه تحقیقات مرتع همدان آبسرد نشان دادند که رقم بومی بناب با تولید سالانه ۱۸۲۵ کیلوگرم علوفه خشک نسبت به ارقام دیگر برتری داشت و می‌توان این رقم را در مناطق نیمه استپی سرد کشت نمود. اکبرزاده و سالاری (۱۳۶۹) نشان دادند که در شرایط دیم آذربایجان غربی یونجه سلماس با تولید سالانه ۱۹۷۰ کیلوگرم و پس از آن قره یونجه با تولید ۱۶۳۴ کیلوگرم در هکتار بیشترین تولید را داشتند. قصریانی (۱۳۷۱) در مقایسه چهار رقم یونجه همدانی، سیمرچنسکایا، کریساری و کدی را در شرایط دیم کردستان یونجه همدانی را با ۱۴۹۷ کیلوگرم ماده خشک در هکتار به‌عنوان رقم برتر معرفی نمود. در ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی شمال خراسان (سیساب بجنورد) یونجه‌های کریساری، سمتی و سیمرچنسکایا نسبت به ارقام دیگر تولید بیشتری داشتند (یوسفی و عابدی، ۱۳۷۱). حیدری شریف آباد و همکاران (۱۳۷۹) تعداد ۲۳ رقم یونجه داخلی و خارجی در ۸ منطقه آب و هوایی کشور در شرایط دیم را از لحاظ عملکرد علوفه مورد مقایسه قرار دادند اختلاف میان مناطق و ارقام برای عملکرد علوفه معنی‌دار بود. در شمال خراسان ارقام سیمرچنسکایا، کریساری و خرونده، در منطقه آق قلا (گلستان) رقم کانکریپ، در اقلیم استپی سرد (چادگان اصفهان) و نیمه استپی سرد (زاغه و قائد رحمت لرستان) ارقام کدی، سیمرچنسکایا، کریساری و در اقلیم خزری (کوهپیر کجور) ارقام هانترریور، کریساری و کدی نسبت به بقیه ارقام برتری نشان دادند.

اهداف این تحقیق عبارت بودند از: ۱) مطالعه عملکرد علوفه، خصوصیات زراعی و کیفیت علوفه در ارقام و اکوتیپهای یونجه‌های ایرانی و مقایسه آنها با ارقام خارجی در

شرایط مطلوب و تنش خشکی. ۲) تعیین ارتباط و همبستگی میان عملکرد علوفه، صفات مورفولوژیکی و کیفی یونجه در شرایط مطلوب و تنش خشکی.

مواد و روشها

مواد گیاهی مورد استفاده در این بررسی شامل ۱۸ رقم و اکوتیپ داخلی و خارجی بودند. مشخصات و منشاء ۱۸ رقم و اکوتیپ در جدول شماره ۱ آمده است. قطعه زمین مورد آزمایش در پاییز ۱۳۷۸ پس از کود پاشی به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود فسفردار و ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن‌دار در هکتار، دیسک و ماله زده شد و کشت براساس ۲۵ کیلوگرم بذر در هکتار انجام گرفت. کرت‌های آزمایشی به ابعاد 6×2 متر و شامل ۷ خط ۶ متری به فواصل ۲۵ سانتیمتر از یکدیگر بودند. هیجده رقم یونجه در طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار کشت شدند. این آزمایش در دو قطعه زمین جداگانه در دو شرایط مطلوب و تنش خشکی به اجرا درآمد. در شرایط مطلوب از روش آبیاری بارانی استفاده شد و آبیاری کرت‌ها براساس نیاز آبی گیاه به صورت مرتب انجام شد. در آزمایش دوم علاوه بر نزولات آسمانی (۲۸۵ میلیمتر) تنها دو بار آبیاری در فواصل ۴۵ روز یکبار (در اوایل و اواسط تابستان) در هر سال انجام گرفت. در هر نوبت آبیاری، مقدار آب با توجه به سطوح کرت‌های آزمایشی بر اساس هزار متر مکعب در هکتار محاسبه و مصرف گردید. در طول دوره آزمایش با علف‌های هرز به طریق مکانیکی و شیمیایی (سمپاشی با علف کش گراماکسون) مبارزه شد. برای مبارزه با سوسک سرخرطومی یونجه در فروردین ماه ۱۳۷۹، از سم زولون استفاده شد. برای ارزیابی مقاومت ارقام به سوسک سرخرطومی یونجه، در سال ۱۳۸۰ در شرایط مطلوب سمپاشی علیه این آفت انجام نشد.

در شرایط مطلوب در سال ۱۳۷۹ دو نوبت و در سال ۱۳۸۰ سه نوبت در زمان ۲۰٪ گلدهی برداشت صورت گرفت. زمان بندی تاریخ برداشت علوفه (چین‌ها) در هر یک

از آزمایشها در جدول شماره ۲ آمده است. در هر دو شرایط، برداشت علوفه در هر کرت پس از حذف دو خط طرفین و یک متر از ابتدا و انتهای کرتها به عنوان حاشیه از سطح ۵ متر مربع برداشت شد. وزن علوفه تر هر کرت پس از برداشت تعیین شد. بعد ۳۰۰ گرم علوفه تر از هر کرت به صورت تصادفی جدا و در پاکت قرار داده شد و جهت تعیین وزن ماده خشک به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه‌های علوفه در آزمایشگاه در 90°C به مدت ۴۸ ساعت خشک شد و بلافاصله توزین شدند و ماده خشک علوفه بر حسب تن در هکتار محاسبه شد. علاوه بر عملکرد علوفه در هر چین از صفات زیر، یادداشت برداری بعمل آمد:

تاریخ گلدهی: بر اساس تعداد روز از اول فروردین تا ظهور ۲۰٪ گلها در هر کرت آزمایشی یادداشت برداری شد.

ارتفاع بوته: برای اندازه‌گیری ارتفاع بوته از هر کرت ده بوته به طور تصادفی انتخاب و ارتفاع آنها با خط‌کش از سطح زمین اندازه‌گیری و میانگین آنها مشخص شد.

تراکم ساقه: برای اندازه‌گیری تراکم ساقه، در هر کرت یک کوادرت 25×25 سانتیمتری به صورت تصادفی در هر کرت انداخته شد و تعداد ساقه‌های گل‌دار در آن شمارش و میانگین‌گیری شد.

وضعیت رشد تابستانه: بر مبنای رشد و شادابی بوته‌های هر کرت بر اساس نمره ۱ (ضعیف‌ترین) تا ۵ (شاداب‌ترین) کرتها دو هفته بعد از هر چین یادداشت برداری شد. **وضعیت رشد زمستانه:** بر مبنای شادابی بوته‌های هر کرت در طول زمستان بر اساس نمره ۱ (بوته‌ها در حالت توقف کامل رشد) تا ۵ (شادابی و سرسبزی بوته‌ها) در اواخر پاییز و اواخر زمستان برآورد صورت گرفت.

نسبت برگ به ساقه: از نمونه علوفه خشک هر یک از کرتها، نسبت به جدا کردن برگ و ساقه و توزین هر یک از آنها اقدام شد و نسبت برگ به ساقه محاسبه گردید.

مقاومت به سرخرطومی یونجه: برای ارزیابی مقاومت و حساسیت به سرخرطومی یونجه در سال ۱۳۸۰ از معیار نمره دهی ۱ تا ۵ استفاده شد که در آن ۱= خسارت بسیار شدید آفت تا ۵= بدون خسارت در نظر گرفته شد.

درصد پروتئین خام و فیبر خام: نمونه‌های برداشت شده از هر کرت، پس از آسیا شدن به وسیله دستگاه طیف سنج مادون قرمز نزدیک^۱ NIR مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند جزئیات روشهای اندازه‌گیری صفات و کالیبره کردن NIR توسط Jafari و Connolly (۱۹۹۷) و جعفری (۱۳۸۰a) توضیح داده شده است.

محاسبات آماری طرح: داده‌های مربوط به صفات اندازه‌گیری شده برای میانگین سالیانه چین‌ها در سالهای ۷۹ و ۸۰ به صورت جداگانه مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. برای عملکرد علوفه، علاوه بر مجموع عملکرد سالیانه، داده‌های مربوط به هر یک از چین‌ها نیز، مورد تجزیه قرار گرفتند. برای مطالعه اثرات متقابل رقم در سال، از طرح کرت‌های خرد شده در زمان که در آن سالها در کرت‌های فرعی اختصاص داده شده بودند استفاده شد (Steel و Torrie، ۱۹۸۰). برای بررسی اثرات متقابل رقم در محیط، میانگین داده‌های دو آزمایش مورد تجزیه واریانس مرکب قرار گرفتند. از نرم افزار SAS برای تجزیه آماری استفاده شد و میانگین صفات به روش LSD مقایسه شدند. ضرایب همبستگی فنوتیپی میان صفات مختلف در هر یک از دو آزمایش به صورت جداگانه محاسبه شد.

نتایج و بحث

خلاصه نتایج تجزیه واریانس ساده برای مشاهدات هر صفت در هر سال در جدول شماره ۳ درج شده است. برای عملکرد علوفه، علاوه بر مجموع عملکرد سالیانه علوفه،

تجزیه واریانس هر یک از چین‌ها نیز انجام گرفت. در شرایط مطلوب، میانگین مربعات تیمار برای تاریخ گلدهی، وضعیت رشد در تابستان و زمستانه، درصد پروتئین و فیبر خام (در سال اول) و وضعیت رشد زمستانه، ارتفاع بوته، نسبت برگ به ساقه و مجموع عملکرد علوفه (در سال دوم) معنی‌دار بود (جدول شماره ۳). در تجزیه میانگین دو سال MS تیمار برای تاریخ گلدهی، ارتفاع بوته، وضعیت رشد زمستانه، نسبت برگ به ساقه، درصد پروتئین و فیبر خام معنی‌دار شد. نتایج تجزیه واریانس مرکب بین داده‌های دو سال در شرایط مطلوب و تنش خشکی به ترتیب در جداول شماره ۴ و ۵ درج گردید. در شرایط مطلوب، به جز وضعیت رشد، برای بقیه صفات، اثر سال در سطح ۱٪ معنی‌دار شد که نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار میان سالها می‌باشد. در این آزمایش، اثر رقم برای صفات تاریخ گلدهی، ارتفاع بوته، نسبت برگ به ساقه، تراکم ساقه، درصد پروتئین و درصد فیبر معنی‌دار شد که نشان دهنده اختلاف معنی‌دار میان ارقام در طول دو سال اجرای آزمایش می‌باشد. اثر متقابل رقم \times سال برای ارتفاع بوته و درصد فیبر در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول شماره ۴).

نتایج تجزیه واریانس ساده صفات در شرایط تنش خشکی در جدول شماره ۳ درج شده است. در سال اول، اختلاف میان ارقام برای ارتفاع بوته و در سال دوم برای وضعیت رشد تابستانه و درصد پروتئین خام (سطح ۱٪) معنی‌دار بود. در تجزیه میانگین دو سال نیز، اختلاف میان ارقام برای وضعیت رشد تابستانه (سطح ۵٪) معنی‌دار بود (جدول شماره ۳). در تجزیه مرکب داده‌های دو سال اثر رقم، برای وضعیت رشد (سطح ۱٪) معنی‌دار شد. اثر سال برای صفات وضعیت رشد، ارتفاع بوته، عملکرد علوفه و نسبت برگ به ساقه معنی‌دار شد که نشان دهنده اختلاف میان میانگین کل ارقام در دو سال در شرایط تنش خشکی است. اثر متقابل رقم \times سال برای هیچ‌کدام از صفات معنی‌دار نشد که نشان دهنده روند یکنواخت محصول دهی ارقام و اکوتیپها در سالهای مورد آزمایش می‌باشد (جدول شماره ۵).

علاوه بر تجزیه ساده و مرکب هر یک از آزمایشها به طور جداگانه، تجزیه مرکب داده‌های دو آزمایش مطلوب و تنش خشکی برای صفات وضعیت رشد، ارتفاع بوته، عملکرد علوفه و نسبت برگ به ساقه انجام شد (جدول شماره ۶). اختلاف میان شرایط مطلوب و تنش خشکی برای هر ۴ صفت در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. اثر رقم به جز وضعیت رشد تابستانه برای سایر صفات معنی‌دار نبود. اثر سال و اثر متقابل محیط × سال برای کلیه صفات در سطح ۱٪ معنی‌دار بود که نشان دهنده اختلاف میان سالها و بین دو محیط در سالهای مختلف می‌باشد. اثر متقابل رقم × سال برای وضعیت رشد و ارتفاع بوته و اثر متقابل رقم × محیط × سال برای وضعیت رشد، ارتفاع بوته و نسبت برگ به ساقه معنی‌دار شد که نشان دهنده روند متفاوت ارقام مورد مطالعه در سالها و محیطهای متفاوت است. این نتایج تاکید مجددی است بر این که برای معرفی ارقام سازگار یونجه، آزمایشها بایستی در چند سال و شرایط متفاوت محیطی انجام گیرد. در آزمایش تنش خشکی اثر سال برای کلیه صفات معنی‌دار شد ولی اثر رقم فقط برای وضعیت رشد در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول شماره ۴). ضریب تغییرات اشتباه آزمایش (CV) برای کلیه تجزیه‌های ساده و مرکب در هر دو شرایط مطلوب و تنش خشکی محاسبه شد (جداول شماره ۴ تا ۱۶). ضرایب بدست آمده برای برخی صفات مثل زمان گلدهی، ارتفاع بوته، درصد پروتئین و فیبرخام در حد مطلوبی بود که نشان دهنده دقت خوب در ارزیابی این قبیل صفات است. ضریب تغییرات اشتباه آزمایشی در شرایط تنش خشکی از شرایط مطلوب بیشتر بود. Ray و همکاران (۱۹۹۸) و Mohamed و همکاران (۲۰۰۱) نیز در ارزیابی یونجه تحت تیمارهای مختلف آبی، ضریب تغییرات بیشتری در شرایط تنش خشکی گزارش نمودند. به نظر می‌رسد در شرایط تنش خشکی عدم یکنواختی شیب رطوبتی خاک به مراتب بیشتر است و این امر موجب افزایش خطای آزمایش می‌شود.

تاریخ گلدهی: یکی از صفاتی که در زمان رسیدن و برداشت علوفه در یونجه اهمیت دارد تاریخ ظهور گلها در چین اول است. در ارزیابی گیاهان علوفه‌ای در کشورهای اروپایی مبداء تاریخ گلدهی را ۳۱ مارچ در نظر می‌گیرند (Wilkins, ۱۹۹۱)، زیرا در مناطق معتدل و سرد سیری نیمکره شمالی گلدهی به‌طور معمول بعد از این تاریخ اتفاق می‌افتد. این تاریخ قراردادی است و ممکن است در عرضهای مختلف جغرافیایی متفاوت باشد. در این آزمایش میانگین تاریخ ظهور گلها در ارقام اکوتیپهای یونجه بر اساس تعداد روز از اول فروردین تا زمان ۲۰٪ گلدهی یادداشت شد (جدول شماره ۷). به علت عدم یکنواختی در رشد بوته‌های تحت تنش خشکی، از تاریخ گلدهی در این محیط یادداشت برداری بعمل نیامد. در سال اول تفاوت میان ارقام (سطح ۵٪) معنی‌دار بود، ولی در سال دوم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول شماره ۴). در گیاهان علوفه‌ای بیشترین تنوع برای صفات مورفولوژیکی به‌طور معمول در چین اول مشاهده می‌شود. در این تحقیق، مبارزه شیمیایی علیه سرخرطومی یونجه در سال اول انجام شد و به‌دلیل کنترل این آفت امکان یادداشت برداری از تاریخ گلدهی در چین اول فراهم شد ولی در سال دوم به‌علت خسارت آفت از تاریخ گلدهی در چین‌های بعدی یادداشت برداری بعمل آمد و به‌همین جهت مقدار تنوع گلدهی در سال دوم کمتر بود. در سال اول ارقام هراتی و یزدی با ۶۳ روز و ۳۸ روز بعد از اول فروردین ماه به‌ترتیب زودترین و دیرترین زمان ظهور گلدهی را دارا بودند. در تجزیه مرکب داده‌ها، اثر رقم و سال معنی‌دار بود ولی اثر متقابل رقم \times سال معنی‌دار نشد که نشان دهنده این است که ارقام و اکوتیپها تاریخهای گلدهی خود را در چین‌ها و سالهای مختلف حفظ کرده‌اند (جدول شماره ۵). ارقام هراتی، مراغه، یونی تانسکایا و فائو ۲۴۳۳ دیررس‌ترین و ارقام یزدی، قره یونجه، سنت لویز و کان کریپ زودرس‌ترین ارقام مورد مطالعه بودند (جدول شماره ۷).

وضعیت رشد تابستانه: نتایج بدست آمده برای وضعیت رشد تابستانه ارقام و اکوتیپها در هر دو شرایط مطلوب و تنش خشکی در جدول شماره ۸ آمده است. در شرایط مطلوب، در سال اول ارقام یزدی، قره یونجه، هراتی و فائو از وضعیت رشد خوبی برخوردار بودند، ولی رقم بومی مراغه دارای رشد ضعیفی بود. در سال دوم اختلاف معنی داری بین ارقام و اکوتیپها مشاهده نشد (جدول شماره ۸). در تجزیه مرکب داده‌های دو سال، اثر رقم، سال و اثر متقابل رقم \times سال معنی‌دار نبود (جدول شماره ۴ و ۸).

در شرایط تنش خشکی، اختلاف میان ارقام و اکوتیپها در سال اول معنی‌دار نبود، ولی در سال دوم اختلاف در سطح ۰.۵٪ معنی‌دار بود و رقم خارجی سنت لویز ۱۰۰۹ نسبت به سایر ارقام از میانگین وضعیت رشد بهتری برخوردار بود و ارقام سیمرچنسکایا و پراونس از رشد ضعیفی داشتند (جدول شماره ۸). در تجزیه داده‌های دو سال، اثر سال و رقم معنی‌دار بود، ولی اثر متقابل رقم \times سال معنی‌دار نبود. برای میانگین دو سال ارقام نوماد، یزدی و سنت لویز بهترین و پراونس بدترین وضعیت رشد را در شرایط تنش خشکی دارا بودند. در گزارش زمانیان و همکاران (۱۳۷۷) نیز رقم یزدی بیشترین سرعت رشد تابستانه را داشته است. در تجزیه مرکب داده‌های دو محیط در دو سال، اثر محیط، رقم، سال، اثرات متقابل محیط \times سال، رقم \times سال و رقم \times محیط \times سال معنی‌دار بودند (جدول شماره ۶). به‌طور کلی قره یونجه، یزدی، نوماد، امریکا ۲۵۶۴ و سنت لویز شاداب ترین ژنوتیپها در هر دو شرایط مطلوب و تنش خشکی بودند (جدول شماره ۸).

وضعیت رشد زمستانه: در شرایط مطلوب در طی دو بار اوایل و اواخر فصل سرما برای این صفت یادداشت برداری به‌عمل آمد (جدول شماره ۹). میانگین وضعیت رشد زمستانه بر اساس نمره دهی از ۱ تا ۵ به ترتیب از ۱ = توقف کامل رشد تا ۵ = شادابی

کامل بوته‌ها تعیین شد. این صفت اهمیت زیادی در مدیریت کشت گیاهان علوفه‌ای دارد. دستیابی به ارقامی که دارای پراکنش فصلی مناسب عملکرد علوفه باشند از اهداف مهم در اصلاح گیاهان علوفه‌ای می‌باشد. برای دامداران ارقامی بهتر است که در پاییز دیرتر به رکود زمستانه و در بهار سریعتر شروع به رشد نمایند تا دامدار کمبود علوفه خود را با چرانیدن دام در مزرعه تامین نمایند. نتایج بدست آمده در هر دو مرحله (سال ۸۰) حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار بین ارقام و اکوتیپها در سطح احتمال ۱٪ بود (جداول شماره ۳ و ۹). در ارزیابی رشد اوایل زمستان فانو ۲۴۳۳ و سنت لویز ۱۵۲۹ بهترین وضعیت رشد زمستانه را داشتند و ارقام مراغه، یونی تانسکایا و امریکا ۲۵۶۴ در حال رکود زمستانی بودند. در آخر فصل زمستان، ارقام همدانی، یزدی، قره یونجه و رقم هراتی زودتر از سایرین رشد بهاره خود را آغاز کردند، درحالی‌که کانکریپ و یونی تانسکایا از کمترین سرعت رشد در آخر فصل زمستان برخوردار بودند.

مقاومت به سرخرطومی یونجه: یکی از مسائلی که در زراعت یونجه مطرح است، صدمه سرخرطومی یونجه در اوایل فصل بهار است. این آفت همه ساله چین اول یونجه را در بسیاری از نقاط کشور از جمله کرج از بین می‌برد. در هر دو سال هجوم این آفت به شدت زیاد بود. در سال ۷۹ کرتها با سم زولن سمپاشی شدند و خسارت کنترل شد. ولی در سال دوم به منظور ارزیابی مقاومت ارقام به سوسک سرخرطومی هیچ‌گونه سمپاشی انجام نشد و برای این منظور از معیار نمره دهی ۱ تا ۵ استفاده شد که در آن ۱ = ارقام خیلی حساس و ۵ = مقاوم در نظر گرفته شدند (جدول شماره ۹). نتایج تجزیه واریانس حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۰.۵٪ می‌باشد. ارقام سنت لویز، فانو ۲۴۳۶ مقاومت خوبی به سرخرطومی نشان دادند، درحالی‌که ارقام همدانی، کانکریپ، مراغه و کدی از طغیان این آفت خسارت زیادی متحمل شدند (جدول شماره ۹). به نظر می‌رسد که یکی از دلایل حساس بودن ارقامی مثل مراغه، بالا

بودن نسبت برگ به ساقه آنها نسبت به سایر ارقام باشد (جدول شماره ۱۲)، زیرا بوته‌هایی که نسبت برگ به ساقه بالاتری داشتند خسارت بیشتری را از ناحیه این آفت متحمل شدند.

ارتفاع بوته: نتایج اندازه‌گیری ارتفاع بوته در هر یک از ۱۸ رقم در هر دو شرایط مطلوب و تنش خشکی در سالهای ۷۹ و ۸۰ در جدول شماره ۱۰ آمده است. در شرایط مطلوب، در سال اول اختلاف بین ارقام برای ارتفاع بوته معنی‌دار نبود، ولی در سال دوم اختلاف در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار بود (جدول شماره ۳). ارقام همدانی و مراغه با میانگین ارتفاع ۴۴/۰۷ و ۱۴/۰۷ سانتیمتر به ترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع بوته را در این شرایط دارا بودند (جدول شماره ۱۰). در تجزیه مرکب داده‌های دو سال، اثر سال (سطح ۱/۰)، اثر رقم و اثر متقابل رقم \times سال (سطح ۵/۰) معنی‌دار بود. میانگین ارتفاع ارقام در سال اول بیشتر بود. برای داده‌های دو سال نیز ارقام همدانی و مراغه به ترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع بوته را در شرایط مطلوب دارا بودند (جدول شماره ۴ و ۱۰). در شرایط تنش خشکی اختلاف بین ارقام در سال اول (سطح ۱/۰) معنی‌دار بود. ارقام خارجی نوماد، سنت لویز، فائو و ارقام داخلی همدانی، هراتی بیشترین و مراغه کمترین ارتفاع بوته را دارا بودند. در سال دوم اختلاف بین ارقام و اکوتیپها معنی‌دار نبود (جدول شماره ۱۰). در تجزیه مرکب داده‌های دو سال، اثر سال (در سطح ۱/۰) معنی‌دار بود و میانگین ارتفاع ارقام در سال دوم کاهش یافت (جدول شماره ۴ و ۱۰). در تجزیه مرکب داده‌های دو محیط، اثرات محیط، سال و اثرات متقابل محیط \times سال، رقم \times سال و رقم \times محیط \times سال معنی‌دار بودند (جدول شماره ۶) و میانگین ارتفاع ارقام در هر دو شرایط در سال اول بیشتر بود (جدول شماره ۱۰).

به‌طور کلی نتیجه‌ای که از ارزیابی ارقام و اکوتیپها در شرایط مطلوب و تنش خشکی گرفته شد این بود که رقم بومی مراغه کمترین و ارقام همدانی، نوماد، فائو، کانکریپ،

هانتربور، هراتی و کدی بیشترین ارتفاع را دارا بودند. کوچکی و ریاضی همدانی (۱۳۶۶)، قصریانی (۱۳۷۱)، پیمانی فرد و ملک پور (۱۳۷۳) و جعفری و نوری (۱۳۷۹) نیز در مقایسه ارقام مختلف یونجه بیشترین ارتفاع بوته را در یونجه همدانی گزارش نموده‌اند.

تراکم ساقه: تراکم بوته در واحد سطح در هر دو شرایط (در سال ۸۰) براساس شمارش تعداد ساقه‌های گلدار در کوادراتهای ۲۵×۲۵ سانتیمتری اندازه‌گیری شد (جدول شماره ۱۱). برای این صفت اثر رقم معنی‌دار نبود. به‌رغم عدم اختلاف معنی‌دار، ارقام یزدی و فائو ۲۴۳۵ در شرایط مطلوب و هانتربور، کانکرپ، پراونس و همدانی در شرایط تنش خشکی بیشترین تعداد ساقه را در واحد سطح تولید نمودند (جدول شماره ۱۱).

نسبت برگ به ساقه: همان‌طور که در جداول شماره ۴ و ۱۲ مشاهده می‌شود در شرایط مطلوب (در سال اول) برای این صفت اختلاف بین ارقام معنی‌دار نبود، ولی در سال دوم اختلاف بین ارقام در سطح ۰.۵٪ معنی‌دار بود، ارقام بومی مراغه و فائو ۲۴۳۶ بیشترین درصد برگ و رقم فائو ۲۴۳۵، قره یونجه، همدانی و سنت لویز کمترین درصد برگ را دارا بودند. در تجزیه مرکب داده‌های دو سال در محیط مطلوب، اثر سال و رقم در سطح ۱٪ معنی‌دار بود ولی اثر متقابل رقم × سال معنی‌دار نبود (جدول شماره ۴). میانگین کل ژنوتیپها در سال اول و دوم به‌ترتیب ۱/۱ و ۱/۲۷ بود (جدول شماره ۱۲). برای میانگین دو سال اختلاف بین ارقام در سطح ۰.۵٪ معنی‌دار بود. ارقام مراغه، هراتی و فائو ۲۴۳۶ بیشترین و فائو ۲۴۳۵، سنت لویز، همدانی و قره یونجه کمترین نسبت برگ به ساقه را در شرایط مطلوب دارا بودند. در آزمایشی بحرانی (۱۳۶۸) در مقایسه ۵ رقم یونجه بیشترین نسبت برگ به ساقه را در رقم یزدی گزارش نمود. با این حال در این تحقیق رقم یزدی در مرتبه متوسط قرار گرفت.

در شرایط تنش خشکی اختلاف بین ارقام و اکوتیپها برای نسبت برگ به ساقه در هیچ‌کدام از سالها معنی‌دار نبود. در تجزیه مرکب داده‌های دو سال فقط اثر سال در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جداول شماره ۲ و ۶ و ۱۲). به‌رغم معنی‌دار نشدن اختلاف میان ارقام، کانکریپ، امریکا ۲۵۶۴ و قره یونجه بیشترین نسبت برگ به ساقه را در شرایط تنش خشکی دارا بودند.

در تجزیه مرکب داده‌های دو آزمایش، اثر محیط و سال در سطح ۱٪ و اثر متقابل رقم × محیط × سال در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول شماره ۶). میانگین نسبت برگ به ساقه در هر دو شرایط در سال دوم افزایش یافت (جدول شماره ۱۲). میانگین ارقام در شرایط تنش خشکی (با نسبت برگ به ساقه ۱/۵) اختلاف معنی‌داری با شرایط مطلوب (با نسبت ۱/۱۹) داشت. Mohamed و همکاران (۲۰۰۱) نیز نشان دادند که تنش خشکی موجب کاهش ارتفاع بوته، تعداد پنجه، عملکرد علوفه و افزایش نسبت برگ به ساقه می‌گردد. در آزمایش دیگری Peterson و همکاران (۱۹۹۲) نشان دادند که نسبت برگ به ساقه و سایر صفات کیفی در مقایسه با عملکرد و صفات مورفولوژیکی کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی و تنش خشکی قرار می‌گیرند.

درصد پروتئین خام: یکی از صفات مهم در تعیین کیفیت علوفه درصد پروتئین خام است. این صفت همبستگی مثبت و معنی‌داری با قابلیت هضم دارد (جعفری، ۱۳۸۰b). ارزیابی این صفت در شرایط مطلوب در هر دو سال انجام شد، ولی در شرایط تنش فقط از داده‌های سال اول استفاده شد (جدول شماره ۱۳).

در شرایط مطلوب، اختلاف بین ارقام و اکوتیپها در سال اول (سطح ۵٪) معنی‌دار بود. ارقام پروانس و هراتی به ترتیب با ۲۷ و ۱۵ درصد بیشترین و کمترین درصد پروتئین را دارا بودند (جداول شماره ۳ و ۱۳). در سال دوم اختلاف میان ارقام معنی‌دار نبود. در تجزیه مرکب داده‌های دو سال، اثر رقم و سال در سطح ۵٪ معنی‌دار شد ولی

اثر متقابل رقم \times سال معنی‌دار نشد که نشان دهنده این است که ارقام با پروتئین بالا روند افزایشی خود را در هر دو سال حفظ کرده‌اند (جدول شماره ۴ و ۱۳). در مجموع داده‌های دو سال پراونس و مراغه بیشترین و ارقام هراتی، یزدی، امریکا ۲۵۶۴ و هانترریور کمترین درصد پروتئین را داشتند.

در شرایط تنش خشکی اختلاف میان ارقام و اکوتیپها برای درصد پروتئین خام در سطح ۱٪ معنی‌دار بود، به‌نحوی که قره یونجه و فائو ۲۴۳۳ با ۲۷ و ۲۱ درصد به‌ترتیب بیشترین و کمترین درصد پروتئین خام را دارا بودند. در شرایط تنش خشکی میانگین درصد پروتئین خام بیشتر بود (جدول شماره ۱۳). یکی از دلایلی که در شرایط تنش خشکی درصد پروتئین بیشتر است ممکن است به‌دلیل کاهش جذب آب توسط گیاه در شرایط تنش خشکی باشد که در نتیجه آن غلظت نیتروژن در گیاه افزایش می‌یابد و منجر به بالا رفتن میزان پروتئین گیاه می‌شود. به‌علاوه، در شرایط تنش خشکی درصد ماده خشک گیاه از شرایط مطلوب بیشتر است (Buxton و Fales، ۱۹۹۴).

درصد فیبر خام: درصد فیبر خام به‌عنوان یکی از معیارهای تعیین‌کننده کیفیت علوفه شناخته شده است به‌طوری‌که هر چه میزان فیبرخام گیاه بیشتر باشد از قابلیت هضم علوفه کاسته خواهد شد (جعفری، ۱۳۸۰b). در شرایط مطلوب، اختلاف بین ارقام و اکوتیپها در سال اول در سطح ۵٪ معنی‌داری بود، ولی در سال دوم اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول شماره ۳). ارقام سنت لویز ۱۵۲۹ و هراتی با ۳۳ درصد بیشترین و مراغه با ۲۸ درصد کمترین درصد فیبر خام را در سال اول بودند (جدول شماره ۱۴). در تجزیه مرکب داده‌ها، اثر سال در سطح ۱٪ و اثر رقم و اثر متقابل رقم \times سال در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول شماره ۴). سنت لویز ۱۵۲۹ و مراغه به‌ترتیب بیشترین و کمترین درصد فیبر را دارا بودند (جدول شماره ۱۴) نتایج بدست آمده نشان داد که رقم مراغه با درصد فیبر کمتر ارزش غذایی بیشتری دارد و

می‌توان از آن در برنامه‌های اصلاحی استفاده نمود. در شرایط تنش خشکی اختلاف میان ارقام و اکوتیپها برای این صفت معنی‌دار نبود (جدول شماره ۳).

عملکرد علوفه خشک: نتایج مربوط به تجزیه واریانس عملکرد علوفه خشک در هر دو شرایط مطلوب و تنش خشکی در جداول شماره ۴، ۵ و ۶ آمده است. در شرایط مطلوب، در سالهای ۷۹ و ۸۰ به ترتیب ۲ و ۳ نوبت برداشت بعمل آمد. در تجزیه داده‌ها، اختلاف بین ارقام در سال اول معنی‌دار نبود، ولی در دوم اختلاف میان ارقام در چین ۳ و مجموع عملکرد سالیانه (سطح ۰.۵٪) معنی‌دار بود (جدول شماره ۳ و ۱۵). ارقام فائو و همدانی (در سال اول) و سنت لویز، امریکا ۲۵۶۴، (در سال دوم) بیشترین ماده خشک علوفه تولید نمودند (جدول شماره ۱۵). در تجزیه مرکب داده‌های دو سال، اثر سال در سطح ۱٪ معنی‌دار بود و میانگین کل ژنوتیپها در سال اول (۸/۷۵ تن در هکتار) از میانگین سال دوم (۲/۹ تن در هکتار) بیشتر بود. یکی از علل این اختلاف ممکن است طغیان آفت سرخرطومی در سال دوم باشد که به محصول چین اول خسارت زیادی وارد نمود به نحوی که عملکرد این چین را از ۴/۹۸ تن در هکتار در سال اول به ۱/۰۳ تن در هکتار در سال دوم کاهش داد (جدول شماره ۱۵). در گیاهان علوفه ای، حدود نیمی از ماده خشک علوفه سالیانه در چین اول تولید می‌شود (جعفری و همکاران، ۱۳۷۹). که نشان‌دهنده رشد بهتر ارقام و اکوتیپها در فصل بهار است. زیرا در این فصل به علت رشد زایشی گیاه و افزایش روند تقسیم سلولی در این مرحله از رشد گیاه، میزان رشد گیاه به مقدار زیادی افزایش می‌یابد (Wilkins، ۱۹۹۱). بنابراین مبارزه با آفت سرخرطومی در چین اول از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و لازم است با استفاده از روشهای به نژادی، به زراعی، بیولوژیکی و شیمیایی با این آفت مبارزه نمود. به طور کلی، در مجموع دو سال، رقم فائو ۲۴۳۵ و همدانی با عملکرد بیش از ۷ تن در هکتار بیشترین و رقم پراونس با ۳/۹۳ تن در هکتار کمترین ماده خشک علوفه

را در شرایط مطلوب تولید نمودند (جدول شماره ۱۵).

نتایج بدست آمده نشان داد که به رغم بزرگ بودن اختلافات، فقط در سال دوم، اختلاف میان ارقام معنی دار بود. یکی از دلایل این پدیده ممکن است نایکنواختی در سیستم آبیاری بارانی بوده باشد به نحوی که کرتهایی که از مرکز بارش به دور بودند ممکن است علوفه کمتری را تولید نموده باشند. این امر تا حدی موجب افزایش ضریب تغییرات اشتباه آزمایش نیز گردید. بنابراین، در ارزیابی‌های مزرعه‌ای بهتر است آبیاری به صورت قطره‌ای (سوپر درپ) یا نشتی انجام گیرد و در صورت انجام آبیاری بارانی اندازه کرت‌های آزمایشی بزرگتر باشند. خوشبختانه، در این طرح مساحت کرت‌های آزمایشی به نسبت زیاد بود (۱۲ متر مربع) و از مناطق مختلف کرت‌ها نیز نمونه برداشت گردید و تلاش شد تا حتی الامکان اثرات غیریکنواختی آبیاری بارانی مرتفع گردد. با این حال، روش دقیق‌تری برای تصحیح عدم یکنواختی رطوبت در آبیاری بارانی وجود دارد که در آن با نصب تشتک‌هایی در شعاع‌های بارش و اندازه‌گیری ارتفاع آب آنها از طریق تجزیه کوواریانس نسبت به تصحیح داده‌ها اقدام می‌شود. به علت کمبود امکانات انجام این کار در این آزمایش میسر نشد.

در شرایط تنش خشکی، اختلاف معنی‌داری میان ارقام و اکوتیپها برای عملکرد علوفه مشاهده نشد (جدول شماره ۳). با این حال، رقم سیمرچنسکایا با عملکرد ۱/۵ تن در هکتار بیشترین علوفه خشک را در سال اول تولید نمود (جدول شماره ۱۶). در تجزیه مرکب داده‌های دو محیط، اثر محیط و اثر سال در سطح ۱٪ و اثر متقابل محیط × سال در سطح ۵٪ معنی دار بود (جدول شماره ۶). در شرایط تنش خشکی ضریب تغییرات (CV) آزمایش از شرایط مطلوب بیشتر بود. زیرا در شرایط تنش خشکی غیریکنواختی رطوبتی خاک به مراتب بیشتر است و موجب غیریکنواختی در جوانه زنی بذر و رشد بعدی گیاه می‌شود. برای نتیجه‌گیری بهتر در آزمایش‌های دیم در مناطقی که پراکنش بارندگی نامنظم باشد، پیشنهاد می‌شود که پس از کاشت، آبیاری اول به صورت

مصنوعی و با دقت انجام گیرد تا بذرها به صورت یکنواخت جوانه زده و سبز شوند و بعد تنش خشکی را اعمال نمود. نکته قابل توجه در نتایج بدست آمده این است که در هر دو شرایط مطلوب و تنش خشکی، هیچ کدام از ارقام داخلی و خارجی از نظر مجموع عملکرد علوفه سالیانه برتری معنی داری نسبت به رقم همدانی نداشتند. بنابراین می توان از این رقم در برنامه های اصلاحی آینده استفاده نمود و با افزایش نسبت برگ به ساقه، افزایش درصد پروتئین و کاهش میزان فیبر کیفیت آن را افزایش داد و از آن به عنوان رقم مناسب جهت کشت آبی و دیم توصیه کرد.

همبستگی میان صفات

الف) شرایط مطلوب: ضرایب همبستگی دوگانه میان صفات مورد مطالعه در شرایط مطلوب در جدول شماره ۱۷ آمده است. تاریخ گلدهی با تراکم ساقه در واحد سطح و وضعیت رشد زمستانه در سطح ۰.۵ رابطه منفی و معنی داری داشت، به نحوی که ارقام زودرس دارای تعداد ساقه بیشتری و وضعیت رشد زمستانه بهتری بودند. ضرایب همبستگی بین وضعیت رشد تابستانه و درصد پروتئین و نسبت برگ به ساقه منفی و در سطح ۰.۵ معنی دار بود، به نحوی که ارقامی که درصد برگ و پروتئین بیشتری داشتند وضعیت رشد تابستانه خوبی نداشتند. برعکس، وضعیت رشد با درصد فیبر و مقاومت به سرخرطومی یونجه رابطه مستقیم و معنی داری داشت، به نحوی که ارقام با درصد فیبر بیشتر وضعیت رشد بهتری داشتند و به آفت سرخرطومی یونجه مقاومت بیشتری داشتند. ضرایب همبستگی بین وضعیت رشد تابستانه با وضعیت رشد زمستانه مثبت و در سطح ۰.۱ معنی دار بود که نشان دهنده این است که ارقامی که در زمستان رشد خوبی دارند، در تابستان نیز از وضعیت رشد بهتری برخوردار خواهند بود.

ارتفاع بوته با عملکرد علوفه، وضعیت رشد زمستانه، تراکم ساقه و درصد فیبر

همبستگی مثبت و معنی دار داشت که نشان دهنده این است که با افزایش ارتفاع بوته، عملکرد علوفه افزایش می یابد و هرچه تراکم ساقه و تعداد پنجه در واحد سطح بیشتر باشد، ارتفاع پوشش گیاهی بیشتر شده و با افزایش ارتفاع، میزان فیبر گیاه افزایش می یابد. ضریب همبستگی بین ارتفاع بوته و نسبت برگ به ساقه و درصد پروتئین منفی و معنی داری بود یعنی با افزایش ارتفاع بوته درصد برگ و پروتئین گیاه کاهش یافته است. نسبت برگ به ساقه با تراکم ساقه در واحد سطح رابطه منفی داشت، به نحوی که هر چه تراکم ساقه بیشتر بود. میزان درصد برگ و پروتئین کاهش یافت و میزان فیبر افزایش یافت. مقاومت به سرخرطومی با درصد پروتئین همبستگی منفی و با درصد فیبر همبستگی مثبت و معنی دار داشت، به نحوی که با افزایش درصد پروتئین خسارت سرخرطومی افزایش یافت. برعکس با افزایش درصد فیبر، مقاومت به سرخرطومی نیز افزایش یافت.

ب) تنش خشکی: ضرایب همبستگی دو گانه میان صفات در شرایط تنش خشکی در جدول شماره ۱۸ آمده است نکات مهم در این جدول همبستگی مثبت و معنی دار بین وضعیت رشد و نسبت برگ به ساقه است، به طوری که در شرایط تنش خشکی، هرچه درصد برگ بیشتر باشد گیاه از وضعیت رشد بهتری برخوردار خواهد بود. ممکن است علت افزایش نسبت برگ به ساقه در شرایط تنش خشکی کمبود میزان آب در دسترس گیاه باشد که موجب افزایش درصد پروتئین می گردد و این امر منجر به افزایش فتوسنتز و نسبت برگ به ساقه در شرایط تنش خشکی می گردد (Fales و Buxton، ۱۹۹۴). ارتفاع بوته با درصد پروتئین رابطه منفی و معنی داری داشت (جدول شماره ۱۸) به نحوی که ارقام پابلند درصد پروتئین کمتری داشتند. ولی بین ارتفاع بوته و عملکرد علوفه همبستگی مثبت و معنی داری بود، به طوری که ارقام پابلند علوفه بیشتری تولید نمودند. جعفری و نوری (۱۳۷۹) نیز نتایج مشابهی گزارش

نمودند. ضریب همبستگی بین عملکرد علوفه و درصد پروتئین منفی و معنی‌داری بود و ارقام پرمحصول دارای درصد پروتئین کمتری بودند. ضریب همبستگی بین عملکرد علوفه و تراکم ساقه مثبت و معنی‌دار بود و با افزایش تراکم بوته در واحد سطح، میزان محصول علوفه افزایش می‌یافت. کوچکی و بنائیان اول (۱۳۷۳) نیز نتیجه مشابهی را گزارش نمودند. تراکم ساقه در واحد سطح با درصد فیبر همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت، به‌نحوی که با افزایش تراکم ساقه درصد فیبر زیاد شده و از خوشخوراکی گیاه کاسته شد.

نتیجه گیری کلی

با توجه به نتایج حاصل از این بررسی و با عنایت به قدرت سازگاری و تولید علوفه ارقام برتر می‌توان ارقام ایرانی، همدانی و هراتی را در شرایط مطلوب کشت نمود. هر دو رقم از نظر کیفیت علوفه در حد متوسطی قرار دارند. در میان ارقام خارجی، فائو ۲۴۳۳، فائو ۲۴۳۵ و فائو ۲۴۳۶، سیمرچنسکایا و هانترریور می‌توانند جایگزین مناسبی برای کشت در شرایط مطلوب باشند. در میان آنها، ارقام فائو ۲۴۳۳ و فائو ۲۴۳۶ با وضعیت رشد بهتر، مقاومت به سرخرطومی و دارا بودن نسبت برگ به ساقه و پروتئین بیشتر نسبت به سایر ارقام برتری دارند.

نتایج بدست آمده برای شرایط تنش خشکی نشان داد که ارقام ایرانی همدانی، قره یونجه و یزدی برای کاشت در شرایط کم آبی مناسب هستند. باین‌حال، قره یونجه با دارا بودن درصد پروتئین و برگ بیشتر و فیبر کمتر از نظر کیفیت علوفه نسبت به همدانی و یزدی ارجحیت دارد. در میان ارقام خارجی می‌توان، نوماد، سیمرچنسکایا، هانترریور، فائو ۲۴۳۳، فائو ۲۴۳۵، فائو ۲۴۳۶ و سنت لویز ۱۵۲۹ را برای کشت در شرایط خشکی توصیه کرد که در میان آنها نوماد، فائو ۲۴۳۵، هانترریور و سنت لویز ۱۵۲۹ با دارا بودن نسبت برگ به ساقه بیشتر از ارزش غذایی بهتری نسبت به سایر

ارقام برخوردار هستند. رقم بومی مراغه با دارا بودن بهترین کیفیت علوفه در هر دو تیمار مطلوب و تنش خشکی، متاسفانه از عملکرد علوفه مناسبی برخوردار نبود. همبستگی فنوتیپی میان صفات در هر دو شرایط به نسبت پایدار بود. عملکرد علوفه و ارتفاع بوته با درصد پروتئین همبستگی منفی و با درصد فیبر همبستگی مثبت داشتند. ارتفاع بوته با عملکرد علوفه و وضعیت رشد زمستانه همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت. نسبت برگ به ساقه با درصد پروتئین همبستگی مثبت و با صفات تراکم ساقه و ارتفاع بوته همبستگی منفی و معنی‌دار داشت.

با توجه به وجود تنوع موجود میان ارقام و اکوتیپها برای عملکرد و کیفیت علوفه می‌توان با تجمع ژنهای مطلوب از قبیل افزایش درصد برگ، درصد پروتئین، کاهش فیبر و افزایش عملکرد علوفه نسبت به اصلاح ارقام یونجه اقدام نمود و با آزمایشهای به زراعی ارقام مناسب برای کاشت در شرایط مطلوب و تنش خشکی معرفی نمود. با توجه به بررسیهای بعمل آمده توسط Smith و همکاران (۱۹۹۷)، افزایش درصد پروتئین به تنهایی برای افزایش کیفیت لگومها کافی نمی‌باشد، بلکه تلاش در جهت افزایش درصد قابلیت هضم، درصد قندهای محلول در آب و کاهش روند تجزیه سریع پروتئین در شکمبه نشخوار کنندگان و کاهش عوامل ضد کیفیت مانند عوامل ایجاد کننده نفخ^۱ نیز در اصلاح یونجه مهم هستند.

جدول شماره ۱- منشأ و مشخصات ۱۸ رقم یا اکوتیپ یونجه مورد ارزیابی

ردیف	کد اکوتیپ در بانک ژن*	نام رقم / اکوتیپ	منشأ	زمان رسیدن
۱	۲۰۳۱۲	هراتی	اراک	دیر رس
۲	۱۰۰۵	کدی	امریکا	متوسط رس
۳	۱۰۰۹	سنت لوئیس	فرانسه	زود رس
۷	۲۱۹۸	سیمر چنسکایا	قزاقستان	متوسط رس
۸	۲۱۹۹	یونی تانسکایا	قزاقستان	دیر رس
۹	۲۲۰۵۷	یزدی	یزد	زود رس
۱۰	۲۴۲۱	هانتر ریور	استرالیا	متوسط رس
۱۱	۲۴۳۵	کان کریپ	استرالیا	زود رس
۱۲	۲۵۶۴	آمریکایی	امریکا	دیر رس
۱۳	۲۵۶۷	فانو-۲۴۳۳	فانو	دیر رس
۱۴	۲۵۶۸	فانو-۲۴۳۵	فانو	متوسط رس
۱۵	۲۵۶۹	فانو-۲۴۳۶	فانو	زود رس
۱۶	۲۵۸۶	نوماد آلفا	امریکا	متوسط رس
۱۷	۱۰۰۱	قره یونجه	اردبیل	زود رس
۱۸	۱۰۰۴	همدانی	همدان	متوسط رس

جدول شماره ۲- زمان بندی تاریخ برداشت علوفه (چین‌ها) در هریک از آزمایشهای

شرایط مطلوب و تنش خشکی یونجه در سال های ۷۹ و ۸۰

تنش خشکی	شرایط مطلوب	سال
۲۵ مرداد	۲۰ مرداد	۱۳۷۹
۲۰ مهر	۱۵ مهر	
۱۵ مرداد	۳۱ خرداد	۱۳۸۰
	۲۸ مرداد	
	۲۰ آبان	

* بانک ژن منابع طبیعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

جدول شماره ۳- میانگین مربعات تیمار حاصل از تجزیه واریانس جداگانه هر سال و میانگین دو سال برای صفات مورد مطالعه برای ۱۸ رقم / اکوتیپ یونجه زراعی در دو شرایط مطلوب و تنش خشکی

صفات	شرایط مطلوب			تنش خشکی		
	سال ۱	سال ۲	میانگین	سال ۱	سال ۲	میانگین
تاریخ گلدهی (روز)	۱۱۳/۶۲ *	۳۹/۶۸	۸۰/۶۲ **			
تراکم ساقه		۷۶۰۷		۲۷ ۳۲		
وضعیت رشد تابستانه (نمره)	۰/۷۶۶ *	۱/۸۴۹	۰/۸۱۳	۰/۵۰	۲/۶۷ **	۱/۰۳ *
وضعیت رشد زمستانه (نمره)	۰/۶۵۷ **	۰/۶۷۸ *	۰/۵۸۵ **			
ارتفاع بوته (سانتیمتر)	۱۲۳/۵۱ **	۲۰۱/۳۵ *	۹۸/۷۳ *	۳۲/۴۱ **	۷۶/۰۳	۲۹/۹۷
نسبت برگ به ساقه	۰/۰۳۳	۰/۱۴۶ *	۲/۱۹ *	۰/۴۰۱	۰/۳۳۵	
پروتئین خام (درصد)	۰/۰۰۳ *	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱ *	۰/۰۰۱ **		
فیبر خام (درصد)	۰/۰۰۴ *	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲ **	۰/۰۰۱		
عملکرد علوفه چین ۱ (تن/هکتار)	۳/۸۹	۰/۰۵۲		۰/۰۱۷	۰/۰۵۵	
عملکرد علوفه چین ۲ (تن/هکتار)	۲/۱۴	۰/۹۶۱		۰/۰۵		
عملکرد علوفه چین ۳ (تن/هکتار)		۰/۲۶۱ *				
میانگین عملکرد علوفه سالیانه	۷/۳۹	۱/۷۸۱ *	۲/۶۳	۰/۰۸۵	۰/۰۵	۰/۰۴۵

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی دار هستند.

جدول شماره ۴- خلاصه تجزیه واریانس مرکب داده‌های دو سال با استفاده از طرح کرت‌های خرد شده در زمان برای صفات مورد مطالعه برای ۱۸ رقم / اکوتیپ یونجه زراعی در شرایط مطلوب

منابع تغییرات	درجه آزادی	زمان گلدهی	وضعیت رشد تابستانه	ارتفاع	عملکرد علوفه	نسبت برگ به ساقه	پروتئین	فیبر
بلوک	۲	۶۳/۱	۶۷۰ **	۲۹۸ *	۱/۸۴	۰/۴۴ **	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
رقم	۱۷	۶۶/۴ **	۱/۶۳	۱۹۷ *	۵/۲۷	۰/۱۵ **	۰/۰۰۲ *	۰/۰۰۳ *
اشتباه ۱	۳۴	۲۷/۶	۱/۱۶	۱۰۸	۵/۵۸	۰/۰۵	۰/۰۰۱ *	۰/۰۰۱
سال	۱	۳۲۵۵۲ **	۰/۰۴	۱۸۳۴۳ **	۰/۹۲۱ **	۰/۷۵ **	۰/۰۰۲ *	۰/۰۵ **
رقم × سال	۱۷	۸۶/۹	۰/۹۰	۱۲۷ *	۳/۹۲	۰/۰۷	۰/۰۰۱ *	۰/۰۰۲ *
اشتباه ۲	۳۶	۵۱/۸	۱/۱۶	۶۲	۳/۵۵	۰/۰۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
ضرب تغییرات CV (%)		۱۰/۱۴	۳۱/۷	۱۹/۲	۳۲/۳	۲۴/۴	۸/۸۲	۱۱/۳

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی دار هستند.

جدول شماره ۵- خلاصه تجزیه واریانس مرکب داده‌های دو سال با استفاده از طرح کرت‌های خرد شده در زمان برای صفات وضعیت رشد در تابستان، ارتفاع بوته، عملکرد علوفه و نسبت برگ به ساقه برای ۱۸ رقم/اکوتیپ یونجه زراعی در شرایط تنش خشکی.

منابع تغییرات	درجه آزادی	وضعیت رشد تابستان	ارتفاع بوته	عملکرد علوفه	نسبت برگ به ساقه
بلوک	۲	۰/۸۴	۲۳۳/۴	۰/۵۵**	۰/۷۶
رقم	۱۷	۲/۰۶**	۵۹/۹	۰/۰۹	۰/۴۴
اشتباه ۱	۳۴	۰/۸۷	۶۱/۵	۰/۰۹	۰/۴۵
سال	۱	**	**	**	*
رقم × سال	۱۷	۱/۱۱	۴۸/۵	۱۸/۴	۱/۴۲
اشتباه ۲	۳۶	۰/۸۰	۷۷/۱	۰/۰۹	۰/۲۷
ضریب تغییرات CV (%)	۲۹/۳	۳۰/۷	۳۱/۴	۳۴/۵	

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار هستند.

جدول شماره ۶- خلاصه تجزیه واریانس مرکب داده‌های مربوط به دو شرایط مطلوب و تنش خشکی برای صفات وضعیت رشد در تابستان، ارتفاع بوته، عملکرد علوفه و نسبت

برگ به ساقه در طول سالهای ۷۹ و ۸۰

منابع تغییرات	درجه آزادی	وضعیت رشد	ارتفاع بوته	عملکرد علوفه	نسبت برگ به ساقه
محیط (مطلوب و تنش)	۱	*	**	**	**
بلوک در محیط	۴	۲/۰۴	۱۲۱۰۵	۱۳۷۸	۵/۱۷
رقم	۱۷	۳/۷۷	۲۶۶	۰/۴	۰/۶۰
رقم × محیط	۱۷	**	۱۵۸	۲/۹	۰/۲۱
اشتباه a	۱۷	۰/۸۳	۱۰۰	۲/۵	۰/۳۵
اشتباه a	۷۲	۱/۱۷	۹۵	۲/۷	۰/۲۷
سال	۱	**	**	**	**
محیط × سال	۱	**	**	**	**
اشتباه b	۸	۳/۵۹	۲۳۲	۰/۹	۰/۵۱
رقم × سال	۱۷	**	*	۱/۲	۰/۱۶
رقم × محیط × سال	۱۷	**	**	۱/۹	۰/۲۱
اشتباه C	۶۰	۰/۴۴	۳۵	۲/۰	۰/۱۰
ضریب تغییرات CV (%)	۲۲/۵۴	۱۷/۶۴	۳۲/۵۸	۲۳/۹۰	

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار هستند.

جدول شماره ۷- میانگین تاریخ گلدهی براساس تعداد روز از اول فروردین تا زمان ظهور ۲۰٪ از گلها در ارقام و اکوتیپهای یونجه در شرایط مطلوب هر یک از

سالهای ۷۹ و ۸۰

کد اکوتیپ	نام رقم/اکوتیپ	سال ۱	سال ۲	میانگین
۲۰۳۱۲	هراتی	۶۳/۰	۹۱/۶۷	a
۱۰۰۵	کدی	۵۸/۰	۸۳/۳۳	bcde
۱۰۰۹	سنت لوئیس	۵۲/۳	۸۵/۰۰	de
۱۵۲۹	سنت لوئیس	۵۱/۶	۸۳/۳۳	de
۲۰۲۴۸	بومی مراغه	۵۵/۰	۹۶/۶۷	ab
۲۰۸۷	پراونس	۵۲/۳	۸۶/۶۷	cde
۲۱۹۸	سیمر چنسکابا	۵۵/۰	۸۸/۳۳	abcde
۲۱۹۹	یونی تانسکابا	۶۲/۷	۸۸/۳۳	abc
۲۲۰۵۷	یزدی	۳۸/۶	۹۳/۳۳	e
۲۴۲۱	هانتر ریور	۵۶/۶	۸۶/۶۷	abcde
۲۴۳۵	کان کریپ	۴۴/۶	۸۶/۶۷	c
۲۵۶۴	آمریکایی	۵۷/۶	۸۸/۳۳	abcd
۲۵۶۷	فانو-۲۴۳۳	۵۸/۳	۹۱/۶۷	abc
۲۵۶۸	فانو-۲۴۳۵	۵۱/۶	۹۰/۶۷	bcde
۲۵۶۹	فانو-۲۴۳۶	۵۰/۰	۹۰/۰۰	bcde
۲۵۸۶	نوماد	۵۸/۳	۸۳/۳۳	bcde
۱۰۰۱	قره یونجه	۴۶/۳	۹۰/۰۰	de
۱۰۰۴	همدانی	۵۳/۳	۸۶/۶۷	bcde
میانگین کل				
۷۱/۲۴		۵۳/۶۴	۸۸/۳۷	
**	سطح معنی دار بودن میانگین ها	*	Ns	
۶/۲۱	حداقل اختلاف معنی دار ۰/۵	۸/۶۲	۷/۸۱	
۵/۲۵	ضریب تغییرات CV (%)	۱۱/۶۳	۶/۴۰	

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری ندارند.

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۰/۵ و ۰/۱ معنی دار هستند.

جدول شماره ۸- میانگین وضعیت رشد تابستانه ارقام و اکوتیپهای یونجه براساس نمره دهی ۱ = ضعیف تا ۵ = شاداب در دو شرایط مطلوب و تنش خشکی در هر یک از سالهای ۷۹ و ۸۰

کد اکوتیپ	رقم/ اکوتیپ	شرایط مطلوب			تنش خشکی				
		سال ۱	سال ۲	میانگین	سال ۱	سال ۲	میانگین		
۲۰۳۱۲	هراتی	۳/۰۰	۲/۸۳	۳/۱۷	۳/۰۰	Bc	۲/۳۳	dcef	۲/۶۷
۱۰۰۵	کدی	۲/۳۳	۳/۰۰	۲/۶۷	۳/۰۰	Bc	۲/۳۳	dcef	۲/۶۷
۱۰۰۹	سنت لوئیس	۲/۶۷	۳/۳۳	۳/۰۰	۲/۶۷	a	۵/۰۰	ab	۳/۸۳
۱۵۲۹	سنت لوئیس	۳/۳۳	۳/۳۳	۳/۳۳	۲/۶۷	ab	۴/۶۷	abc	۳/۶۷
۲۰۲۴۸	بومی مراغه	۲/۰۰	۱/۳۳	۱/۶۷	۲/۶۷	abc	۲/۶۷	cdef	۲/۶۷
۲۰۸۷	پراونس	۲/۳۳	۲/۶۷	۲/۵۰	۲/۰۰	c	۲/۰۰	f	۲/۰۰
۲۱۹۸	سیمر چنسکایا	۲/۳۳	۲/۰۰	۲/۱۷	۲/۳۳	c	۲/۰۰	ef	۲/۱۷
۲۱۹۹	یونی تانسکایا	۲/۶۷	۳/۶۷	۳/۱۷	۲/۳۳	abc	۳/۰۰	cdef	۲/۶۷
۲۲۰۵۷	یزدی	۳/۶۷	۳/۳۳	۳/۵۰	۳/۳۳	abc	۴/۳۳	ab	۳/۸۳
۲۴۲۱	هانتر ریور	۲/۶۷	۲/۶۷	۲/۶۷	۳/۰۰	abc	۳/۰۰	abcde	۳/۰۰
۲۴۳۵	کان کریپ	۳/۰۰	۲/۶۷	۲/۸۳	۳/۰۰	abc	۳/۶۷	abcd	۳/۳۳
۲۵۶۴	آمریکایی	۲/۶۷	۴/۳۳	۳/۵۰	۳/۰۰	abc	۳/۰۰	abcde	۳/۰۰
۲۵۶۷	فانو-۲۴۳۳	۳/۰۰	۳/۳۳	۳/۱۷	۲/۳۳	abc	۲/۳۳	bcdef	۲/۸۳
۲۵۶۸	فانو-۲۴۳۵	۳/۰۰	۲/۳۳	۲/۶۷	۲/۳۳	abc	۲/۶۷	def	۲/۵۰
۲۵۶۹	فانو-۲۴۳۶	۳/۰۰	۱/۳۳	۲/۱۷	۳/۰۰	abc	۳/۳۳	abcde	۳/۱۷
۲۵۸۶	نوماد	۳/۳۳	۲/۶۷	۳/۵۰	۳/۳۳	Ab	۴/۶۷	a	۴/۰۰
۱۰۰۱	قره یونجه	۳/۶۷	۳/۶۷	۳/۱۷	۳/۳۳	Abc	۳/۳۳	abcd	۳/۶۷
۱۰۰۴	همدانی	۲/۳۳	۲/۶۷	۲/۵۰	۲/۳۳	Abc	۴/۰۰	abcde	۳/۱۷
میانگین کل		۲/۸۳	۲/۸۷	۲/۸۵	۲/۷۶		۲/۳۳		۳/۰۵
سطح معنی دار بودن میانگین ها		*	ns	ns	ns		*	*	*
حداقل اختلاف معنی دار %۵		۰/۸۲	۱/۷۸	۱/۰۵	۰/۸۱		۱/۶۰		۰/۹۱
ضریب تغییرات CV (%)		۲۰/۸	۳۴/۹	۲۶/۷۶	۲۱/۱		۳۴/۸		۲۱/۶۸

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری ندارند.

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح %۵ و %۱ معنی دار هستند.

جدول شماره ۹- میانگین وضعیت رشد زمستانه (براساس نمره دهی ۱ = ضعیف تا ۵ = شاداب) و مقاومت به سرخرطومی یونجه (براساس نمره دهی ۱ = حساس تا ۵ = مقاوم) برای ۱۸ رقم و اکوتیپ یونجه زراعی در شرایط مطلوب در سال ۸۰

کد اکوتیپ	نام رقم/ اکوتیپ	رشد زمستانه (اوایل زمستان)	رشد زمستانه (اواخر زمستان)	میانگین وضعیت رشد زمستانه	مقاومت به سرخرطومی
۲۰۳۱۲	هراتی	dcef	a	۲/۲۶	۲/۳۳
۱۰۰۵	کدی	efgh	abcd	۲/۷۴	۱/۶۷
۱۰۰۹	سنت لویس	bcd	cdef	۲/۱۷	۳/۳۳
۱۵۲۹	سنت لویس	ab	cdef	۲/۱۶	۳/۳۳
۲۰۲۴۸	بومی مراغه	hi	cdef	۲/۱۹	۱/۳۳
۲۰۸۷	پراونس	bcd	abc	۲/۸۴	۲/۰۰
۲۱۹۸	سیمر چنسکایا	ghi	def	۲/۰۷	۱/۶۷
۲۱۹۹	یونی تانسکایا	i	ef	۱/۹۵	۱/۶۷
۲۲۰۵۷	یزدی	bc	ab	۲/۹۸	۳/۰۰
۲۴۲۱	هانتر ریور	fgh	abcd	۲/۷۹	۲/۶۷
۲۴۳۵	کان کریپ	hi	f	۱/۵۹	۱/۳۳
۲۵۶۴	آمریکایی	hi	abcde	۲/۶۴	۳/۰۰
۲۵۶۷	فانو-۲۴۳۳	a	bcde	۱/۴۴	۲/۶۷
۲۵۶۸	فانو-۲۴۳۵	fgh	cdef	۲/۱۶	۱/۶۷
۲۵۶۹	فانو-۲۴۳۶	bcde	bcde	۲/۴۴	۳/۳۳
۲۵۸۶	نوماد آلفا	bc	def	۲/۰۷	۲/۶۷
۱۰۰۱	قره یونجه	defg	ab	۳/۰۷	۱/۶۷
۱۰۰۴	همدانی	gh	a	۳/۱۹	۱/۰۰
میانگین کل					
۲/۲۴		۱/۷۰	۲/۴۹	۲/۰۹	
*	سطح معنی دار بودن میانگین ها	**	**	**	
۱/۲۹	حداقل اختلاف معنی دار ۰/۵٪	۰/۳۵۲	۰/۶۱۷	۰/۳۸۱	
۳۱/۴	ضریب تغییرات CV (%)	۱۴/۹	۱۷/۹	۱۳/۱۶	

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری ندارند.

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۰/۵٪ و ۰/۱٪ معنی دار هستند.

جدول شماره ۱۰- میانگین ارتفاع بوته (سانتیمتر) برای ۱۸ رقم / اکوتیپ یونجه زراعی در دو شرایط مطلوب و تنش خشکی در سالهای ۷۹ و ۸۰

کد اکوتیپ	رقم / کونیب	شرایط مطلوب			تنش خشکی		
		سال ۱	سال ۲	میانگین	سال ۱	سال ۲	میانگین
۲۰۳۱۲	هراتی	۴۵/۰۰	۳۰/۸	abc	۳۷/۸	bcde	۲۴/۵۸
۱۰۰۵	کدی	۵۲/۶۷	۲۹/۵	bcde	۴۱/۱	abcde	۲۲/۹۲
۱۰۰۹	سنت لوئیس	۶۲/۰۰	۳۴/۶	abc	۴۸/۳	ab	۲۵/۰۰
۱۵۲۹	سنت لوئیس	۵۴/۶۷	۳۹/۲	ab	۴۶/۹	abcd	۲۶/۶۷
۲۰۲۴۸	بومی مراغه	۴۴/۶۷	۱۴/۷	f	۲۹/۶	f	۲۰/۸۳
۲۰۸۷	پراونس	۴۳/۸۳	۲۰/۳	cdef	۳۲/۱	cf	۲۷/۹۲
۲۱۹۸	سیمر چنسکایا	۵۲/۱۷	۳۵/۰	abc	۴۳/۵	abcde	۲۵/۸۳
۲۱۹۹	یونی تانسکایا	۵۶/۶۷	۱۴/۷	ef	۳۵/۶	def	۲۲/۹۲
۲۲۰۵۷	یزدی	۴۵/۰۰	۳۲/۰	abcd	۳۸/۵	bcde	۲۷/۹۲
۲۴۲۱	هانتر ریور	۵۵/۳۳	۲۴/۷	bcde	۴۰/۰	abcde	۳۱/۲۵
۲۴۳۵	کان کریپ	۵۶/۰۰	۲۵/۰	bcde	۴۰/۵	abcde	۲۳/۷۵
۲۵۶۴	آمریکایی	۶۱/۶۷	۳۴/۳	abc	۴۸/۰	abc	۲۲/۵۰
۲۵۶۷	فانو-۲۴۳۳	۵۶/۸۳	۲۷/۷	bcde	۴۲/۲	abcde	۲۶/۶۷
۲۵۶۸	فانو-۲۴۳۵	۵۶/۵۰	۲۹/۷	bcd	۴۳/۱	abcde	۲۴/۱۷
۲۵۶۹	فانو-۲۴۳۶	۶۴/۳	۱۷/۲	def	۴۰/۷	abcde	۳۲/۰۸
۲۵۸۶	نوماد	۵۷/۰۰	۲۵/۰	bcde	۴۱/۰	abcde	۲۷/۵۰
۱۰۰۱	قره یونجه	۴۷/۶۷	۲۴/۰	cdef	۳۵/۸	cde	۲۴/۵۸
۱۰۰۴	هملدانی	۶۰/۰۰	۴۴/۷	a	۵۲/۳	a	۳۰/۸۳
میانگین کل							
		۵۴/۰	۲۷/۹۴		۴۰/۹۶		۲۵/۹۹
	سطح معنی دار بودن میانگین ها	ns	**	**	*	**	ns
	حداقل اختلاف معنی دار ۰.۵٪	۱۲/۹۵	۱۲/۱۵		۱۰/۱۴		۷/۶۶
	ضریب تغییرات CV (%)	۱۷/۳۷	۳۱/۵		۱۷/۹۴		۲۱/۳۳

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری ندارند.

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۰.۵٪ و ۱٪ معنی دار هستند.

جدول شماره ۱۱- میانگین تراکم ساقه برحسب میانگین تعداد ساقه‌های موجود در کوادراتهای ۲۵×۲۵ سانتیمتری برای هر یک از ارقام و اکوتیپهای یونجه زراعی در دو شرایط مطلوب و تنش خشکی در سال ۸۰

کد اکوتیپ	نام رقم/ اکوتیپ	شرایط مطلوب	تنش خشکی
۲۰۳۱۲	هراتی	۲۸/۳۳	۱۳/۶۷
۱۰۰۵	کدی	۲۸/۶۷	۱۲/۶۷
۱۰۰۹	سنت لويس	۳۳/۰۰	۱۲/۰۰
۱۵۲۹	سنت لويس	۳۲/۰۰	۱۵/۳۳
۲۰۲۴۸	بومی مراغه	۲۸/۳۳	۱۰/۶۷
۲۰۸۷	پراونس	۲۴/۰۰	۱۶/۰۰
۲۱۹۸	سیمر چنسکایا	۲۹/۵۰	۸/۶۷
۲۱۹۹	یونی تانسکایا	۲۰/۱۷	۱۲/۰۰
۲۲۰۵۷	یزدی	۳۹/۸۳	۱۵/۳۳
۲۴۲۱	هانتر ریور	۲۵/۳۳	۱۹/۳۳
۲۴۳۵	کان کریپ	۳۳/۳۳	۱۸/۰۰
۲۵۶۴	آمریکایی	۳۲/۳۳	۱۰/۶۷
۲۵۶۷	فانو-۲۴۳۳	۲۹/۵۰	۱۷/۳۳
۲۵۶۸	فانو-۲۴۳۵	۳۸/۵۰	۱۲/۰۰
۲۵۶۹	فانو-۲۴۳۶	۲۵/۱۷	۱۰/۰۰
۲۵۸۶	نوماد	۲۶/۰۰	۱۵/۳۳
۱۰۰۱	قره یونجه	۲۴/۳۳	۱۳/۳۳
۱۰۰۴	همدانی	۳۲/۰۰	۱۶/۰۰
میانگین کل			
	سطح معنی دار بودن میانگین ها	۲۹/۴۶	۱۳/۷۹
	حداقل اختلاف معنی دار ۵٪	ns	ns
	ضرب تغییرات CV (%)	۱۱/۶۸	۱۲/۵۲
		۲۸/۷۳	۳۵/۷۳

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار هستند.

جدول شماره ۱۲- میانگین نسبت برگ به ساقه برای ۱۸ رقم/ اکوتیپ یونجه زراعی در هر

یک از دو شرایط مطلوب و تنش خشکی در سالهای ۷۹ و ۸۰

کد اکوتیپ	نام رقم/ اکوتیپ	شرایط مطلوب			تنش خشکی		
		سال ۱	سال ۲	میانگین	سال ۱	سال ۲	میانگین
۲۰۳۱۲	هراتی	۱/۱۱	۱/۴۱	abcd	۱/۲۶	۱/۲۸	۱/۳۵
۱۰۰۵	کدی	۱/۱۳	۱/۰۸	bcd	۱/۱۰	۱/۲۶	۱/۴۸
۱۰۰۹	سنت لوئیس	۱/۰۴	۱/۳۰	abcd	۱/۱۷	۰/۹۹	۱/۳۰
۱۵۲۹	سنت لوئیس	۰/۹۸	۱/۰۵	cd	۱/۰۲	۰/۶۴	۱/۹۰
۲۰۲۴۸	بومی مراغه	۱/۳۴	۱/۶۸	a	۱/۵۱	۰/۵۶	۱/۵۶
۲۰۸۷	پراونس	۱/۱۲	۱/۳۸	abcd	۱/۲۵	۱/۰۸	۱/۱۷
۲۱۹۸	سیمر چنسکایا	۱/۲۱	۱/۱۶	bcd	۱/۱۸	۱/۲۱	۱/۲۱
۲۱۹۹	یونی تانسکایا	۱/۱۹	۱/۳۷	abcd	۱/۲۸	۱/۳۹	۱/۴۳
۲۲۰۵۷	یزدی	۱/۰۴	۱/۲۱	bcd	۱/۱۲	۰/۵۹	۱/۳۰
۲۴۲۱	هانتر ریور	۰/۹۳	۱/۵۲	ab	۱/۲۳	۰/۳۳	۱/۵۸
۲۴۳۵	کان کریپ	۱/۲۲	۱/۴۱	abc	۱/۳۱	۰/۸۸	۱/۷۹
۲۵۶۴	آمریکایی	۱/۰۵	۱/۱۶	bcd	۱/۱۰	۲/۳۲	۲/۰۰
۲۵۶۷	فانو-۲۴۳۳	۱/۱۴	۱/۳۱	bcd	۱/۲۳	۰/۸۲	۱/۱۳
۲۵۶۸	فانو-۲۴۳۵	۰/۹۲	۰/۹۴	d	۰/۹۳	۱/۶۳	۱/۶۹
۲۵۶۹	فانو-۲۴۳۶	۱/۱۰	۱/۶۹	a	۱/۴۰	۱/۳۱	۱/۳۰
۲۵۸۶	نوماد	۱/۱۲	۱/۲۳	bcd	۱/۱۷	۱/۷۶	۱/۶۵
۱۰۰۱	قره یونجه	۱/۱۸	۰/۹۷	cd	۱/۰۸	۱/۲۱	۱/۸۸
۱۰۰۴	همدانی	۱/۱۱	۱/۰۶	cd	۱/۰۸	۱/۳۱	۱/۲۷
میانگین کل							
		۱/۱۰۷	۱/۲۷۴		۱/۱۹	۱/۳۸۵	۱/۵۰
	سطح معنی دار بودن میانگین ها	ns	*	*	*	ns	ns
	حداقل اختلاف معنی دار %	۰/۳۲۱	۰/۳۷۲	۰/۲۲۱	۰/۲۲۱	۰/۸۶۸	۰/۶۵
	ضریب تغییرات (%) CV	۲۱/۰۳	۲۱/۱۵	۱۳/۴۸	۱۳/۴۸	۳۵/۴۲	۳۳/۸۷

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری ندارند.

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۰/۵ و ۰/۱ معنی دار هستند.

جدول شماره ۱۳- میانگین درصد پروتئین برای ۱۸ رقم/ اکوتیپ یونجه زراعی در شرایط مطلوب (داده‌های سال ۷۹، ۸۰) و شرایط تنش خشکی (داده‌های سال ۱۳۷۹)

کد اکوتیپ	نام رقم/ اکوتیپ	شرایط مطلوب		تنش خشکی	
		سال ۱	سال ۲	سال ۱	سال ۲
۲۰۳۱۲	هراتی	۰/۱۵	۰/۲۱	g	۰/۱۷
۱۰۰۵	کدی	۰/۱۹	۰/۱۹	def	۰/۱۹
۱۰۰۹	سنت لوئیس	۰/۱۷	۰/۲۲	def	۰/۱۹
۱۵۲۹	سنت لوئیس	۰/۱۹	۰/۱۸	def	۰/۱۹
۲۰۲۴۸	بومی مراغه	۰/۲۴	۰/۲۲	b	۰/۲۳
۲۰۸۷	پراونس	۰/۲۷	۰/۲۳	a	۰/۲۵
۲۱۹۸	سیمر چنسکایا	۰/۱۹	۰/۱۹	def	۰/۱۹
۲۱۹۹	یونی نانسکایا	۰/۲۵	۰/۲۰	bc	۰/۲۲
۲۲۰۵۷	یزدی	۰/۱۷	۰/۱۹	fg	۰/۱۸
۲۴۲۱	هانتز روبر	۰/۱۶	۰/۲۰	fg	۰/۱۸
۲۴۳۵	کان کریپ	۰/۲۰	۰/۲۱	cd	۰/۲۱
۲۵۶۴	آمریکایی	۰/۱۶	۰/۱۹	fg	۰/۱۸
۲۵۶۷	فانو-۲۴۳۳	۰/۱۷	۰/۲۱	def	۰/۱۹
۲۵۶۸	فانو-۲۴۳۵	۰/۱۹	۰/۱۹	def	۰/۱۹
۲۵۶۹	فانو-۲۴۳۶	۰/۱۹	۰/۲۲	cd	۰/۲۱
۲۵۸۶	نوماد	۰/۱۹	۰/۲۰	def	۰/۱۹
۱۰۰۱	قره یونجه	۰/۱۹	۰/۲۰	def	۰/۱۹
۱۰۰۴	همدانی	۰/۲۲	۰/۱۹	cde	۰/۲۰
میانگین کل					
		۰/۱۹	۰/۲۰		۰/۱۹۶
	سطح معنی دار بودن میانگین ها	*	ns	**	**
	حداقل اختلاف معنی دار ۰/۵٪	۰/۱۲	۰/۰۳		۰/۰۱۹
	ضریب تغییرات CV (%)	۶۹۶	۱۱/۱۶		۶۱۷

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۰/۵ و ۰/۱٪ معنی‌دار هستند.

جدول شماره ۱۴- میانگین درصد فیبر برای ۱۸ رقم / اکوتیپ یونجه زراعی در شرایط مطلوب (داده‌های سالهای ۷۹ و ۸۰) و تنش خشکی (سال ۷۹).

کد اکوتیپ	نام رقم/ اکوتیپ	شرایط مطلوب		تنش خشکی	
		سال ۱	سال ۲	میانگین	سال ۱
۲۰۳۱۲	هراتی	۰/۳۳	۰/۲۳	ab	۰/۲۸
۱۰۰۵	کدی	۰/۲۷	۰/۲۴	bc	۰/۲۶
۱۰۰۹	سنت لوئیس	۰/۲۸	۰/۲۰	cd	۰/۲۴
۱۵۲۹	سنت لوئیس	۰/۳۳	۰/۲۷	a	۰/۳۱
۲۰۲۴۸	بومی مراغه	۰/۱۸	۰/۲۲	e	۰/۱۹
۲۰۸۷	پراونس	۰/۲۲	۰/۲۷	cd	۰/۲۴
۲۱۹۸	سیمر چنسکایا	۰/۲۷	۰/۲۲	cd	۰/۲۴
۲۱۹۹	یونی تانسکایا	۰/۲۴	۰/۲۱	De	۰/۲۲
۲۲۰۵۷	یزدی	۰/۲۷	۰/۲۲	Bcd	۰/۲۵
۲۴۲۱	هانتر ریور	۰/۳۰	۰/۲۳	Bc	۰/۲۶
۲۴۳۵	کان کرپ	۰/۳۰	۰/۲۲	Bc	۰/۲۶
۲۵۶۴	آمریکایی	۰/۳۰	۰/۲۴	Bc	۰/۲۶
۲۵۶۷	فانو-۲۴۳۳	۰/۲۸	۰/۲۳	Bcd	۰/۲۵
۲۵۶۸	فانو-۲۴۳۵	۰/۲۶	۰/۲۶	Bc	۰/۲۶
۲۵۶۹	فانو-۲۴۳۶	۰/۲۹	۰/۲۳	Bc	۰/۲۶
۲۵۸۶	نوماد	۰/۳۰	۰/۲۲	Bc	۰/۲۶
۱۰۰۱	قره یونجه	۰/۲۹	۰/۲۳	Bc	۰/۲۶
۱۰۰۴	همدانی	۰/۲۷	۰/۲۳	Bcd	۰/۲۵
میانگین کل					
		۰/۲۷۷	۰/۲۳۱	ns	۰/۲۵۳
	سطح معنی دار بودن میانگین ها	*	ns	**	ns
	حداقل اختلاف معنی دار ۰/۵٪	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۳۳
	ضریب تغییرات CV (%)	۶/۲۱	۱۷/۳۲	۸/۰۳	۹/۶۶

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری ندارند.

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۰/۵٪ و ۰/۱٪ معنی دار هستند.

جدول شماره ۱۵- میانگین عملکرد علوفه (تن در هکتار) برای ۱۸ رقم / اکوتیپ یونجه زراعی در شرایط مطلوب (سال ۷۹ و ۸۰)

کد اکوتیپ	نام رقم/اکوتیپ		سال ۱		سال ۲		مجموع سال		چین ۱		چین ۲		مجموع		سال ۲		میانگین ۲ سال
			چین ۱		چین ۲		مجموع سال		چین ۱		چین ۲		مجموع		سال ۲		
			۱	۲	۱	۲	مجموع سال	۱	۲	۱	۲	مجموع	۱	۲	مجموع	سال ۲	
۲۰۳۲۱	هراتی	۵/۶	۳/۷	۸۹۳	۱/۱۱	۰/۹۴	۸۹۳	۳/۷	۱/۱۱	۰/۹۴	۸۹۳	۳/۷	۱/۱۱	۰/۹۴	۸۹۳	۳/۷	۱/۱۴
۱۰۰۵	کدی	۴/۸۲	۳/۵۰	۸۲۲	۰/۸۴	۸۲۲	۳/۵۰	۰/۸۴	۸۲۲	۰/۸۴	۸۲۲	۳/۵۰	۰/۸۴	۸۲۲	۳/۵۰	۰/۸۴	۰/۵۵
۱۰۰۹	سنت لویس	۷/۰۰	۷/۱۱	۸/۶۱	۰/۸۸	۸/۶۱	۷/۱۱	۰/۸۸	۸/۶۱	۰/۸۸	۸/۶۱	۷/۱۱	۰/۸۸	۸/۶۱	۷/۱۱	۰/۸۸	۰/۹۱
۱۵۹۹	سنت لویس	۳/۴۱	۳/۳۳	۷/۱۵	۰/۹۹	۷/۱۵	۳/۳۳	۰/۹۹	۷/۱۵	۰/۹۹	۷/۱۵	۳/۳۳	۰/۹۹	۷/۱۵	۳/۳۳	۰/۹۹	۰/۹۱
۲۰۲۴۸	بومی مراغه	۵/۰۴	۷/۳۹	۷/۴۳	۰/۸۳	۷/۴۳	۷/۴۳	۰/۸۳	۷/۴۳	۰/۸۳	۷/۴۳	۷/۴۳	۰/۸۳	۷/۴۳	۷/۴۳	۰/۸۳	۰/۷۵
۲۰۰۸۷	پزلانی	۷/۲۸	۳/۶۶	۵/۹۴	۰/۸۶	۵/۹۴	۳/۶۶	۰/۸۶	۵/۹۴	۰/۸۶	۵/۹۴	۳/۶۶	۰/۸۶	۵/۹۴	۳/۶۶	۰/۸۶	۲/۹۳
۲۱۹۸	سیمرچشکنیا	۴/۹۱	۴/۳۱	۹/۲۳	۱/۰۹	۹/۲۳	۹/۲۳	۱/۰۹	۹/۲۳	۱/۰۹	۹/۲۳	۹/۲۳	۱/۰۹	۹/۲۳	۹/۲۳	۱/۰۹	۲/۵۸
۲۱۹۹	پرتی نازک‌کایا	۵/۰۷	۱/۴	۹/۰۸	۱/۰۱	۹/۰۸	۱/۴	۱/۰۱	۹/۰۸	۱/۰۱	۹/۰۸	۱/۴	۱/۰۱	۹/۰۸	۱/۴	۱/۰۱	۰/۵۲
۲۲۰۵۷	پردی	۴/۳۵	۳/۳۴	۷/۶۹	۱/۰۵	۷/۶۹	۳/۳۴	۱/۰۵	۷/۶۹	۱/۰۵	۷/۶۹	۳/۳۴	۱/۰۵	۷/۶۹	۳/۳۴	۱/۰۵	۲/۴۰
۲۴۲۱	هانتر روبر	۵/۱۳	۴/۷	۹/۸۰	۱/۰۲	۹/۸۰	۴/۷	۱/۰۲	۹/۸۰	۱/۰۲	۹/۸۰	۴/۷	۱/۰۲	۹/۸۰	۴/۷	۱/۰۲	۰/۳۱
۲۴۳۵	کان کریب	۴/۱۶	۷/۹۳	۷/۰۹	۰/۹۸	۷/۰۹	۷/۹۳	۰/۹۸	۷/۰۹	۰/۹۸	۷/۰۹	۷/۹۳	۰/۹۸	۷/۰۹	۷/۹۳	۰/۹۸	۰/۳۱
۲۵۶۴	آمریکایی	۵/۸۸	۳/۱۰	۸/۹۸	۱/۱۴	۸/۹۸	۳/۱۰	۱/۱۴	۸/۹۸	۱/۱۴	۸/۹۸	۳/۱۰	۱/۱۴	۸/۹۸	۳/۱۰	۱/۱۴	۰/۳۳
۲۵۶۷	قانو-۲۴۳۳	۵/۳۱	۵/۶۱	۱۰/۹۱	۱/۱۱	۱۰/۹۱	۵/۶۱	۱/۱۱	۱۰/۹۱	۱/۱۱	۱۰/۹۱	۵/۶۱	۱/۱۱	۱۰/۹۱	۵/۶۱	۱/۱۱	۲/۳۳
۲۵۶۸	قانو-۲۴۳۵	۷/۲۱	۴/۵۱	۱۱/۷۲	۱/۲۸	۱۱/۷۲	۷/۲۱	۱/۲۸	۱۱/۷۲	۱/۲۸	۱۱/۷۲	۷/۲۱	۱/۲۸	۱۱/۷۲	۷/۲۱	۱/۲۸	۲/۹۷
۲۵۶۹	قانو-۲۴۳۱	۷/۰۱	۴/۷۵	۱۰/۷۶	۱/۰۹	۱۰/۷۶	۴/۷۵	۱/۰۹	۱۰/۷۶	۱/۰۹	۱۰/۷۶	۴/۷۵	۱/۰۹	۱۰/۷۶	۴/۷۵	۱/۰۹	۲/۱۴
۲۵۸۶	نوماد	۳/۶۰	۳/۲۰	۷/۸۰	۰/۸۱	۷/۸۰	۳/۲۰	۰/۸۱	۷/۸۰	۰/۸۱	۷/۸۰	۳/۲۰	۰/۸۱	۷/۸۰	۳/۲۰	۰/۸۱	۲/۷۴
۱۰۰۱	قره یونجه	۵/۲۰	۳/۵۹	۸/۷۹	۱/۱۶	۸/۷۹	۳/۵۹	۱/۱۶	۸/۷۹	۱/۱۶	۸/۷۹	۳/۵۹	۱/۱۶	۸/۷۹	۳/۵۹	۱/۱۶	۰/۷۵
۱۰۰۴	همدانی	۵/۶۶	۴/۳۳	۱۰/۳۹	۱/۱۳	۱۰/۳۹	۴/۳۳	۱/۱۳	۱۰/۳۹	۱/۱۳	۱۰/۳۹	۴/۳۳	۱/۱۳	۱۰/۳۹	۴/۳۳	۱/۱۳	۲/۰۹
میانگین کل		۴/۹۸	۳/۸۶	۸/۷۵	۱/۰۳	۸/۷۵	۳/۸۶	۱/۰۳	۸/۷۵	۱/۰۳	۸/۷۵	۳/۸۶	۱/۰۳	۸/۷۵	۳/۸۶	۱/۰۳	۵/۸۳
سطح معنی دار بودن میانگین ها		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
حداقل اختلاف معنی دار /۵		۲/۳۳	۲/۲۱	۳/۴۰	۰/۳۳	۳/۴۰	۲/۲۱	۰/۳۳	۳/۴۰	۰/۳۳	۳/۴۰	۲/۲۱	۰/۳۳	۳/۴۰	۲/۲۱	۰/۳۳	۲/۳۰
ضریب تغییرات CV (%) (۱)		۲۸/۳۶	۳۷/۴۹	۳۰/۷۴	۲۳/۵	۳۰/۷۴	۳۷/۴۹	۲۳/۵	۳۰/۷۴	۲۳/۵	۳۰/۷۴	۳۷/۴۹	۲۳/۵	۳۰/۷۴	۳۷/۴۹	۲۳/۵	۲۸/۶

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری ندارند
 * ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۵/۰ و ۱/۰ معنی دار هستند.

جدول شماره ۱۶- میانگین عملکرد علوفه (تن در هکتار) برای ۱۸ رقم/ اکوتیپ یونجه
زراعی در شرایط تنش خشکی در سالهای ۷۹ و ۸۰

کد اکوتیپ	نام رقم/ اکوتیپ	سال ۱		سال ۲	
		چین ۱	مجموع	چین ۱	چین ۲
۲۰۳۱۲	هراتی	۰/۳۲	۱/۱۲	۰/۲۳	۰/۷۸
۱۰۰۵	کدی	۰/۳۲	۰/۸۹	۰/۲۳	۰/۵۶
۱۰۰۹	سنت لوئیس	۰/۴۱	۱/۱۸	۰/۲۰	۰/۶۹
۱۵۲۹	سنت لوئیس	۰/۵۰	۱/۲۷	۰/۳۲	۰/۷۹
۲۰۲۴۸	بومی مراغه	۰/۳۷	۰/۹۰	۰/۱۶	۰/۵۳
۲۰۸۷	پراونس	۰/۳۷	۱/۰۸	۰/۴۲	۰/۷۵
۲۱۹۸	سیمر چنسکایا	۰/۵۰	۱/۵۲	۰/۳۹	۰/۹۵
۲۱۹۹	یونی نانسکایا	۰/۳۹	۱/۱۳	۰/۴۱	۰/۷۷
۲۲۰۵۷	یزدی	۰/۴۴	۱/۲۲	۰/۶۰	۰/۹۱
۲۴۲۱	هانتر ریور	۰/۴۱	۱/۱۶	۰/۶۹	۰/۹۳
۲۴۳۵	کان کریپ	۰/۳۹	۰/۹۷	۰/۴۳	۰/۷۰
۲۵۶۴	آمریکایی	۰/۴۴	۱/۱۲	۰/۲۴	۰/۶۸
۲۵۶۷	فانو-۲۴۳۳	۰/۵۴	۱/۳۰	۰/۳۸	۰/۸۴
۲۵۶۸	فانو-۲۴۳۵	۰/۴۱	۱/۴۰	۰/۳۲	۰/۸۶
۲۵۶۹	فانو-۲۴۳۶	۰/۴۱	۱/۳۲	۰/۳۴	۰/۸۳
۲۵۸۶	نوماد	۰/۶۲	۱/۳۹	۰/۴۶	۰/۹۲
۱۰۰۱	قره یونجه	۰/۴۴	۱/۱۹	۰/۳۰	۰/۷۴
۱۰۰۴	همدانی	۰/۴۲	۱/۲۷	۰/۴۲	۰/۸۴
میانگین کل		۰/۴۳	۱/۱۹	۰/۳۶	۰/۷۷
سطح معنی دار بودن میانگین ها		ns	ns	ns	ns
حداقل اختلاف معنی دار ۵٪		۰/۲۱	۰/۲۸	۰/۴۲	۰/۳۰
ضریب تغییرات CV (%)		۳۶/۲	۲۶/۶	۴۳/۸	۲۷/۷

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری ندارند.

* و ** = میانگین مربعات تیمارها به ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی دار هستند.

جدول شماره ۱۷- ضرایب همبستگی دو گانه میان صفات مورد مطالعه برای ۱۸ رقم / اکوتیپ یونجه زراعی در شرایط مطلوب (میانگین داده‌های دو سال ۷۹ و ۸۰)

تاریخ گلدهی	رشد تابستانه	رشد زمستانه	ارتفاع بوته	عملکرد علوفه	برگ به ساقه	درصد پروتئین	درصد فیبر	تراکم ساقه
۰/۱۶	وضعیت رشد تابستانه							
۰/۵۴ *	وضعیت رشد زمستانه	۰/۷۴ **						
۰/۲۶	ارتفاع بوته	۰/۲۷ *	۰/۵۴ *					
۰/۱۸	عملکرد علوفه خشک	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۶۴ **				
۰/۳۶	نسبت برگ به ساقه	۰/۵۰ *	۰/۲۵	۰/۵۷ **	۰/۳۴			
۰/۰۳	درصد پروتئین خام	۰/۵۳ *	۰/۱۹	۰/۵۱ *	۰/۵۴ **	۰/۵۴ **		
۰/۲۷	درصد فیبر خام	۰/۶۰ **	۰/۲۹	۰/۴۹ *	۰/۳۴	۰/۵۷ **	۰/۵۸ **	
۰/۴۷ *	تراکم ساقه	۰/۱۷	۰/۰۵	۰/۴۶ *	۰/۳۱	۰/۴۸ *	۰/۱۹ *	
۰/۲۵	مقاومت به سرخرطومی	۰/۵۰ *	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۴۷ *	۰/۱۳ *

* و ** = به ترتیب معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱

جدول شماره ۱۸ - ضرایب همبستگی دو گانه میان صفات مورد مطالعه برای ۱۸ رقم / اکوتیپ یونجه زراعی در شرایط تنش خشکی (میانگین داده‌های دو سال)

وضعیت رشد	ارتفاع بوته	عملکرد علوفه	نسبت برگ به ساقه	درصد پروتئین	درصد فیبر
۰/۲۱	ارتفاع بوته				
۰/۱۵	عملکرد علوفه	۰/۶۸ **			
۰/۴۸ *	نسبت برگ به ساقه	۰/۱۶	۰/۲۰		
۰/۰۷	درصد پروتئین	۰/۴۹ *	۰/۲۸	۰/۵۷ **	
۰/۱۰	درصد فیبر	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۴۸ *
۰/۲۶	تراکم ساقه	۰/۴۰	۰/۴۷ *	۰/۱۳	۰/۰۶

* و ** = به ترتیب معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱

منابع

- اکبرزاده، م و سالاری، ا. ۱۳۶۹. بررسی میزان تولید علوفه ارقام مختلف یونجه در شرایط دیم ارومیه. نشریه شماره ۶۳، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران.
- بحرانی، ج. ۱۳۶۸. مقایسه پنج رقم یونجه از نظر عملکرد علوفه تر و خشک، درصد برگ و پروتئین در اهواز. مجله علمی کشاورزی، جلد ۱۳، شماره ۱۳، صفحات ۸۴-۹۳.
- بحرانی، ج. و ایزدی فر، ر. ۱۳۷۷. بررسی ارقام مختلف یونجه از لحاظ عملکردهای کل ماده خشک، پروتئین و برگ در باجگاه. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۱، شماره ۲، صفحات ۲۲-۲۹.
- بی‌نام. ۱۳۷۹، آمارنامه کشاورزی، انتشارات وزارت جهاد کشاورزی.
- پیمانی فرد، ب. و ملک پور، ب. ۱۳۷۳. مقایسه میزان تولید علوفه ارقام یونجه در منطقه نیمه استپی دماوند. نشریه شماره ۱۱۶، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران.
- پیمانی فرد، ب.، ملک پور ب. و فائزی پور، م. ۱۳۶۰. معرفی گیاهان مرتعی نشریه شماره ۲۴، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران.
- جعفری، ع. ۱۳۸۰a. بررسی امکان استفاده از طیف سنج مادون قرمز نزدیک برای تخمین قابلیت هضم درگراسهای علوفه‌ای. مجموعه مقالات سومین سمینار پژوهشی تغذیه دام و طیور کشور، صفحه ۶۳-۵۵. انتشارات مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور.
- جعفری، ع. ۱۳۸۰b. بررسی ژنتیکی کیفیت و عملکرد علوفه در خانواده‌های تنی چچم دائمی (*Lolium perenne* L.) تحت دو مدیریت برداشت حفاظت شده و مشابه چرای دام. نشریه پژوهش و سازندگی، شماره ۵۱، صفحات ۲۵-۳۱، معاونت آموزش و تحقیقات، وزارت جهاد کشاورزی.
- جعفری، ع. و نوری، ف. ۱۳۷۹. بررسی عملکرد علوفه و سایر صفات زراعتی هفت

رقم یونجه چندساله (*Medicago sativa*) در شرایط دیم استان کرمانشاه. نشریه پژوهش و سازندگی، شماره ۴۸، صفحه ۴۸-۵۱، معاونت آموزش و تحقیقات وزارت، جهاد کشاورزی.

جعفری، ع.، مداح عارفی، ح. و عبدی، ن. ۱۳۷۹. ارزیابی مقدماتی و بررسی اثرات زمان رسیدن و سطوح پلوئیدی روی تولید علوفه در ۲۹ ژنوتیپ چچم دائمی (*Lolium perenne*). تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران (۵). شماره انتشار ۲۵۳. صفحه ۱۲۳-۱۵۷ انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

حیدری شریف آباد، ح. و دری، ع. ۱۳۸۰. نباتات علوفه‌ای، نیامداران. شماره انتشار ۲۷۷، مؤسسه تحقیقات و مراتع و جنگلها، تهران.

حیدری شریف آباد، ح.، اکبرزاده، م.، انصاری، ن.، یوسفی، م.، باقرزاده، ک. و ابرسجی، ق. ۱۳۷۹. مقایسه عملکرد علوفه ارقام مختلف یونجه در شرایط دیم ایران. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران (۴). شماره انتشار ۲۴۴، مؤسسه تحقیقات و مراتع و جنگلها، تهران.

زمانیان، م.، هاشمی دزفولی، ا. و مجیدی رهروان، ا. ۱۳۷۷. بررسی صفات مروفولوژیک و زراعی موثر بر عملکرد هفت رقم یونجه در شرایط آب و هوایی کرج. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، صفحه ۴۹۴، مؤسسه تحقیقات اصلاح بذر و نهال، کرج.

سبحانی، ا. و مجیدی، م. ۱۳۷۴. بررسی و عملکرد کمی و کیفی چین‌های مختلف پنج رقم یونجه ایرانی. مجله نهال و بذر، جلد ۱۱، شماره ۳، مؤسسه تحقیقات اصلاح بذر و نهال، کرج.

فضلی، ح. ۱۳۵۸. بررسی و تجزیه و تحلیل داده‌های ۶۴ رقم یونجه ایرانی و آمریکایی از نظر صفات زراعی و شیمیایی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.

- قصریانی، ف. ۱۳۷۱. مقایسه عملکرد یونجه‌های چندساله در شرایط دیم کردستان. نشریه شماره ۸۵، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران.
- کوچکی، ع. و ریاضی همدانی، ع. ۱۳۵۹. مقایسه ۶ رقم یونجه از نظر درصد پروتئین، قابلیت هضم، درصد دیواره سلولی و قابلیت هضم دیواره سلول. مجله علوم کشاورزی ایران، شماره ۷، صفحه ۱-۱۳، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.
- کوچکی، ع. و ریاضی همدانی، ع. ۱۳۶۶. مقایسه ۱۲ رقم یونجه از نظر خصوصیات زراعی و مورفولوژیکی در شرایط آب و هوایی مشهد. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۱۸، شماره ۱ و ۲، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.
- کوچکی، ع. و بنائیان اول، م. ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- مقدم، م. ر. ۱۳۵۵. امکان جایگزینی دیمزارهای گندم و جو و نباتات مرتعی. نشریه شماره ۳۳، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ولسی زاده، م. و رحیم زاده خویی، ف. ۱۳۶۸. بررسی عملکرد ارقام یونجه در منطقه تبریز. مجله دانش کشاورزی، جلد ۱، صفحات ۱۲۱-۱۳۲، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.
- یزدی صمدی، ب. ۱۳۷۳. بررسی ارقام یونجه از لحاظ صفات مهم زراعی در کرج. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۵، شماره ۲، صفحه ۱۹-۳۰، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- یوسفی، م. و عابدی، خ. ۱۳۷۱. مقایسه عملکرد ۱۰ رقم یونجه در شرایط شمال خراسان. اولین کنگره علوم زراعی ایران، مشهد.

Buxton, D. R. and Fales, S. L. 1994. Plant environment and quality. In: "Forage Quality, Evaluation and utilisation" (eds. Fahey et al), ASA, CSSA, and SSSA, Madison, USA, pages 155-199.

Hanson, A. A. 1988. Alfalfa and Alfalfa improvement. Academic press, 784 pages.

- Jafari, A. and Connolly, V. 1997. Genetic variation for quality characteristics in ryegrass (*Lolium perenne*). IGAPA 23rd Research Meeting, Dublin, Ireland, P.P.101-103.
- Mohamed, M. M., Staszewski, Z. and Ramanah, A. 2001. Growth evaluation split with drought tolerance of alfalfa under water stress and frequent cutting. In: "Breeding for Stress Tolerance in Fodder Crops and Amenity Grasses" eds. P. Monjardino, A. da Camara and V. Carnida, *Proceeding of the 23rd Meeting of Fodder Crops and Amenity Grasses, EUCARPIA*, Azoros, Portugal, P.P. 173-180.
- Peterson, P. R., Sheaffer, C. C. and Hall, M. H. 1992. Drought effects on perennial forage legume yield and quality. *Agronomy Journal* 84: 774-779.
- Ray, I. M., Townsod, M. S. and Henning, J. A. 1998. Variation for yield, water-use efficiency and canopy morphology among nine alfalfa germplasms. *Crop Science* 38: 1386-1390.
- Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. (1980). Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. *Second edition* McGraw-Hill Book Company, London, 633 pages.
- Smith, K. F., Reed, M. and Foot, J. Z. 1997. An assessment of relative importance of specific traits for the genetic improvement of nutritive value in dairy pasture. *Grass and Forage Science* 52: 167-175.
- Wilkins, P. W. 1991. Breeding perennial ryegrass for agriculture. *Euphytica* 52: 201-214.

