فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ١٦، شمارهٔ ٤، صفحهٔ ٥٣٥-٥١٧ (١٣٨٨)

بررسی عملکرد و کیفیت علوفه در توده‌های بومی ماشک (*Vicia sativa*)، در شرایط آبی و دیم منطقه لرستان

محمد حسنوند[١]، علی اشرف جعفری*[٢]، علی سپهوند[٣] و شهرام نخجوان[٤]

١- کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد
٢*- نویسنده مسئول، دانشیار، بانک ژن، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، پست الکترونیک: aajafari@rifr-ac.ir
٣- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان
٤- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد

تاریخ دریافت:٨٧/١٢/١٨ تاریخ پذیرش:٨٨/٠٦/٣١

چکیده

به منظور بررسی عملکرد و کیفیت علوفه در ٦ توده محلی ماشک، دو آزمایش آبی و دیم در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خرم‌آباد به اجرا درآمد. عملکرد علوفه تر و خشک، ارتفاع بوته و صفات کیفی (درصد قابلیت هضم، درصد پروتئین خام، کربوهیدرات‌های محلول در آب، فیبر خام، دیواره سلولی بدون همی‌سلولز ADF، دیواره سلولیNDF و خاکستر کل) در سال‌های ١٣٨٥ و ١٣٨٦ اندازه‌گیری شد. در تجزیه واریانس مرکب دو آزمایش، اثر محیط برای کلیه صفات بجز درصد قابلیت هضم معنی‌دار بود و متوسط میانگین ژنوتیپ‌ها در محیط آبی و دیم به‌ترتیب برای عملکرد علوفه خشک (٢/٧٦ و ٢/٣٥ تن)، پروتئین خام (٢٤/٨ و ٢١/٦ درصد) و کربوهیدرت‌های محلول (١٠/٩ و ١٢/٩ درصد) بود که نشان‌دهنده افزایش عملکرد علوفه و درصد پروتئین خام و کاهش کربوهیدرات‌های محلول در شرایط آبی بود. اثر ژنوتیپ برای عملکرد علوفه، ارتفاع بوته، کربوهیدرات‌های محلول و درصد NDF معنی‌دار بود. ضریب همبستگی بین عملکرد علوفه با صفات ارتفاع بوته، درصد کربوهیدرات‌های محلول و فیبرخام مثبت و با درصد پروتئین خام منفی و معنی‌دار بود. از طرف دیگر کربوهیدرات‌های محلول با عملکرد علوفه، ارتفاع بوته، درصد قابلیت هضم همبستگی مثبت و با صفات پروتئین خام، درصد خاکستر و درصد ADF و NDF همبستگی منفی و معنی‌دار داشتند. در تجزیه کلاستر، ٦ ژنوتیپ در دو گروه قرار گرفتند. در نمودار بای پلات براساس شاخصهای پنج‌گانه مقاومت به خشکی توده‌های حساس و مقاوم به خشکی از هم متمایز شدند. طلارزان (ازنا) با عملکرد ٣/١ و ٢/٧ تن در هکتار علوفه خشک به‌ترتیب در محیط آبی و دیم برای کشت در دیمزارهای پرباران استان توصیه شد. توده‌های ترش آباد دورود و فهره الیگودرز به‌ترتیب با عملکرد ٢/٥٥ و ٢/٧٢ تن در هکتار علوفه خشک در شرایط دیم به‌عنوان توده‌های متحمل به خشکی شناخته شدند و برای کشت در دیمزارهای کم بازده استان معرفی شدند. توده‌های دورود و باوکی (ازنا) به‌ترتیب با تولید ٢/٣٩ و ٣/٠٢ تن در هکتار علوفه در شرایط آبی به‌عنوان حساس به خشکی و مناسب برای کشت آبی شناخته شدند. در بین توده‌های یادشده فهره الیگودرز با دارا بودن ١٢/٧٤ درصد کربوهیدارت‌های محلول کیفیت علوفه بهتری داشت.

واژه‌های کلیدی : ماشک، عملکرد علوفه، کیفیت، تجزیه کلاستر، تنش خشکی.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

کمبود علوفه در کشور و فشار بیش از حد دام در مراتع، کاهش تولیدات دامی، کمبود فعلی گوشت و تخریب مراتع را در پی داشته است. واردات علوفه و گوشت راه‌حل اساسی در این راستا نیست، بلکه تولید خوراک دام در داخل کشور بهترین راهکار در این مورد می‌باشد (پارسایی، ۱۳۷٤). بنابراین زراعت گیاهان علوفه‌ای در اقتصاد ملی کشورها ارزش حیاتی دارد و در بین رشته‌های مختلف از نظر تولیدات گیاهی و تولیدات دامی نقش تعادل را ایفا می‌کند. در اصلاح گیاهان علوفه‌ای، افزایش عملکرد و کیفیت علوفه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به‌عنوان یکی از اهداف اصلی معرفی ارقام اصلاح شده می‌باشد.

ماشک با نام علمی *Vicia sativa* و نام انگلیسی common vetch، از رده Magnoliopsidae، راسته Fabales، تیره Fabaceae ، جنس *Vicia*، و گونه *sativa* گیاهی یکساله و یا دوساله است. ریشه اصلی راست و مستقیم و در قسمت انتهایی دارای ریشه‌های فرعی زیادی است. ماشک‌ها از صدها سال قبل توسط یونانی‌ها و رومی‌ها برای به دست آوردن علوفه و کود سبز کشت شده است. مبدأ ماشک منطقه مدیترانه و آسیای غربی است. سال‌ها قبل از ایران به اروپای مرکزی و شمال اروپا برده شد و امروزه در تمامی مناطق مدیترانه، آسیای غربی، شمال و مرکز اروپا، از آفریقای شمالی تا جزایرقناری، آفریقای جنوبی، آسیای شرقی، استرالیا، زلاندنو و شمال و جنوب آمریکا توسعه پیدا کرده است (فخرواعظی، ۱۳۸٤).

ماشک زراعی یکی از گیاهان علوفه‌ای مهم می‌باشد که به لحاظ زیر حائز اهمیت است:

- می‌تواند برای چندین منظور از جمله علوفه سبز، مصرف دانه، کود سبز و علوفه خشک مورد استفاده قرار گیرد و دارای توانایی همزیستی با باکتری ریزوبیوم برای تثبیت نیتروژن می‌باشد (Caballero *et al.*, 1995) و دارای درصد پروتئین بالایی است (شهبازیان، ۱۳۸۳).
- به‌دلیل توانایی تثبیت ازت موجب افزایش در عملکرد ماده خشک و دانه محصولات بعدی می‌گردد (Yavuz *et al.*, 2004).

ماشک اغلب طالب آب و هوای سرد و معتدل زمستانی می‌باشد. در مناطقی که زمستان بسیار سرد دارد ماشک رشد خود را به تعویق می‌اندازد تا شرایط رشد فراهم گردد. در مناطق سردسیر بصورت بهاره و در مناطق گرمسیر بصورت پاییزه کشت می‌شود. مقاومت به سرما در آن تا ۸- درجه سانتیگراد بوده و در درجه حرارت‌های پایین‌تر یخ می‌بندد. در شرایط آب و هوای خشک و مرطوب رشد خوبی دارد، فقط زمانی که خشکی زیاد شود رشد آن به سرعت کم می‌شود، به همین دلیل در مناطق مدیترانه به صورت پاییزه کشت می‌شود. خاک‌های شنی برای کشت ماشک مناسب نیست. فقط با کوددهی مناسب می‌توان در خاک‌های شنی، ماشک را کشت نمود. خاک‌های متوسط و سنگین با ظرفیت نگهداری خوب برای کشت این گیاه مناسب می‌باشد. خاک‌هایی که دارای زهکشی خوب و مقداری آهک باشند برای آن مناسب است. ماشک‌ها در مقایسه با سایر گیاهان تیره پروانه‌آسا مقاومت بیشتری نسبت به خاک‌های اسیدی نشان می‌دهند. فصل کشت بیشتر ماشک‌ها در پاییز همزمان با تاریخ کشت بذر جو پاییزه است؛ در صورتی که در خاک‌هایی که برای اولین بار زیر کشت ماشک می‌روند باید مقدار قابل توجهی کودهای ازته را قبل از کاشت به خاک داد یا بذرها را به باکتریهای مخصوص این گیاهان قبل از کشت آغشته نمود (کریمی، ۱۳۷۵ و شهبازیان، ۱۳۸۳).

Archive of SID

www.SID.ir

بنابراین کلیه ماشک‌ها موارد استفاده زیادی از جنبه علوفه دارند که مهمترین خاصیت آنها عبارت است از: حفاظت خاک، اصلاح ساختمان خاک به‌عنوان کود سبز، تولید علوفه خشک، مصرف سیلو، علوفه سبز و بالاخره چرای احشام. ماشک‌ها دارای کیفیت علوفه‌ای خاصی هستند و از لحاظ پروتئین و خاکستر با یونجه قابل مقایسه هستند. علوفه خشک و سیلوی آن چاشنی بسیار خوبی است که گاو و گوسفند و اسب با رغبت خاصی می‌خورند. ماشک را با غلات به صورت مخلوط کشت می‌کنند و به‌صورت سبز مورد تعلیف احشام قرار می‌دهند و کمبود تغذیه را در اواخر زمستان و اوایل بهار برطرف می‌کنند (کریمی، ۱۳۷۵). Dorado *et al.*, (1981) در مطالعه تناوب‌های معمول در شرایط نیمه‌خشک اسپانیا به این نتیجه رسیدند که حتی در سال‌های خشک با میزان بارندگی کمتر از ۳۵۰ میلیمتر، ماشک باعث افزایش ازت برای گیاه جو شد.

مطالعات انجام شده بر روی ماشک‌ها در ایران محدود است. در سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۰ آزمایشهایی در مورد سازگاری گونه‌هایی از ماشک در مراغه، اردبیل، گچساران، شیروان، سرارود و کوهدشت به صورت دیم انجام شد. در این آزمایشها در گونه‌های *V.narbonensis*، *V.ervillia*، *V.panonica*، *V.sativa* و *V.dasycarpa*، ارقام پیشرفته و امیدبخشی مورد مقایسه قرار گرفتند و گونه‌های مناسب جهت ادامه آزمایشها در هر منطقه مشخص گردیدند. همچنین کشت سه لاین ارسالی از ایکاردا از گونه *V.panonica* به همراه چند لاین از *V.ervillia* نشان داد که گونه *V.panonica* مقاومت خوبی نسبت به سرما از خود نشان می‌دهد و می‌توان در مناطق سردسیر آن را به صورت پاییزه کشت نمود (فخرواعظی، ۱۳۸۰).

با توجه به اهمیت ماشک‌ها از لحاظ تولید علوفه و حفاظت و حاصلخیزی خاک‌ها، این تحقیق با اهداف زیر به اجرا درآمد:

۱) ارزیابی ژرم‌پلاسم استان لرستان و تعیین توده‌های برتر برای معرفی ارقام سازگار و پرمحصول،

۲) گروه‌بندی توده‌ها براساس عملکرد و کیفیت علوفه با استفاده از روشهای آماری چند متغیره

۳) شناسایی توده‌های سازگار و پرمحصول، براساس شاخصهای پنج‌گانه مقاومت به خشکی برای تبدیل دیم‌زارهای کم‌بازده به علوفه کاری و احیاء و اصلاح مراتع مخروبه استان لرستان بوده است.

مواد و روشها

این آزمایش در سال ۱۳۸٤ در باغ کشاورزی شهرستان خرم آباد با طول جغرافیایی ٤۸ درجه و ۵۸ دقیقه و عرض ۳۳ درجه و ۲۹ دقیقه به اجرا درآمد. شهرستان خرم‌آباد دارای آب و هوای نیمه‌گرم بوده و جزء مناطق نیمه‌خشک کشور به حساب می‌آید. مجموع بارندگی سالیانه در سالهای ۸٤ و ۸۵ به‌ترتیب٤۳٤ و ۵۱۰ میلیمتر بود که با توجه به میزان بارندگی دراز مدت (۵۱۰-۵۵۰ میلیمتر)، سالهای اجرای آزمایش از بارندگی متوسطی برخوردار بودند. براساس توصیه بخش خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی استان لرستان کود ازته به شکل اوره با ۰/٤٦ ازت و کود فسفره (فسفات آمونیوم) هر یک به مقدار۵۰ کیلوگرم خالص در هکتار و کاملاً یکنواخت توزیع شدند.

گیاهان مورد آزمایش شامل ٦ توده ماشک از توده‌های محلی از مناطق دورود، باوکی (ازنا)، ترش آباد (دورود)، چغلوندی (خرم‌آباد)، فهره (الیگودرز) و طلارزان (ازنا) بودند. آزمایش با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی

Archive of SID

www.SID.ir

در دو شرایط دیم و آبی در ۳ تکرار اجرا شد و ژنوتیپ‌ها به صورت تصادفی در کرت‌های آزمایشی قرار گرفتند. زمین مورد نظر با انجام شخم و دیسک و تسطیح آماده شد. پس از آماده شدن زمین طبق نقشه آزمایش زمین را به وسیله فاروئر به‌صورت جوی و پشته درآورده و نهر اصلی و کرت‌ها آماده شدند. عملیات کاشت در پاییز سالهای ۱۳۸٤ و ۱۳۸۵ انجام شد. هر کرت شامل ۵ ردیف کاشت به طول ۲/٤ متر، فاصله بین خطوط کاشت ۳۰ سانتیمتر و فاصله بین بوته‌ها روی ردیف ۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد. میزان بذر مصرفی براساس تراکم بوته، ٦۰ بوته در مترمربع، با توجه به وزن هزار دانه توده‌ها محاسبه شد.

عملیات داشت شامل آبیاری، کوددهی و مبارزه با علف‌های هرز با توجه به نیاز انجام شد. اولین آبیاری کشت آبی پس از کاشت و آبیاری‌های بعدی بر حسب نیاز هر دو هفته یک بار انجام شد. کود اوره به‌صورت سرک به زمین داده شد. وجین علف‌های هرز به‌صورت دستی انجام شد. برداشت در مرحله ۳۰٪ گلدهی با حذف خطوط ۱ و ٤ و با رعایت حاشیه از ابتدا و انتهای خطوط، برداشت از خطوط ۲ و ۳ به طول ۱/۲ مترمربع انجام شد.

برای اندازه‌گیری وزن ترکل (اندام‌های هوایی) توده‌ها، بوته‌ها را از مساحت۱/۲ مترمربع از سطح زمین کف‌بر کرده و سپس وزن‌تر آنها اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری وزن خشک به علت حجم بالای توده‌های برداشت شده، نمونه‌هایی از علوفه تر انتخاب و توزین شدند. سپس نمونه‌ها در هوای معمولی خشک و توزین و برحسب تن در هکتار یادداشت شدند.

برای اندازه‌گیری صفات کیفی، از هر ژنوتیپ در هر کرت یک نمونه ۱۰۰ گرمی انتخاب گردید و پس از آسیاب شدن صفات کیفی درصد ماده خشک قابل هضم[1] DMD، درصد قندهای محلول در آب[2] WSC، درصد پروتئین خام[3] CP، درصد دیواره سلولی منهای همی‌سلولز[4] ADF، درصد خاکستر کل[5] ASH و درصد فیبرخام[6] CF در آزمایشگاه مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور براساس روش ارائه شده توسط Jafari *et al.*, (2003b) اندازه‌گیری شد. داده‌های مربوط به هر یک از صفات در آزمایشهای آبی و دیم به‌صورت جداگانه مورد تجزیه واریانس مرکب در طول دو سال قرار گرفتند. به منظور تعیین اثرهای متقابل ژنوتیپ در محیط، داده‌های دو آزمایش در طول دو سال تجزیه واریانس مرکب شدند و میانگین‌ها به روش دانکن مقایسه شدند. به منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مورد بررسی، تجزیه کلاستر به روش Ward و مقیاس فاصله اقلیدسی با استفاده از متغیرهای استاندارد شده انجام شد.

مقدار شاخصهای پنج‌گانه مقاومت به خشکی شامل شاخص تحمل[7] (TOL) میانگین حسابی[8] (MP)، شاخص حساسیت به تنش[9] (SSI)، شاخص تحمل به تنش[10] (STI)، میانگین هندسی[11] (GMP) و عملکرد علوفه براساس عملکرد گیاهان در آزمایش آبی (Yn) و آزمایش دیم (Ys) برای هر یک از ژنوتیپ‌ها به شرح زیر محاسبه گردید.

[1] Dry Matter Digestibility
[2] Water Soluble Carbohydrates
[3] Crude Protein
[4] Acid Detergent Fiber
[5] Total ASH
[6] Crude fiber
[7] Tolerance index
[8] Mean productivity
[9] Stress susceptibility index
[10] Stress tolerance index
[11] Geometric mean productivity

Archive of SID
www.SID.ir

شاخص حساسیت به تنش (SSI) (Fischer & Maurer, 1978)

$$SSI = \frac{1-(Ys/Yn)}{1-(\overline{Ys}/\overline{Yn})}$$

میانگین حسابیMP، شاخص تحمل TOL، (Rosielle & Hamblin, 1981)

$$Tol = Yn - Ys$$
$$MP = \frac{Yn + Ys}{2}$$

شاخص تحمل به تنش (STI) و شاخص میانگین هندسی (GMP) (Fernandez, 1993)

$$GMP = \sqrt{(Yn \times Ys)}$$
$$STI = \frac{(Yn \times Ys)}{(\overline{Yn})^2}$$

در نهایت با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی[12] بر روی شاخصهای مقاومت به خشکی، دیاگرام بای پلات[13] پراکنش ژنوتیپ‌ها براساس دو مؤلفه‌ی اصلی اول و دوم برای هر یک از صفات رسم گردید. برای تجزیه‌ی آماری داده‌ها از نرم‌افزارهای SAS_9 و$MINITAB_{15}$ استفاده شد.

نتایج

تجزیه واریانس ٦ ژنوتیپ ماشک به تفکیک آزمایش آبی و دیم بر روی داده‌های دو سال انجام شد و نتایج به‌ترتیب در جدولهای ۱ و ۲ درج گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که در هر دو آزمایش، اثر سال برای کلیه صفات بجز ارتفاع بوته و فیبرخام در محیط آبی و عملکرد علوفه تر در محیط دیم معنی‌دار بود. در شرایط آبی تفاوت بین ژنوتیپ‌ها برای صفات عملکرد علوفه خشک، ارتفاع‌بوته، درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب و درصد فیبرخام معنی‌دار بود. اثر متقابل ژنوتیپ در سال فقط برای ارتفاع بوته در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود که نمایانگر روند مشابه ژنوتیپ‌ها در سالهای متفاوت می‌باشد (جدول ۱). در شرایط دیم نیز اثر ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ در سال برای صفات عملکرد علوفه تر و خشک، ارتفاع بوته و درصد NDF معنی‌دار بود (جدول۲).

به طوری‌که در تجزیه مرکب داده‌های دو محیط آبی و دیم در طول دو سال، اثر محیط برای کلیه صفات بجز درصد قابلیت هضم و اثر سال برای کلیه صفات بجز عملکرد علوفه خشک و ارتفاع بوته معنی‌دار بود (جدول۳). اثر ژنوتیپ برای صفات عملکرد علوفه تر و خشک، ارتفاع بوته، درصد کربوهیدراتهای محلول در آب و درصد NDF معنی‌دار بود که نشان‌دهنده تنوع زیاد ژنوتیپ‌های مورد استفاده از لحاظ صفات یادشده می‌باشد. اثرهای متقابل ژنوتیپ در سال و ژنوتیپ در محیط برای ارتفاع بوته در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود ولی برای سایر صفات اثرات متقابل معنی‌دار نبودند (جدول۳).

در مقایسه بین سالها، نتایج نشان داد که عملکرد علوفه تر و ارتفاع بوته در سال اول بیشتر بود. ولی برای صفات کیفی روند مشخصی مشاهده نگردید. در مقایسه بین محیط‌ها، متوسط عملکرد علوفه تر (۲/۷٦ و ۲/۳۵ تن)، پروتئین خام (۲٤/۸ و ۲۱/٦ درصد)، قابلیت هضم (٦۱/۹ و ٦۲/۷ درصد) و کربوهیدراتهای محلول

[12] Principal component analysis
[13] Biplot

Archive of SID

www.SID.ir

(۱۰/۹ و ۱۲/۹ درصد) به‌ترتیب در محیط آبی و دیم بدست آمد که نشان‌دهنده افزایش عملکرد علوفه و درصد پروتئین خام در شرایط آبی بود (جدولهای ٤ لغایت ۸).

در مقایسه بین ژنوتیپ‌ها در شرایط آبی، طلارزان (ازنا) و چغلوندی (خرم‌آباد) به‌ترتیب با عملکرد ۳/۰۷ و ۲/۲۹ تن در هکتار بیشترین و کمترین عملکرد علوفه خشک داشتند (جدول ٤). در شرایط دیم طلارزان (ازنا) و دورود به‌ترتیب با عملکرد ۲/۷٤ و ۱/۹۵ تن در هکتار بیشترین و کمترین عملکرد علوفه خشک داشتند. در مجموع، دو محیط ژنوتیپ‌های ترش‌آباد (دورود)، فهره (الیگودرز) و طلارزان (ازنا) با عملکرد ۲/۷٤ تا ۲/۹۰ تن عملکرد علوفه خشک بیشتری نسبت به سایرین داشتند.

در مقایسه بین ژنوتیپ‌ها برای صفات کیفی، تنوع بین ژنوتیپ‌ها برای درصد کربوهیدرات‌های محلول و درصد ADF معنی‌دار بود. ژنوتیپ‌های فهره (الیگودرز) و چغلوندی (خرم‌آباد) با ۱۱/۸ و ۱۰/۲۳ درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب در شرایط آبی و ۱۳/٦۸ و ۱۲/۲۵ درصد در شرایط دیم بیشترین و کمترین درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب داشتند. این روند برای میانگین دو محیط نیز مشاهده گردید (جدول ٦).

همبستگی بین صفات به تفکیک دو محیط آبی و دیم محاسبه گردید و نتایج در جدول ۹ درج گردید. روند تغییرات این ضرایب در دو محیط تقریبا مشابه بود. ضریب همبستگی بین عملکرد علوفه تر و خشک با ارتفاع بوته مثبت و معنی‌دار بود. در محیط آبی، علوفه تر با صفات درصد پروتئین همبستگی منفی و با صفات درصد ADF و فیبرخام همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت (جدول ۹). در محیط دیم عملکرد علوفه خشک بطور معنی‌داری با کربوهیدرات‌های محلول در آب همبستگی مثبت و با درصد NDF همبستگی منفی داشت. همبستگی بین درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب با عملکرد علوفه، ارتفاع بوته، درصد قابلیت هضم مثبت و با صفات پروتئین خام، درصد خاکستر و درصد ADF و NDF منفی و معنی‌دار بود. ضریب همبستگی بین درصد قابلیت هضم و درصد ADF منفی و معنی‌دار بود (جدول ۹).

بنابراین در تجزیه خوشه‌ای به روش Ward تعداد ٦ ژنوتیپ در دو گروه مجزا قرار گرفتند (شکل۱). توده‌های دورود، باوکی، ترش‌آباد و چغلوندی در کلاستر ۱ و فهره و طلارزان در کلاستر۲ قرار گرفتند. در مقایسه بین دو کلاستر با آزمون t استیودنت، تفاوت بین کلاسترها برای صفات عملکرد علوفه تر و خشک، درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب و درصد NDF از لحاظ آماری معنی‌دار بود و میانگین عملکرد علوفه و درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب در کلاستر دوم به نسبت بیشتر بود (جدول ۱۰).

بمنظور برآورد میزان تحمل یا حساسیت ژنوتیپ‌ها به تنش خشکی برای عملکرد علوفه و شناسایی ژنوتیپ‌های متحمل به خشکی، شاخصهای پنج‌گانه مقاومت به خشکی برای ژنوتیپ‌ها محاسبه شد (جدول ۱۱). ژنوتیپ‌های طلارزان، ترش آباد و فهره شاخص تحمل به تنش STI و میانگین هندسیGMP بالاتری داشتند و به‌عنوان ارقام مقاوم به خشکی شناخته شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

از این رو با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی بر روی شاخصهای مقاومت به خشکی، مقادیر ویژه، درصد واریانس و ضرایب بردارهای ویژه برای مؤلفه‌های ۱ و ۲ محاسبه گردید (جدول ۱۱). مقادیر ویژه حاصل از مؤلفه‌های ۱ و ۲ از یک بیشتر بودند و به‌ترتیب ۷۹ و۲۱ درصد از کل واریانس متغیرها را توجیه نمودند. مقادیر نسبی ضرایب بردارهای ویژه در مؤلفه اول، نشان داد که شاخصهای MP، GMP و STI همبستگی بالایی با مؤلفه اول داشتند. با توجه به اینکه میزان بیشتر این شاخصها مطلوب‌تر است، بنابراین بر روی نمودار بای‌پلات حاصله، ژنوتیپ‌های پرمحصول (طلارزان، ترش آباد و فهره) در سمت راست محور xها قرار گرفتند. دومین مؤلفه که ۲۱ درصد کل تغییرات را بیان می‌کند، نتایج نشان داد که شاخصهای TOL و SSI همبستگی بالایی با این مؤلفه داشتند، به همین منظور مؤلفه دوم بنام مؤلفه حساسیت به خشکی نام‌گذاری شد. بر این اساس ژنوتیپ‌های بالای محور Yها (باوکی و درود) در شرایط دیم عملکرد کمتری داشتند و حساس به خشکی شناخته شدند (شکل ۲).

بحث

در تجزیه مرکب داده‌های دو محیط آبی و دیم، اثر محیط برای کلیه صفات بجز درصد قابلیت هضم معنی‌دار بود. در مقایسه میانگین‌ها، متوسط کل ژنوتیپ‌ها برای عملکرد علوفه تر و خشک، درصد پروتئین خام، خاکستر کل، درصد ADF و درصد NDF در محیط آبی بیشتر بود. در مقابل درصد کربوهیدرات‌های محلول و ارتفاع بوته در شرایط دیم بیشتر بود (جداول ٤ تا ۸). بنظر می‌رسد که گیاه در محیط آبی بعلت تولید شاخ و برگ بیشتر، عملکرد بیوماس و درصد پروتئین بیشتری داشته است و در مقابل در آزمایش دیم، گیاهان دارای شاخ و برگ کمتر، تراکم کمتر و ساقه‌های بلندتری بودند. با توجه به اینکه درصد کربوهیدرات‌ها در ساقه گیاهان علوفه‌ای تا دو برابر نسبت به برگ‌ها می‌باشد (McGrath , 1988)، به همین جهت افزایش درصد کربوهیدرات‌ها در شرایط دیم مورد انتظار است. در رابطه با بالا بودن درصد پروتئین خام در شرایط آبی، عرفان‌زاده و وفاخواه (۱۳۸۲) گزارش کردند که افزایش درصد پروتئین ارتباط مستقیمی با نیتروژن خاک دارد و با افزایش نیتروژن خاک درصد پروتئین خام علوفه افزایش و در نتیجه کیفیت علوفه افزایش می‌یابد. متوسط عملکرد علوفه خشک ماشک در شرایط آبی و دیم به‌ترتیب ۲/۷٦ و ۲/۳۵ تن در هکتار بود، فخر واعظی(۱۳۸٤) در بررسی سازگاری گونه‌های گاودانه و خلر در شرایط دیم مراغه به‌ترتیب عملکردهای ۲/۰۹ و ۲/۲۵ تن علوفه خشک درهکتار گزارش نمود که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

ضرایب همبستگی بین عملکرد علوفه با صفات ارتفاع بوته، درصد کربوهیدرات‌های محلول و درصد فیبرخام مثبت و با درصد پروتئین منفی و معنی‌دار بود. Jafari *et al.*, (2003a) نتایج مشابهی در مورد یونجه گزارش نمودند. رابطه بین درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب با عملکرد علوفه، ارتفاع بوته، درصد قابلیت هضم مثبت و با صفات پروتئین خام، درصد خاکستر و درصد ADF و NDF منفی و معنی‌دار بود. در رابطه با همبستگی منفی و معنی‌دار بین درصد پروتئین خام و کربوهیدرات‌های محلول در آب این

Archive of SID

www.SID.ir

نکته قابل ذکر است که در شرایط مطلوب با افزایش نیتروژن خاک، ازت بیشتری جذب گیاه شده و باعث افزایش رشد گیاه و افزایش پروتئین خام و کاهش کربوهیدرات‌ها می‌گردد. پس از مدتی، با تشدید فعالیت‌های فتوسنتزی گیاه، میزان کربوهیدرات‌ها افزایش یافته و کمبود ازت پیش می‌آید. منابع منتشر شده نیز همین وضعیت را نشان می‌دهند (Humphreys , 1989).

بنابراین در نمودار بای پلات براساس شاخصهای پنج‌گانه مقاومت به خشکی برای عملکرد علوفه، توده‌های حساس و مقاوم به خشکی از هم متمایز شدند. نتایج نشان داد که شاخصهای STI، GMP، MP همبستگی مثبت و معنی‌داری با مؤلفه‌ی اول داشتند به همین علت این مؤلفه بخوبی ژنوتیپ پرمحصول را از کم محصول (جدول ۱۲ و شکل۲) متمایز نمود. به همین منظور مؤلفه‌ی اول به نام مؤلفه‌ی تحمل به خشکی نام‌گذاری شد. این نتایج با یافته‌های (Fernandez, 1992) که نشان‌دهنده‌ی برتری GMP و STI در جداسازی ژنوتیپ‌های با پتانسیل تحمل به خشکی بالا، مطابقت دارد.

با توجه به وجود همبستگی مثبت بین عملکرد علوفه با کربوهیدرات‌های محلول در آب می‌توان نسبت به گزینش همزمان عملکرد و کیفیت علوفه اقدام نمود. ژنوتیپ‌های ترش‌آباد (دورود)، فهره (الیگودرز) و طلارزان (ازنا) با عملکرد ۲/۷٤ تا ۲/۹۰ تن علوفه خشک در هکتار تولید بیشتری نسبت به بقیه داشتند که در میان آنها فهره الیگودرز با ۱۲/۷٤ درصد کربوهیدارت‌های محلول کیفیت علوفه بهتری داشت. طلارزان (ازنا) با عملکرد ۳/۱ و ۲/۷ تن علوفه خشک در هکتار عملکرد بیشتری در دو محیط داشت و برای کشت در مناطق پرباران استان توصیه شد. توده‌های ترش‌آباد دورود و فهره الیگودرز به‌ترتیب با عملکرد ۲/۵۵ و ۲/۷۲ تن علوفه خشک در هکتار متحمل به خشکی شناخته شدند و برای کشت در مراتع و دیم‌زارهای استان توصیه شدند. توده‌های دورود و باوکی (ازنا) به‌ترتیب با تولید ۲/۳۹ و ۳/۰۱ تن علوفه خشک در هکتار در شرایط آبی و عملکرد به‌مراتب کمتر در شرایط دیم به‌عنوان حساس به خشکی شناخته شدند و برای شرایط زراعت آبی توصیه شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱ – خلاصه تجزیه واریانس و سطح معنی‌دار بودن میانگین مربعات تیمار، برای صفات اندازه‌گیری شده در ٦ ژنوتیپ ماشک در شرایط آبی در استان لرستان در سال ۸۵ و ۸٦

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	درصد پروتئین‌خام	درصد قابلیت هضم	درصد کربوهیدراتهای محلول	درصد ADF	درصد خاکسترکل	درصد فیبرخام	درصد NDF
سال	۱	٤۲۹ *	٤۹۰ *	۵۱۹	۱۹٤ **	۳۹٤ **	۸۵/۱ **	۸۹۲ **	۸/۱۱ *	۷/۳۹	٤٤۵٦ **
خطای ۱	٤	۳٤/۱۳	۰/۸۲	۱۷۵	۸/۱۷	۲/۵٤	۳/۷۵	۳/۳۷	۰/٤۸	۱/۳۱	۲٤/۳۹
ژنوتیپ	۵	۱۲/۱۵ **	۰/۷۱ **	۱۳۱ **	٦/۵۹	۳/٦۸ *	۱/۷۵	۳/۸٦	۰/۲۱	٦/۲۹ **	۱۳/۱۳
ژنوتیپ×سال	۵	٦/٦٤	۰/۱۵	۲٦/۲ *	۲/٤۱	۱/۳۱	۰/۵۲	۳/۵۷	۰/۱۰	۲/۵۷	۸/۸٦
خطای ۲	۲۰	۷/۲۷	۰/۱۷	۹/٦	۲/۹۸	۲/٤۵	۰/۵۹	۳/۵۷	۰/۲٤	۱/٤۷	۹/۱۲
ضریب تغییرات		۱۷/۵	۱٤/۹	۱۰/٤	٦/۹	۲/۵	۷/۱	٤/۵	٤/۳	٤/۸۵	۵/۰

*و** = میانگین مربعات به‌ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار هستند.

جدول۲- خلاصه تجزیه واریانس و سطح معنی‌دار بودن میانگین مربعات تیمار، برای صفات اندازه‌گیری شده در ٦ ژنوتیپ ماشک در شرایط دیم در استان لرستان در سال ۸۵ و ۸٦

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	درصد پروتئین‌خام	درصد قابلیت هضم	درصد کربوهیدراتهای محلول	درصد ADF	درصد خاکسترکل	درصد فیبرخام	درصد NDF
سال	۱	٤/٤۷	٤/۰۲ *	۱۲۹۱ **	۲۱۱ **	۱۳۱/۳ *	۱۰۷ **	۲۸۳ *	٤۹/۸ **	۵۵۵ **	۲۱۷۰ **
خطای ۱	٤	۱۰/٤٦	۰/۳۰	٦۰/٦۱	۲/٦۸	۱۲/۵۷	۳/۱۲	۳۰/۲٦	۰/٤٤	۱/۳٤	۳۱/٤
ژنوتیپ	۵	۲۰/٦۷ **	۰/۷۷ **	۲۲/۲۰ *	۱/۰۱	۳/٤۲	۲/۵٦ *	۷/۸٦	۰/۱۹	۲/۳۵	۳۲/۱ **
ژنوتیپ×سال	۵	۱۲/٦۹ **	۰/٤٦ *	۳٦/٦۳ **	۱/۲۲	٤/۳۰	۰/۵۹	۹/۳۱	۰/۱۵	۱/٤۱	۲۱/۲ **
خطای ۲	۲۰	۲/۷۸	۰/۱٤	۸/۳۰	۱/۰٤	۲/۹۲	۱/۰۳	٤/۳٦	۰/۰۹	۱/٤۳	٤/۵۷
ضریب تغییرات		۱٤/۵	۱۵/۸	٦/۸	٤/۷	۲/۷	۷/۸	۵/۳	۲/۷	٤/۵	٤/۱

*و** = میانگین مربعات به‌ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار هستند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳ – خلاصه تجزیه واریانس مرکب و سطح معنی‌دار بودن میانگین مربعات تیمار، برای صفات اندازه‌گیری شده در شرایط آبی و دیم استان لرستان در سال ۸۵ و ۸۶

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)		عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)		ارتفاع بوته (سانتی‌متر)		درصد پروتئین‌خام		درصد قابلیت هضم		درصد کربوهیدراتهای محلول		درصد ADF		درصد خاکسترکل		درصد فیبرخام		درصد NDF	
محیط	۱	۲۷۳	**	۲/۹۱	*	۲۸۴۹	**	۱۸۹	**	۱۳/۵۹		۷۴/۱۶	**	۱۳۰/۹	*	۴/۰۱	*	۳۵/۷۹	**	۱۱۵۶	**
سال	۱	۱۷۳	*	۰/۰۲		۸۶/۶		۴۰۶	**	۴۹۰/۶	**	۱۹۱/۸	**	۱۰۹۱	**	۴۹/۰	*	۲۱۷/۵	**	۶۴۲۳	**
سال×محیط	۱	۲۶۱	**	۸/۹۰	**	۱۷۲۴	**	۰/۱۸		۳۵/۳۴	*	۰/۶۶	*	۴۸/۸	**	۸/۸۶	**	۳۴۵/۷	**	۲۰۳/۳	*
خطای ۱	۸	۲۲/۳		۰/۵۶		۱۱۷/۸		۵/۴۳		۷/۵۶		۳/۴۴		۱۶/۸		۰/۴۶		۱/۳۲		۲۷/۹۱	
ژنوتیپ	۵	۲۸/۲	**	۱/۰۹	**	۱۰۷/۲	**	۱/۳۴		۱/۶۵	**	۳/۶۲	**	۶/۵۹		۰/۱۷		۱/۸۶		۲۵/۶۵	**
ژنوتیپ×سال	۵	۱۶/۹	**	۰/۱۹		۳۴/۴	**	۱/۷۳		۲/۵۱		۰/۵۲		۴/۲۱		۰/۰۵		۲/۳۵		۸/۰۱	
ژنوتیپ×محیط	۵	۴/۶۵		۰/۳۷	*	۴۵/۸	**	۶/۲۷	*	۵/۴۵		۰/۶۹		۵/۱۳		۰/۲۳	**	۶/۷۸	*	۲۰/۱۶	*
ژنوتیپ×سال×محیط	۵	۲/۴۱		۰/۴۲	*	۱۹/۳		۱/۸۹		۳/۱۱		۰/۵۹		۸/۶۷		۰/۱۹		۱/۶۲	*	۲۲/۱۰	*
خطای ۲	۴۰	۵/۰۳		۰/۱۵		۸/۹۵		۲/۰۱		۲/۶۹		۰/۸۱		۳/۹۶		۰/۱۶		۱/۴۵		۶/۸۵	
ضریب تغییرات	CV%	۱۶/۷		۱۵/۳		۸/۳		۶/۱		۲/۶		۷/۵		۴/۹		۳/۶		۴/۶		۴/۶	

*و** = میانگین مربعات به‌ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار هستند.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ٤- مقایسه میانگین ژنوتیپ‌های ماشک برای صفات عملکرد علوفه تر (تن در هکتار) و عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار) شرایط دیم و آبی استان لرستان

نام و منشأ ژنوتیپ	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)						عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)					
	آبی		دیم		میانگین		آبی		دیم		میانگین	
V1= دورود	۳/۰۱	a	۱/۹۵	c	۲/٤۸	bc	۱٦/۳٦	a	۱۱/۰٦	bc	۱۳/۷۱	ab
V2= باوکی (ازنا)	۲/۳۹	b	۲/۱۸	bc	۲/۲۸	c	۱۵/۲۰	ab	۹/۸۰	cd	۱۲/۵۰	bc
V3= ترش‌آباد (دورود)	۳/۰۲	a	۲/۵۵	ab	۲/۷۹	ab	۱٦/۰۳	ab	۱۲/۷۳	ab	۱٤/۳۸	ab
V4 = چغلوندی (خرم‌آباد)	۲/۲۹	b	۲/۰۰	c	۲/۱۵	c	۱۲/٦۰	b	۸/۷۸	d	۱۰/٦۹	c
V5= فهره (الیگودرز)	۲/۷٦	ab	۲/۷۲	a	۲/۷٤	ab	۱۵/٤٦	ab	۱۳/۲۹	a	۱٤/۳۷	ab
V6= طلارزان (ازنا)	۳/۰۷	a	۲/۷٤	a	۲/۹۰	a	۱٦/۳۷	a	۱۲/۹٤	ab	۱٤/٦٦	a
میانگین سال۱	۳/۱۳	a	۲/۰۲	b	۲/۵۷	a	۱۸/۷۹	a	۱۱/۰۸	a	۱٤/۹۳	a
میانگین سال۲	۲/۳۹	b	۲/٦۹	a	۲/۵٤	a	۱۱/۸۸	b	۱۱/۷۹	a	۱۱/۸۳	b
میانگین کل آبی			۲/۷٦	A					۱۵/۳۳	A		
میانگین کل دیم			۲/۳۵	B					۱۱/٤۳	B		
میانگین دو محیط			۲/۵٦						۱۳,۳۸			

میانگین تیمارها و اثرهایی که دارای حروف مشابهی هستند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ۵٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند.

جدول ۵ – مقایسه میانگین ژنوتیپ‌های ماشک برای درصد پروتئین خام و درصد قابلیت هضم در شرایط دیم و آبی استان لرستان

نام و منشأ ژنوتیپ	درصد قابلیت هضم						درصد پروتئین خام					
	آبی		دیم		میانگین		آبی		دیم		میانگین	
V1= دورود	٦۲/۲٦	a	٦۱/۸٤	a	٦۲/۰۵	a	۲٤/۷۰	ab	۲۱/٦۲	a	۲۳/۱٦	a
V2= باوکی (ازنا)	٦۰/۵۵	a	٦۳/۲٦	a	٦۱/۹۱	a	۲٦/۳۱	a	۲۱/۱۱	a	۲۳/۷۱	a
V3= ترش‌آباد (دورود)	٦۱/۸۱	a	٦۲/۳٦	a	٦۲/۰۸	a	۲٤/۲٦	ab	۲۱/۸۳	a	۲۳/۰٤	a
V4 = چغلوندی (خرم‌آباد)	٦۲/۵۷	a	٦۲/۷۹	a	٦۲/٦۸	a	۲۵/٦٦	a	۲۱/۳۹	a	۲۳/۵۳	a
V5= فهره (الیگودرز)	٦۱/۵۹	a	٦۳/۹۸	a	٦۲/۷۸	a	۲۳/۳۲	b	۲۲/۲۸	a	۲۲/۸۰	a
V6= طلارزان (ازنا)	٦۲/٦۵	a	٦۲/٤۲	a	٦۲/۵۳	a	۲٤/۸۲	ab	۲۱/۳۹	a	۲۳/۱۰	a
میانگین سال۱	۵۸/۵۹	b	٦۰/۸٦	b	۵۹/۷۳	b	۲۷/۱۷	a	۲٤/۰۳	a	۲۵/٦۰	a
میانگین سال۲	٦۵/۲۲	a	٦٤/٦۸	a	٦٤/۹۵	a	۲۲/۵۲	b	۱۹/۱۸	b	۲۰/۸۵	b
میانگین کل آبی			٦۱/۹۱	B					۲٤/۸۵	A		
میانگین کل دیم			٦۲/۷۷	A					۲۱/٦۰	B		
میانگین دو محیط			٦۲/۳٤						۲۳/۲۲			

میانگین تیمارها و اثرهایی که دارای حروف مشابهی هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ۵٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٦ - مقایسه میانگین ژنوتیپ‌های ماشک برای دو صفت درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب و درصد دیواره سلولی بدون همی‌سلولز ADF در شرایط دیم و آبی استان لرستان

نام و منشأ ژنوتیپ	ADFدیواره سلولی بدون همی‌سلولز						درصد کربوهیدرات‌های محلول در آب					
	آبی		دیم		میانگین		آبی		دیم		میانگین	
V1= دورود	٤١/٣٣	a	٤٠/٥٣	a	٤٠/٩٣	a	١٠/٩٤	ab	١٢/٢٦	b	١١/٦٠	c
V2 = باوکی (ازنا)	٤٢/٤٦	a	٣٧/٩٥	ab	٤٠/٢١	ab	١٠/٥٨	b	١٣/٢٩	ab	١١/٩٤	bc
V3= ترش‌آباد (دورود)	٤٢/٢٥	a	٣٨/٦٦	ab	٤٠/٤٦	ab	١٠/٨٥	ab	١٢/٧٠	ab	١١/٧٧	bc
V4 =چغلوندی (خرم‌آباد)	٤١/٤٩	a	٣٩/٧٠	ab	٤٠/٥٩	ab	١٠/٢٣	b	١٢/٢٥	b	١١/٢٤	c
V5= فهره (الیگودرز)	٤٠/٢٧	a	٣٧/٤٥	b	٣٨/٨٦	b	١١/٨٠	a	١٣/٦٨	a	١٢/٧٤	a
V6= طلارزان (ازنا)	٤٢/٠٤	a	٣٩/٣٥	ab	٤٠/٦٩	a	١١/٢٢	ab	١٣/٦٢	a	١٢/٤٢	ab
میانگین سال١	٤٦/٦٢	a	٤١/٧٥	a	٤٤/١٨	a	٩/٤٠	b	١١/٢٤	b	١٠/٣٢	b
میانگین سال٢	٣٦/٦٦	b	٣٦/١٣	b	٣٦/٤٠	b	١٢/٤٧	a	١٤/٦٩	a	١٣/٥٨	a
میانگین کل آبی			٤١/٦٤	A					١٠/٩٤	B		
میانگین کل دیم			٣٨/٩٤	B					١٢/٩٧	A		
میانگین دو محیط			٤٠/٢٩						١١/٩٥			

میانگین تیمارها و اثرهایی که دارای حروف مشابهی هستند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ۵٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند.

جدول ۷- مقایسه میانگین ژنوتیپ‌های ماشک برای صفات درصد خاکستر کل و درصد فیبرخام در شرایط دیم و آبی استان لرستان

نام و منشأ ژنوتیپ	درصد فیبرخام						درصد خاکستر کل					
	آبی		دیم		میانگین		آبی		دیم		میانگین	
V1= دورود	٢٥/٢٥	ab	٢٦/٢٨	ab	٢٥/٧٧	ab	١١/٣٧	a	١٠/٩٢	ab	١١/١٣	a
V2= باوکی (ازنا)	٢٤/٢١	b	٢٦/٠٧	ab	٢٥/١٤	b	١١/١٥	a	١٠/٥٣	b	١٠/٨٤	a
V3= ترش‌آباد (دورود)	٢٦/٠٧	a	٢٦/٤٩	ab	٢٦/٢٨	a	١١/١٩	a	١٠/٩٩	a	١١/٠٩	a
V4= چغلوندی (خرم‌آباد)	٢٤/٠٠	b	٢٧/٤٨	a	٢٥/٧٤	ab	١١/٤١	a	١٠/٦٢	ab	١١/٠٢	a
V5= فهره (الیگودرز)	٢٦/٤١	a	٢٥/٦٦	b	٢٦/٠٤	ab	١٠/٩١	a	١٠/٨١	ab	١٠/٨٦	a
V6= طلارزان (ازنا)	٢٤/٣٤	b	٢٦/٧٧	ab	٢٥/٥٥	ab	١١/٣٧	a	١٠/٦٧	ab	١١/٠٢	a
میانگین سال١	٢٥/٥٠	a	٢٢/٥٣	b	٢٤/٠١	b	١١/٧٠	a	١١/٩٣	a	١١/٨٢	a
میانگین سال٢	٢٤/٥٩	b	٣٠/٣٩	a	٢٧/٤٩	a	١٠/٧٥	b	٩/٥٨	b	١٠/١٧	b
میانگین کل آبی			٢٥/٠٥	B					١١/٢٣	A		
میانگین کل دیم			٢٦/٤٦	A					١٠/٧٦	B		
میانگین دو محیط			٢٥/٧٥						١٠/٩٩			

میانگین تیمارها و اثرهایی که دارای حروف مشابهی هستند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ۵٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۸ – مقایسه میانگین ژنوتیپ‌های ماشک برای صفات درصد دیواره سلولی NDF و ارتفاع گیاه (سانتی‌متر) در شرایط دیم و آبی استان لرستان

نام و منشأ ژنوتیپ	NDFدرصد دیواره سلولی						ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)					
	آبی		دیم		میانگین		آبی		دیم		میانگین	
V1= دورود	۵۸/۸۳	a	۵٤/۸۵	a	۵٦/۸٤	ab	۲۷/٤۸	cb	۳۸/۹۸	b	۳۳/۲۳	cd
V2 = باوکی (ازنا)	٦۱/۳۸	a	۵۳/۵۰	ab	۵۷/٤٤	a	۲۷/٤۳	cb	٤۲/۹۸	a	۳۵/۲۱	cb
V3= ترش‌آباد (دورود)	٦۱/۰۷	a	٤۹/۹٤	c	۵۵/۵۰	abc	۲۹/۱۰	b	٤۳/۷۰	a	۳٦/٤۰	b
V4 = چغلوندی (خرم‌آباد)	٦۱/۵۵	a	۵۳/۵۷	ab	۵۷/۵٦	a	۲٤/٤۲	c	٤۰/٦٦	ab	۳۲/۵٤	d
V5= فهره (الیگودرز)	۵۸/۰۵	a	۵۱/۳۵	bc	۵٤/۷۰	bc	۳۱/۲۲	b	٤۳/۲۰	a	۳۷/۲۱	b
V6= طلارزان (ازنا)	۵۹/۳۹	a	٤۸/۹۵	c	۵٤/۱۷	c	۳۷/۹۸	a	٤۳/۵۸	a	٤۰/۷۸	a
میانگین سال۱	۷۱/۱۷	a	۵۹/۷۹	a	٦۵/٤۸	a	۲۵/۸۱	b	٤۸/۱۸	a	۳٦/۹۹	a
میانگین سال۲	٤۸/۹۲	b	٤٤/۲٦	b	٤٦/۵۹	b	۳۳/٤۰	a	۳٦/۱۹	b	۳٤/۸۰	b
میانگین کل آبی			٦۰/۰٤	A					۲۹/٦۰	B		
میانگین کل دیم			۵۲/۰۳	B					٤۲/۱۸	A		
میانگین دو محیط			۵٦/۰۳						۳۵/۸۹			

میانگین تیمارها و اثرهایی که دارای حروف مشابهی هستند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن ۵٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

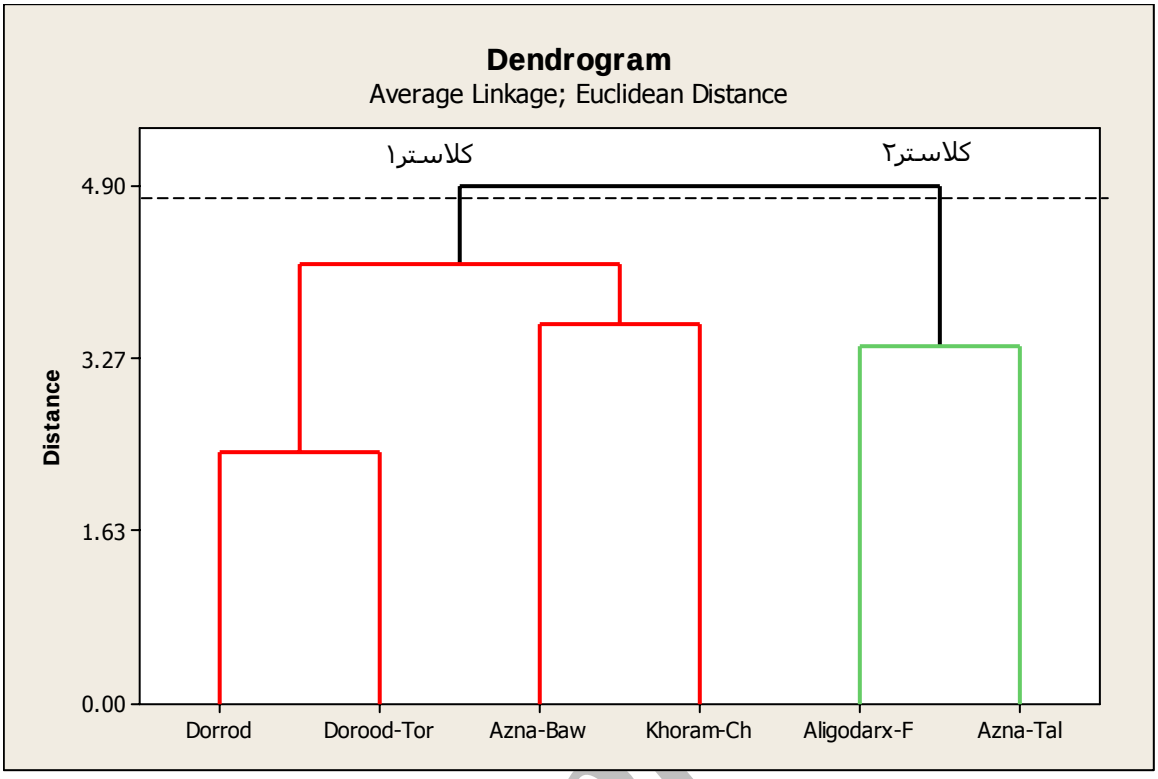
جدول ۹ - ضرایب همبستگی بین عملکرد و کیفیت علوفه در ارقام مختلف در دو محیط آبی و دیم

نام صفات		علوفه تر	علوفه خشک	ارتفاع بوته	پروتئین خام	قابلیت هضم	کربوهیدراتهای محلول	درصد ADF	خاکستر کل	فیبر خام
علوفه خشک	دیم	۰/۷۰**								
(تن در هکتار)	آبی	۰/۷۳**								
ارتفاع بوته	دیم	۰/۱۸	۰/۶۶**							
(سانتی‌متر)	آبی	۰/۶۲**	۰/۴۹*							
پروتئین خام	دیم	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۳۱						
	آبی	-۰/۴۸*	-۰/۳۷	-۰/۴۸*						
قابلیت هضم	دیم	-۰/۰۵	۰/۱۵	۰/۰۵	-۰/۲۷					
	آبی	-۰/۲۱	۰/۰۵	-۰/۱۰	۰/۰۶					
کربوهیدرات	دیم	۰/۳۰	۰/۶۰**	۰/۳۲	-۰/۱۸	۰/۶۱**				
	آبی	۰/۳۵	۰/۲۳	۰/۶۰**	-۰/۸۸**	-۰/۰۲				
درصدADF	دیم	۰/۰۱	-۰/۳۱	-۰/۲۲	۰/۳۴	-۰/۸۲**	-۰/۶۲**			
	آبی	۰/۴۷*	۰/۳۵	۰/۱۸	۰/۳۴	-۰/۳۷	-۰/۴۸*			
درصدخاکستر	دیم	۰/۴۲	-۰/۱۲	-۰/۲۱	۰/۳۵	-۰/۴۲	-۰/۵۷**	۰/۵۲*		
	آبی	-۰/۰۶	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۳۷	۰/۰۱	-۰/۴۰	۰/۵۹**		
درصد فیبرخام	دیم	-۰/۳۱	-۰/۲۷	-۰/۱۳	-۰/۳۱	-۰/۲۷	-۰/۳۶	۰/۱۱	-/۲۰	
	آبی	۰/۴۹*	۰/۴۶*	۰/۲۱	-۰/۶۸**	-۰/۱۲	۰/۵۲*	-۰/۲۲	-/۴۰	
درصدNDF	دیم	-۰/۴۲	-۰/۶۸**	-۰/۴۶*	۰/۰۱	-۰/۳۶	-۰/۶۰**	۰/۵۷**	۰/۳۰	-۰/۰۵
	آبی	-۰/۰۹	۰/۰۴	-۰/۲۹	۰/۵۹**	-۰/۲۴	-۰/۷۶**	۰/۷۲**	۰/۵۶*	-۱/۳۸

* و ** = ضرایب همبستگی بین صفات به‌ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار هستند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر به روش وارد براساس ۱۰ صفت مورد مطالعه در ٦ ژنوتیپ ماشک

جدول ۱۰- نام ژنوتیپ‌ها و مقایسه میانگین صفات در کلاسترها با استفاده از آزمون t استیودنت

نام کلاستر	کلاستر ۱	کلاستر۲	آزمون t استیودنت
نام ژنوتیپ‌ها / نام صفات	دورود، باوکی ازنا، ترش‌آباد دورود و چغلوندی خرم‌آباد	فهره الیگودرز و طلارزان ازنا	
عملکرد علوفه تر	۱۲/۸۲	۱٤/۵۱	۲/۰٦ *
عملکرد علوفه خشک	۲/٤۲۳	۲/۸۲۱	۲/۵٦ *
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۳٤/۳٤	۳۸/۹۹	۲/۳۳
درصد پروتئین خام	۲۳/۳۵	۲۲/۹۵	۱/۸۸
درصد قابلیت هضم	٦۲/۱۷	٦۲/٦۵	۲/۲۵
کربوهیدرات محلول	۱۱/۵۹	۱۲/۵۷	٤/۸۱**
درصد ADF	٤۰/۵٤	۳۹/٦۳	۱/۱۵
درصد خاکستر کل	۱۱/۰۱	۱۰/۹۳	۰/۷۷
درصد فیبرخام	۲۵/۷۲	۲۵/۷۹	۰/۱۹
دیواره سلولیNDF	۵٦/۸۳	۵٤/٤۳	٤/٤٤ **

* و ** = ضرایب t استیودنت بین کلاسترها به‌ترتیب در سطح احتمال ۱۰٪ و ۵٪ معنی‌دار و غیرمعنی‌دار هستند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۱- برآورد میزان حساسیت یا تحمل به خشکی ژنوتیپ‌ها براساس شاخصهای پنج‌گانه تحمل به خشکی برای عملکرد علوفه

نام ژنوتیپ	عملکرد در شرایط تنش	عملکرد در شرایط نرمال	میانگین هندسی	شاخص تحمل تنش	شاخص حساسیت تنش	میانگین حسابی	شاخص تحمل
	Dry	Irrig	GMP	STI	SSI	MP	Tol
دورود	۱۱/۰۶	۱۶/۳۶	۱۳/۴۵	۰/۷۷	۱/۲۷	۱۳/۷۱	۵/۳۰
باوکی ازنا	۹/۸۰	۱۵/۲۰	۱۲/۲۰	۰/۶۳	۱/۳۹	۱۲/۵۰	۵/۴۰
ترش‌آباد دورود	۱۲/۷۳	۱۶/۰۳	۱۴/۲۹	۰/۸۷	۰/۸۱	۱۴/۳۸	۳/۳۰
چغلوندی‌خرم‌آباد	۸/۷۸	۱۲/۶۰	۱۰/۵۲	۰/۴۷	۱/۱۹	۱۰/۶۹	۳/۸۲
فهره الیگودرز	۱۳/۲۹	۱۵/۴۶	۱۴/۳۳	۰/۸۷	۰/۵۵	۱۴/۳۸	۲/۱۷
طلارزان ازنا	۱۲/۹۴	۱۶/۳۷	۱۴/۵۵	۰/۹۰	۰/۸۲	۱۴/۶۶	۳/۴۳

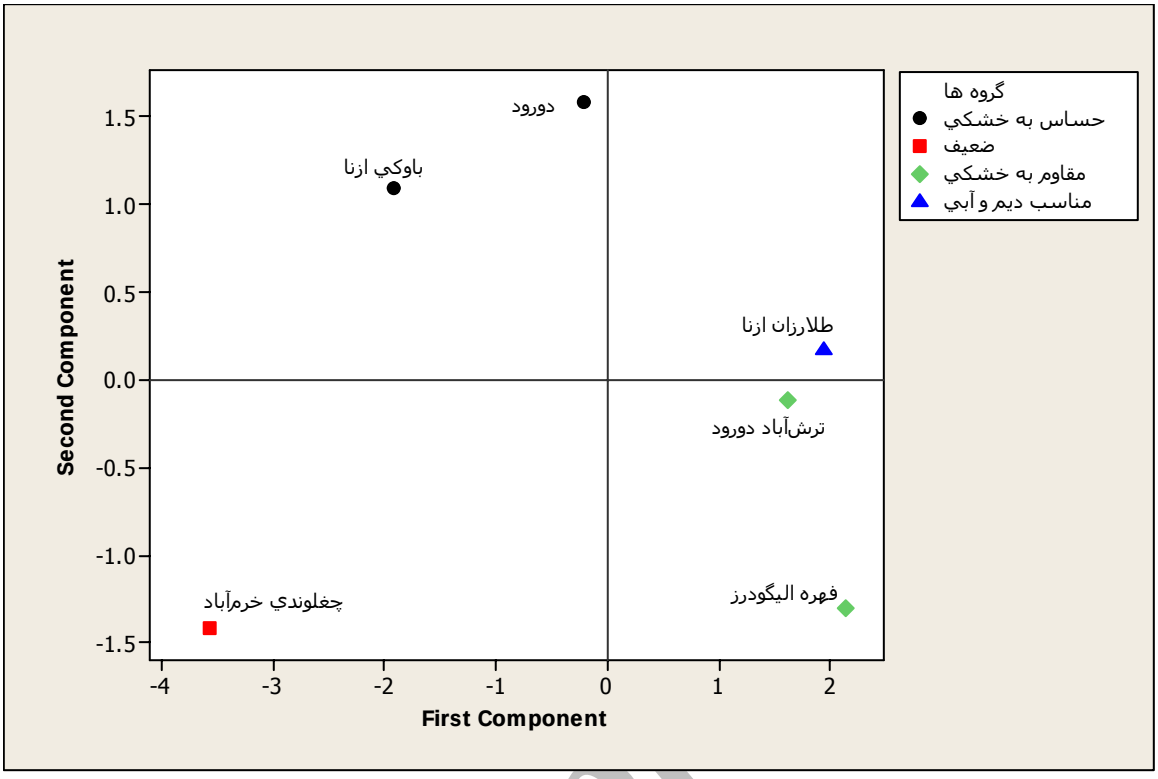
جدول ۱۲- نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی شامل مقادیر ویژه، درصد واریانس و ضرایب بردارهای ویژه مربوط به شاخصهای پنج‌گانه تحمل به خشکی برای عملکرد علوفه

نام شاخص	مؤلفه ۱	مؤلفه ۲
عملکرد در شرایط نرمال	۰/۳۴	۰/۵۰
عملکرد در شرایط تنش	۰/۴۳	-۰/۰۷
TOL شاخص تحمل	-۰/۲۵	۰/۶۷
MP میانگین حسابی	۰/۴۱	۰/۱۹
SSI شاخص حساسیت به تنش	-۰/۳۵	۰/۴۸
STI شاخص تحمل به تنش	۰/۴۲	۰/۱۲
GMP میانگین هندسی	۰/۴۲	۰/۱۵
مقادیر ویژه	۵/۵۱	۱/۴۹
درصد واریانس	۰/۷۹	۰/۲۱
درصد واریانس تجمعی	۰/۷۹	۰/۹۹

اعدادی که زیر آنها خط کشیده شده است دارای ارزش بیشتری در مؤلفه‌های اصلی هستند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲ - دیاگرام نمایش بای پلات پنج شاخص تحمل به خشکی برای عملکرد علوفه در ٦ ژنوتیپ براساس دو مؤلفه اصلی اول و دوم

منابع مورد استفاده

- پارسایی، س. و خدیوی، ح. ۱۳۷٤. تأثیر تراکم انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام بر روی پروار بره‌های نر توده کردی شمال خراسان، فصلنامه علمی پژوهش و سازندگی، شماره۲۹ ص ۱۱۲.
- جعفری، ع.ا. ۱۳۸۰. بررسی امکان استفاده از طیف‌سنج مادون قرمز نزدیک برای تخمین قابلیت هضم در گراسهای علوفه‌ای، مجموعه مقالات سومین سمینار پژوهشی تغذیه دام و طیور کشور انتشارات مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، صفحه ٦۳-۵۵.
- شهبازیان، ن. ۱۳۸۳. گیاهان علوفه‌ای تیره بقولات، انتشارات کارنو، ۱٦۰ صفحه.
- عرفان‌زاده، ر. و وفاخواه، م. ۱۳۸۲. تعیین رابطه بین عوامل خاک و کیفیت علوفه در دو گونه مرتعی *Trifolium repens* و *Vicia tetrasperma* پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۱٦ ص ٤-۲.
- فخرواعظی، ع. ۱۳۸۰. نتایج تحقیقات گیاهان علوفه‌ای دیم، مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم.
- فخرواعظی، ع. ۱۳۸٤. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام گاودانه یا ماشک (*Vicia ervillia*) در شرایط دیم، هفتمین کنگره گیاهان علوفه‌ای، ص٤٤۹.
- کریمی، ه. ۱۳۷۵. زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای، انتشارات دانشگاه تهران، ٤۲۰ صفحه.
- Caballero R., Goicoechea, E.L. and Hernaiz, P.J. 1995. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch Field Crops Research 41: 35-140.
- Dorado, J., Lopezfando, C. and Delmonte, J.P. 1998. Barley yield and weed development as affected by crop sequence and tillage systems in a semi-arid environment. Communications in soil science and plant analysis 29: 115-1131.

Archive of SID

www.SID.ir

irrigated condition. Proceeding of the VIIth International Rangelands congress, Durban, South Africa, Pages 1403-1405
– McGrath, D. 1988. Seasonal variation in the water-soluble carbohydrates of perennial and Italian ryegrass under cutting conditions. Irish Journal of Agricultural and food Research 27: 131-139.
– Rosielle, A.A. and Hamblin, J. 1981. Theatrical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. Crop Sci.**21:** 709-946.
– Yavuz, M. Iptas, S. and Karadag, Y. 2004. Agronomic Potential of Grass pea (*Lathyrus sativus* L.) under Rain fed Condition in Semi-Arid Regions of Turkey. *Asian Journal of Plant Sciences* **3:** 151-155.
– Fernandez, G.C.J. 1993. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In: C. G. Kuo (Ed), Adaptation of food crops to temperature and water stress, pp. 257-270. AVRDC, Shanhua, Taiwan.
– Fischer, R.A. and Maurer, R. 1978. Drought resistance in spring wheat cultivar. 1. Grain yield response Aust. Jour. Agric Res. **29:** 897-912.
– Humphreys, M.O. 1989. Water soluble carbohydrates in perennial ryegrass breeding. III. Relationships with herbage production, digestibility and crude protein content. Grass. Forage Sci. **44:** 423-430.
– Jafari, A.A., Connolly, V., Frolich, A. and Walsh, E.K. 2003b. A note on estimation of quality in perennial ryegrass by Near infrared spectroscopy. Irish Journal of Agricultural and food research 42: 293-299.
– Jafari, A., Nosrati Nigeh, M. and Haidari Sharifabad, H. 2003a. Comparison of yield, morphological and quality traits in 18 ecotypes and varieties of alfalfa (*Medicago sativa*) grown under irrigated and non-

Archive of SID

www.SID.ir

Study for yield and quality traits in 6 domestic populations of common vetch (*Vicia sativa*) grown under optimum and dry land farming system in Lorestan, Iran

Hassvand, M. [1], Jafari, A.A. [2*], Sepahvand, A. [3] and Nakhjavan, S.[4]

1- MSc of Plant Breeding, Islamic Azad university, brojerd branch, boroujerd, Iran
2*- Corresponding Author, Associate professor, Gen bank, Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, Iran, Email:aajafari@rifr-ac.ir
3- Senior Research Expert, Research Center Of Agriculture and Natural Resources Lorestan, Khorram Abad, Iran.
4-Assistant Professor, Islamic Azad university, brojerd branch, boroujerd, Iran.

Received:08.03.2009 Accepted:22.09.2009

Abstract

In order to compare yield and forage quality, six local genotypes of common vetch (*Vicia sativa*) were sown in two separate experiments under irrigated and dry land farming system using randomize complete block design with three replications in khorramabad agricultural research station during 2005 and 2006. Data were collected for Forage fresh and dry matter (DM) yield, plant height and quality traits as: dry matter digestibility, (DMD), crude protein (CP), water soluble carbohydrates (WSC), crude fiber (CF), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF) and total ash. Results of combined analysis showed significant differences between two conditions for all of traits except DMD. The average values of DM (2.76 and 2.35 ton/ha), CP (24.8 and 21.6%), and WSC (10.9 and 12.9%) were obtained for Irrigated and drought condition respectively, indicated higher values of both DM yield and CP and lower values of WSC in Irrigated conditions. Genotype effect was significant for forage yield, plant height, WSC and NDF. Results of correlation coefficients showed that forage yield had positively correlated with plant height, WSC and CF and negatively correlated with CP. Whereas, WSC had positively correlated with DM yield, plant height and DMD and negatively correlated with CP, ADF, NDF and total ash. Using cluster analysis, 6 genotypes were classified into two groups. Using biplot diagram based on 5 drought resistance indices, six genotypes were scattered. Talarizan (Azna) with average values of 3.1 and 2.7 ton/ha DM yield for optimum and dry condition, respectively had higher values in both conditions and recommended for cultivation in more rainy regions of Lorestan province. Genotypes of Torshabad (Doruod) and Fahre (Aligudarz) with average values 2.55 and 2.72 ton/ha DM yield, respectively for drought condition, were identified as tolerant to dryness and identified for cultivation in dry land farming system. Genotypes of Doruod and Bawki (Azna) with average values of 2.39 and 3.01 ton/ha forage production in irrigated condition recognized as sensitive to dryness and recommended for cultivation in irrigated conditions. Among the productive genotypes, Fahre with average values of 12.74% WSC had good forage quality.

Key words: common vetch (*Vicia sativa*), forage yield, quality, cluster analysis, drought stress

Archive of SID

www.SID.ir