"مجله علوم زراعی ایران"
جلد هفدهم، شماره ٤، زمستان ١٣٩٤

ارزیابی عملکرد و کیفیت علوفه لاین‌های شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum* L.) در شرایط اقلیمی کرج

Evaluation of forage yield and quality of Persian clover (*Trifolium resupinatum* L.) lines under Karaj climatic conditions in Iran

محمد زمانیان[1] و مرتضی رضایی[2]

چکیده

زمانیان، م. و م. رضایی. ١٣٩٤. ارزیابی عملکرد و کیفیت علوفه لاین‌های شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum* L.) در شرایط اقلیمی کرج. **مجله علوم زراعی ایران. ١٧(٤): ٢٨٧-٢٧٣.**

به منظور تعیین ارزش غذایی علوفه لاین‌های شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum* L.)، ١٥ لاین شبدر به صورت کرت‌های خرد شده در زمان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار به مدت دو سال (٨٩ و ١٣٨٨) در موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج و آزمایشگاه بخش تغذیه موسسه تحقیقات علوم دامی کشور مورد مقایسه قرار گرفتند. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که بین لاین‌های شبدر ایرانی از نظر میزان پروتئین، قابلیت هضم ماده خشک، قابلیت هضم ماده آلی، قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک و محتویات دیواره سلولی (NDF و ADF) تفاوت معنی‌داری وجود داشت. لاین‌های برتراز نظر کیفیت علوفه متعلق به توده‌ها و جمعیت‌های شبدر اقلید فارس، کردستان، محلی زابل، هفت چین شازند و بالاده کازرون بودند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد علوفه تر و خشک مربوط به لاین ١ (به ترتیب ٣١/٨ و ٦/٦ تن در هکتار) بود و این برتری نسبت به توده شاهد ١٠ و ٧/٦ درصد بود. مقایسه بین چین‌ها نشان داد که چین اول با ٤٧/٦ تن علوفه تر و ٩/٦ تن در هکتار علوفه خشک، نسبت به چین دوم و سوم برتری داشت. مقایسه سال‌ها نشان داد که سال اول با ٣٣/١ تن علوفه تر و ٦/٨ تن در هکتار علوفه خشک نسبت به سال دوم، حدود ٩ درصد برتری داشت. به طور کلی از نظر عملکرد کمی و کیفیت علوفه لاین‌های ١، ٢، ٣، ٥، ٦ و ٨ به‌عنوان لاین‌های امیدبخش شناسایی شدند که می‌توانند برای تولید علوفه با ارزش غذایی مناسب برای تغذیه دام‌ها در نظر گرفته شوند.

واژه‌های کلیدی: ارزش غذایی علوفه، شبدر، قابلیت هضم و میزان پروتئین.

تاریخ دریافت: ١٣٩٤/٠٤/٢٢ تاریخ پذیرش:١٣٩٤/١١/٢٦ این مقاله مستخرج ازطرح تحقیقاتی به شماره مصوب ٨٧٠٩٥-٠٣١٣-٠٣-٣ می‌باشد

١- استادیار پژوهش موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. عضو انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (مکاتبه کننده)
(پست الکترونیک: M_Zamaniyan@yahoo.com)
٢- استادیار پژوهش موسسه تحقیقات علوم دامی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

مقدمه

کیفیت علوفه بیانگر ارزش غذایی و مقدار انرژی است که در دسترس دام قرار گرفته و نشان دهنده مقدار مواد مغذی که حیوان در کوتاه‌ترین مدت ممکن از علوفه به دست می‌آورد، می‌باشد(Broderick and Albrecht, 1997) . شبدر ایرانی(*Trifolium resupinatum* L.) به علت دارا بودن حدود ۱۶ درصد پروتئین، ۶۰ تا ۸۵ درصد کربوهیدرات و انواع ویتامین‌ها ازجمله A ،C ،E ،K ،D برای تولید علوفه به شدت مورد توجه است (Taylor, 1985; Karimi, 1991).

سیادت و همکاران (Siaddat *et al.*, 2012) نشان دادند که در هر کیلوگرم ماده خشک شبدر ایرانی ۴۶-۳۰ گرم در کیلوگرم نیتروژن، ۳۴۰-۲۴۰ گرم در کیلوگرم الیاف شسته شده با مواد خنثی (NDF)، ۲۷۰-۲۱۰ گرم در کیلوگرم الیاف شسته شده در اسید (ADF) و ۴۵-۲۱ گرم در کیلوگرم لیگنین شسته شده در اسید (ADL) وجود دارد. آجینیزکا و جوزف (Aginieszka and Josef, 2001) با ارزیابی ارزش غذایی و ترکیب شیمیایی شبدرگزارش دادند که میزان پروتئین خام علوفه ۲۵/۸ تا ۱۸/۶، الیاف خام ۱۴/۳ تا ۱۲/۱، چربی خام ۲۰/۲ تا ۱۶/۸ و خاکستر خام ۱۴/۱ تا ۱۲/۲گرم برکیلوگرم ماده خشک است. شاهوردی و همکاران (Shahverdi *et al.*, 2014) نشان دادند که میزان پروتئین با میزان الیاف، NDF و ADF همبستگی منفی دارد. ایشان همچنین گزارش دادند که شرایط آب و هوایی روی کیفیت علوفه بی‌تاثیر ولی حاصلخیزی خاک تاثیر معنی‌داری بر آن دارد. در همین رابطه فولسن(Pholsen, 2004) گزارش نمود که کودهای آلی و شیمیایی روی میزان پروتئین، DMD، ADF و NDF موثراست. مریجان و همکاران (Marijan *et al.*, 2013) نشان دادند که بین ارقام اصلاح شده و جمعیت‌های شبدر قرمز از نظر صفات زراعی، مورفولوژیک و پروتئین و قابلیت هضم تفاوت معنی‌داری وجود دارد، ولی از نظر ADF و NDF بین ارقام و جمعیت‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. آنها همچنین نشان دادند عملکرد علوفه با ارتفاع بوته، تعداد میانگره‌ها و طول و عرض برگچه وسطی همبستگی مثبت وجود دارد ولی لوجیک (Lugic *et al.*, 2010) نشان دادند این همبستگی منفی است.

مالان و رتمن (Malan and Rethman , 2003) با بررسی میزان خوش‌خوراکی ۱۶ گونه آتریپلکس گزارش دادند که تفاوت در خوش‌خوراکی گیاهان ناشی از عواملی چون پروتئین خام، ترکیب شیمیایی، میزان الیاف، مورفولوژی، فرم رویشی و مرحله رشد گیاه است. میزان رسیدگی علوفه در مرحله برداشت روی قابلیت هضم پروتئین تاثیر دارد. در آزمایش‌های متعدد تنوع ژنتیکی بین ارقام برای قابلیت هضم و میزان الیاف علوفه گزارش شده است، اما شناسایی ارقام با عملکرد و قابلیت هضم بالا پیچیده است(Julier and Huyghy, 1997). سگارد (Segard, 1995) با ارزیابی ارزش غذایی و زمان برداشت در شبدر سفید گزارش داد که بهترین زمان برداشت علوفه جهت تغذیه دام، در مرحله ۵۰ درصد گلدهی مزرعه است. ایشان همچنین با مقایسه کمی و کیفی علوفه مخلوط شبدر سفید و گندمیان علوفه‌ای گزارش داد که شبدر سفید دارای پروتئین بالاتر اما قابلیت هضم پایین‌تری نسبت به گندمیان علوفه‌ای است. گزارش شده است که دیواره سلولی بدون همی‌سلولز (ADF) با قابلیت هضم (DMD) همبستگی منفی دارد (Julier and Huyghe, 1997).

آتس و سروت (Ates and Servet, 2004) مهم‌ترین صفات موثر بر عملکرد علوفه تر و خشک را ارتفاع بوته، تعداد ساقه در بوته، قطر ساقه، تعداد برگ در بوته، طول و عرض دمبرگ برگچه وسطی و مهم‌ترین صفات موثر بر کیفیت علوفه شبدر را نسبت برگ به ساقه، میزان پروتئین، سلولز و مواد معدنی نام برد. در برخی از آزمایش‌ها میزان پروتئین و سلولز بعنوان

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

شاخص‌های تعیین ارزش غذایی گیاهان مورد توجه قرار گرفته‌اند. هر اندازه میزان پروتئین گیاه بالاتر و سلولز آن کمتر باشد، ارزش غذایی آن بیشتر خواهد بود. گیاهان جوان در مراحل اولیه رشد حاوی پروتئین بالاتر و در مقابل سلولز کمتری هستند. باید توجه داشت که در کنار ارزش غذایی گیاهان، توجه به میزان پروتئین علوفه در درجه اول و توجه به مواد معدنی و ویتامین‌ها در درجه بعدی الزامی است، زیرا دام‌ها بسته به نوع، مرحله رشد و وضعیت تولید (شیردهی یا پرواربندی)، به دریافت مقادیر مشخصی از مواد فوق در جیره غذایی روزانه احتیاج دارند (Moor and Undersander, 2002). انواع شبدرها دارای ۴۰ تا ۸۰ درصد مواد خشک قابل هضم هستند که درکیفیت علوفه تر، خشک و سیلوشده نقش دارد. مقدار پروتئین خام و قابلیت هضم علوفه عموماً با بالا رفتن سن گیاه و رسیدن به زمان بلوغ و رسیدگی گیاه، کاهش می‌یابد و در مقابل میزان الیاف علوفه افزایش می‌یابد، بنابراین مرحله رشدی که برداشت علوفه در آن صورت می‌گیرد، مؤلفه‌های مذکور را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Taylor, 1988).

نتایج تحقیقات نشان داده است که ارقام زودرس شبدر ایرانی معمولاً پروتئین (بیش از ۲۴ درصد) وکاروتن (بیش از ۶۰ درصد) بیشتری در مقایسه با ارقام دیررس دارند (Kafash and Rajamand, 1986). برودریک و آلبرخت (Broderick and Alberecht, 1997) نشان دادند که بین علوفه‌های خانواده بقولات از نظر تجزیه‌پذیری پروتئین، تنوع قابل ملاحظه‌ای وجود دارد که بخشی از این تنوع به دلیل وجود تانن‌های متراکم در آنها است که تجزیه پروتئین را با تغییر پروتئین‌های علوفه و یا به وسیله ممانعت از پروتئازهای میکروبی، کاهش می‌دهد.

واسرمنت و همکاران (Wassermant *et al.*, 1998) با مقایسه پتانسیل رشد مجدد شبدر ایرانی با سایر بقولات علوفه‌ای گزارش دادند که شبدر ایرانی نسبت به سایر ارقام از نظر میزان پروتئین برتری دارد و کیفیت و قابلیت هضم شبدر زود برداشت شده (قبل ازگلدهی کامل) بیشتر ازشبدر دیر برداشت شده (بعد ازگلدهی کامل) است، ولی مقدار ماده خشک آن نسبت به شبدر دیر برداشت شده کمتر است. زمانیان (Zamanian, 2008) با بررسی و مقایسه عملکرد کمی و کیفی علوفه لاین‌های شبدر ایرانی گزارش داد که بین لاین‌ها از نظر عملکرد علوفه خشک، عملکرد پروتئین و پروتئین قابل هضم تفاوت معنی‌داری وجود داشت. وی گزارش داد که لاین‌های برتر متعلق به جمعیت‌های شبدر ایرانی اقلید فارس، بالاده کازرون، محلی زابل، لردگان چهار محال، دو چین کردستان و هفت چین شازند بودند و از نظر عملکرد علوفه خشک ۵۰/۶، عملکرد پروتئین ۵۲ و عملکرد پروتئین قابل هضم ۵۱/۳ درصد نسبت به میانگین کل برتری داشتند. دیر و همکاران (Dear *et al.*, 2000) گزارش دادند که در جنوب شرقی استرالیا عملکرد علوفه خشک سالیانه شبدر ایرانی در مراتع حدود ۱۵/۷ تن در هکتار است و در کانادا عملکرد آن حدود ۷/۱ تن در هکتار گزارش شد که در مقایسه با شبدر قرمز، یونجه و شبدر پای پرنده از عملکرد علوفه خشک بالاتری برخوردار است.

هدف از اجرای این پژوهش ارزیابی و تعیین ارزش غذایی علوفه لاین‌های شبدر ایرانی در شرایط اقلیمی کرج بوده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش طی سال‌های ۸۹ و ۱۳۸۸ در مزرعه پژوهشی ۴۰۰ هکتاری موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر با موقعیت طول جغرافیایی ۵۱ درجه و۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۵۹ دقیقه شمالی با ارتفاع ۱۳۲۱ متر از سطح دریا در کرج و آزمایشگاه بخش تغذیه موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، به صورت کرت‌های خرد شده در زمان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۵ تیمار

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

(لاین‌های شبدر ایرانی) و چهار تکرار اجرا شد. لاین‌های انتخابی حاصل گزینش انفرادی تک بوته توده‌های شبدر ایرانی است که در پروژه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته بودند. جهت اجرای این آزمایش قطعه زمینی به مساحت حدود ۶۰۰ مترمربع در شهریور شخم زده شد و به صورت توأم و بر اساس نتایج آزمون خاک (جدول ۱)، مقدار ۹۰ کیلوگرم فسفر خالص (P_2O_5) (از منبع کود سوپر فسفات تریپل) و ۳۰ کیلوگرم نیتروژن خالص(N_2) (از منبع کود اوره) پخش و زیر خاک شد. تعداد واحدهای آزمایشی در هر بلوک ۱۵ ، فاصله بین تکرارها یک متر، هر تیمار شامل چهار خط کاشت پنج متری با فاصله خطوط ۵۰ سانتی‌متر بود. تیمار شاهد توده شماره ۱۴ (توده رایج که توسط زارعین کشت می‌شود) بود (جدول ۲). عملیات کاشت در تاریخ ۲۰ شهریور هر دو سال به صورت دستی صورت گرفت. از کاشت تا برداشت در ماه‌های اردیبهشت، خرداد و تیر عملیات آبیاری به صورت جوی و پشته (هفته‌ای یک بار)، وجین علف‌های هرز و سله‌شکنی به دقت انجام شد. در طول آزمایش صفات زمان سبز شدن (معیار سبز شدن ۵۰ درصد بذور سبز شده روی خطوط کاشت بود)، ارتفاع بوته و زمان گلدهی یاداشت‌برداری شد. برای اندازه‌گیری ارزش غذایی علوفه در مرحله ۲۵ درصد گل‌دهی، در هر یک از چین‌ها، یک نمونه نیم کیلوگرمی علوفه به طور تصادفی از هر تیمار انتخاب و پس از خشکاندن در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت، اقدام به آسیاب کردن و غربال آنها با استفاده از غربال یک میلی‌متری گردید. نمونه‌های پودر شده جهت اندازه‌گیری میزان پروتئین خام (با اندازه‌گیری میزان نیتروژن با استفاده از دستگاه Kjeltec Auto Analyzer و ضرب کردن میزان نیتروژن در عدد ۶/۲۵)، اجزای دیوار سلولی (شامل ADF و NDF) با استفاده از دستگاه(Fibertec System 1010 Heat Extractor) و میزان قابلیت هضم ماده خشک علوفه، میزان قابلیت هضم ماده آلی و میزان قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک علوفه (به روش هضم دو مرحله‌ای) مورد استفاده قرار گرفتند (Anonymous, 2000; Tilley and Terry, 1964) . جهت تعیین عملکرد علوفه در مرحله ۲۵ درصد گلدهی، از دو خط وسط با حذف ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای خطوط، علوفه برداشت و بلافاصله توزین و عملکرد علوفه تر بر حسب کیلوگرم در کرت ثبت و سپس بر حسب تن در هکتار محاسبه شد. از این علوفه تر یک نمونه یک کیلوگرمی به طور تصادفی انتخاب و در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشکانده و سپس عملکرد ماده خشک در کرت و هکتار محاسبه شد. در این آزمایش عملکرد علوفه بر اساس مجموع سه چین علوفه و تعیین ارزش غذایی در چین اول و دوم صورت انجام شد. در پایان اجرای آزمایش در هر سال، بر روی کلیه داده‌ها تجزیه آماری ساده انجام و در پایان سال دوم، تجزیه واریانس مرکب با استفاده از نرم‌افزارهای SAS و Excle به منظور بررسی اثرات متقابل بین سال‌ها و لاین‌ها انجام شد. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد. با توجه به اینکه دامنه داده‌های کیفی بین ۲۰ تا ۸۰ درصد بودند (Yazdi Samadi *et al.*, 2003)، تبدیل داده‌ها صورت نگرفت.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه محل اجرای آزمایش

Table1.Chemical and physical properties of the soil in experiment site

عمق خاک Soil depth (cm)	هدایت الکتریکی Ec (dS.m^{-1})	pH	کربن آلی OC (%)	نیتروژن کل N (%)	فسفر قابل جذب P (mg.kg^{-1})
0-25	0.68	7.9	0.49	0.20	15
25-50	1.4	7.1	0.30	0.25	6

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

جدول ۲ – اسامی و مشخصات لاین‌های شبدر ایرانی چند چین

Table 2. Name and charecteristics of Persian clover lines

شماره لاین No. of Line	نام و شجره لاین Name and pedigree
1	KPC/ Alshtar / 78-27
2	KPC/ Baladehe – e- Kaz. / 78-11
3	KPC/ Baladehe – e- Kaz. / 78-43
4	KPC/ Eqlid-e- Fars / 78-7
5	KPC/ Haftechine –e- Sha. / 78-13
6	KPC/ Eqlid-e- Fars / 78-14
7	KPC/ 2Chinene – e- Kord. / 78-30
8	KPC/ Lordegan-e- Char. / 78-17
9	KPC/ Mahali –e- Zabol / 78-23
10	KPC/ Yekchiene – e- Kord. / 78-3
11	KPC/ Eqlid-e- Fars / 78-5
12	KPC/ Eqlid-e- Fars / 78-37
13	KPC/ Eqlid-e- Fars / 78-4
14	KPC/ Baladehe – e- Kaz. / 78 (Check)
15	KPC/ Mahali- e- Zabol / 78-27

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که بین لاین‌های شبدر ایرانی از نظر قابلیت هضم ماده خشک، قابلیت هضم ماده آلی، قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک و میزان دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) در سطح احتمال یک درصد و برای میزان پروتئین و میزان دیواره سلولی (NDF) در سطح احتمال پنج درصد، تفاوت معنی‌داری وجود داشت که این موضوع نشان دهنده وجودتنوع ژنتیکی بین لاین‌ها از نظر ارزش غذایی آنها بود. اثر سال در مورد میزان پروتئین، قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک، میزان دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) و میزان دیواره سلولی (NDF) معنی‌دار شد، بدین معنی که شرایط محیطی در سال‌ها اثر معنی‌دار و متفاوتی روی ارزش غذایی علوفه داشتند. اثر متقابل سال در لاین برای قابلیت هضم ماده خشک و ADF در سطح احتمال یک درصد و برای قابلیت هضم ماده آلی و NDF در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود و لاین‌ها از نظر این صفات تحت تاثیر سال قرار گرفتند. صفات میزان پروتئین خام و قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک تحت تاثیر سال قرار نگرفتند و لاین‌ها از نظر این صفات مشابه بودند. اثر چین در لاین برای قابلیت هضم ماده خشک، قابلیت هضم ماده آلی، ADF و NDF در سطح احتمال پنج و یک درصد تفاوت معنی‌داری داشت و این موضوع نشان دهنده متفاوت بودن این صفات در چین‌های مختلف بوده و بنابراین در تامین علوفه، شماره چین حائز اهمیت زیادی است.

نتایج مقایسه میانگین دو ساله نشان داد که در مجموع سال‌ها و چین‌ها، از نظر میزان پروتئین خام، لاین ۱۰ (KPC/1chin -e- Kord/78-3) با ۲۰/۲ درصد، از نظر قابلیت هضم ماده آلی و قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک لاین ۱۳ (KPC/Eq/78-4) با ۷۹/۲ و ۶۷/۲ درصد، از نظر میزان ADF لاین ۵ (KPC/ Haftchin -e- sh/ 78 -13) با ۲۶/۹ درصد، از نظر میزان NDF لاین ۶ (KPC/Eq/78-14) با ۳۳/۱ درصد، برترین لاین‌ها بودند (جدول ۳). نتایج نشان داد که از نظر میزان ماده خشک، لاین‌های با منشاء توده اقلید فارس، از نظر میزان پروتئین خام لاین‌های با منشاء توده یک و دو چین کردستان ، از نظر قابلیت هضم ماده خشک، قابلیت هضم ماده آلی و قابلیت هضم ماده آلی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

جدول ۳ – مقایسه میانگین صفات کیفی علوفه لاین‌های شبدر ایرانی

Table 3. Mean comparison of forage quality of Persian clover lines

لاین های شبدر ایرانی Persian clover lines	پروتئین خام Crude protein	قابلیت هضم ماده خشک DMD	قابلیت هضم ماده آلی OMD	قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک DOMD	ADF	NDF
			درصد (%)			
1-KPC/Alsh/78-27	19.7ab	78.2a-d	75.7b-e	64.2bcd	26.4a-d	32.4a
2-KPC/Bal/78-11	19.3abc	77.3bcd	74.6cde	63.7cd	26.4abc	32.9a
3-KPC/Bal/78-43	19.5ab	79.0abc	77.3abc	65.1abc	25.7a-e	32.2a
4-KPC/Eq/78-7	19.6ab	76.9cd	74.3de	62.9cd	25.7a-e	31.9ab
5-KPC/Haftchin-e-sh/78-13	19.2abc	78.6abc	76.1bcd	64.6bc	26.9a	32.8a
6-KPC/Eq/78-14	19.6ab	76.4d	73.4e	62.0d	26.4abc	33.1a
7-KPC/2chin-e-Kord/78-30	20.0a	78.4a-d	75.9b-e	64.8bc	25.5b-e	32.1ab
8-KPC/Lordegan-e-har/78-17	19.6a	78.0bcd	76.2bcd	64.7bc	26.8ab	32.8a
9-KPC/Mahali-e-Zabol/78-23	19.6ab	78.3a-d	76.3bcd	64.6bc	25.0def	31.6ab
10-KPC/1Chin-e-Kord/78-3	20.2a	78.1a-d	75.8b-e	64.3bcd	26.2a-d	32.9a
11-KPC/Eq/78-5	18.8bc	80.3a	78.1ab	66.6ab	24.1f	30.8b
12-KPC/Eq/78-37	18.4c	77.1cd	74.7cde	63.5cd	25.4c-f	32.4a
13-KPC/Eq/78-4	19.9a	78.8abc	79.3a	67.3a	25.4c-f	32.0ab
14-KPC/Bala-e-Kaze/78 (Check)	19.5ab	79.4ab	77.1abc	65.4abc	24.9ef	32.0ab
15-KPC/Mahali-e-abol/78-27	19.3abc	79.4ab	76.7bcd	65.2abc	25.0def	31.8ab
Mean میانگین	19.4	78.2	76.1	64.5	25.7	32.2

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

در ماده خشک، لاین‌های با منشاء توده اقلید فارس، محلی زابل و لردگان، از نظر میزان ADF و NDF لاین‌های با منشاء توده هفت چین شازند و اقلید فارس، بیشترین میزان را به خود اختصاص دادند. بر این اساس تفاوت بین ارزش غذایی لاین‌ها مشهود بوده و طبعاً این موضوع در کیفیت علوفه تولیدی تاثیرگذار خواهد بود. در گیاهان علوفه‌ای بقولاتی دیواره سلولی بدون همی‌سلولز (ADF) با قابلیت هضم (DMD) همبستگی منفی دارد (Moor and Undersander, 2002). در این آزمایش لاین شماره ۱۱ با قابلیت هضم ماده خشک ۸۰/۳ درصد بیشترین و با ۲۴/۱ درصد دیواره سلولی بدون همی‌سلولز (ADF)، ۳۰/۸ درصد دیواره سلولی با همی‌سلولز (NDF) و ۱۸/۸ درصد پروتئین، کمترین میزان را به خود اختصاص داد. این نتایج توسط شاهوردی و همکاران (Shahverdi *et al*, 2014)، مور و آندرساندر (Moor and Undersander, 2002) مبنی بر اینکه میزان پروتئین با میزان الیاف، ADF و NDF همبستگی منفی دارد، مطابقت دارد. رابینسون و همکاران (Robinson *et al.*, 1998) نشان دادند که قابلیت هضم علوفه به میزان دیواره سلولی (ADF و NDF) و قابلیت جذب به میزان پروتئین علوفه بستگی دارد که این موضوع در مورد لاین‌های شبدر مورد بررسی نیز مشاهده شد. نتایج تحقیقات نشان داده است که ارقام زودرس شبدرایرانی معمولاً پروتئین (بیش از ۲۴ درصد) وکاروتن بیشتری (بیش از ۶۰ درصد) درمقایسه با ارقام دیررس دارند (Kafash and Rajamand, 1986). در این آزمایش لاین‌های ۷ و ۱۰ جزء لاین‌های زودرس بودند و بر اساس مطلب بالا، میزان پروتئین آنها از بقیه لاین‌ها که دیررس‌تر هستند، بیشتر است. در همین رابطه مالان و رتمن (Malan and Rethman , 2003) تفاوت در خوش خوراکی گیاهان علوفه‌ای را ناشی از عواملی چون میزان پروتئین خام، ترکیب شیمیایی، مقدار الیاف، مورفولوژی، فرم رویشی و مرحله رشد گیاه دانستند و بر این اساس به نظر می‌رسد که همین عوامل باعث تفاوت ارزش غذایی لاین‌های شبدر شده است. از علل دیگر متفاوت بودن ارزش غذایی علوفه بقولات می‌تواند وجود تنوع زیاد در تجزیه‌پذیری پروتئین و صفات کیفی به علت وجود تانن‌های متراکم در علوفه و ممانعت آنها از فعالیت پروتئازهای میکروبی باشد که برودریک و آلبریخت (Broderick and Alberecht, 1997) نیز در تحقیقات خود به آن اشاره کردند و این موضوع می‌تواند از علل تفاوت ارزش غذایی لاین‌های شبدر باشد.

مقایسه میانگین صفات کیفی علوفه لاین‌های شبدر ایرانی در اثر متقابل با سال نشان داد که (جدول‌های ۵ و ۶) در سال ۱۳۸۸ از نظر پروتئین خام در چین اول لاین ۷ (KPC/2chin – e- Kord/78-30) با ۱۹/۸ درصد و در چین دوم لاین ۱۰ (KPC/1chin -e- Kord/78-3) با ۱۸/۹ درصد و در سال ۱۳۸۹ در چین اول لاین ۸ (KPC/Lordegan–e-char/ 78–17) با ۲۱/۰۸ درصد و در چین دوم لاین‌های ۱ (KPC/Alsh/78-27) و ۷ (KPC/2chin-e-Kord/78-30) با ۲۱/۶ درصد، بیشترین میزان پروتئین را دارا بودند. همچنین در سال ۱۳۸۸ از نظر قابلیت هضم ماده خشک (DMD) در چین اول لاین ۱۵ (KPC/ Mahali –e- Zabol / 78 -27) با ۸۳/۸ درصد و در چین دوم لاین ۸ (KPC/Lordegan–e-char/ 78 – 17) با ۷۷/۴ درصد، از نظر قابلیت هضم ماده آلی (OMD) در چین اول لاین ۹ (KPC/ Mahali –e- Zabol / 78 -23) با ۸۲/۲ درصد و در چین دوم لاین ۱۳ (KPC/Eq/78-4) با ۸۰/۲ درصد از نظر قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک (DOMD) در چین اول لاین ۹ (KPC/ Mahali –e- Zabol / 78 -23) با ۷۱/۱ درصد و در چین دوم لاین ۱۳ (KPC/Eq/78-4) با ۶۵/۵ درصد و در سال ۱۳۸۹ در چین اول لاین ۳ (KPC/Bal/78-43) با۸۱/۵ درصد و در چین دوم لاین

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات کیفی علوفه لاین‌های شبدر ایرانی در اثر متقابل با چین (۱۳۸۸)

Table 5. Mean comparison of forage quality of Persian clover lines in interaction effects with different cuts (2009)

لاین‌های شبدر ایرانی Persian clover lines	پروتئین خام Crude protein		قابلیت هضم ماده خشک DMD		قابلیت هضم ماده آلی OMD		قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک DOMD		ADF		NDF	
	درصد (%)											
	چین ۱ Cut1	چین ۲ Cut2	چین ۱ Cut1	چین ۲ Cut2	چین ۱ Cut1	چین ۲ Cut2	چین ۱ Cut1	چین ۲ Cut2	چین ۱ Cut1	چین ۲ Cut2	چین ۱ Cut1	چین ۲ Cut2
1-KPC/Alsh/78-27	19.5a	18.0a	79.1bc	73.6bcd	78.1abc	70.9bc	67.1ab	57.6bc	26.1bcd	27.1bc	34.3ab	32.6abc
2-KPC/Bal/78-11	19.2ab	18.6a	78.1c	75.3abc	77.2c	72.1bc	66.8ab	60.0bc	24.8de	25.8c-f	32.6b	32.1a-e
3-KPC/Bal/78-43	19.1ab	18.4a	78.1c	76.3ab	78.4abc	72.7bc	67.1ab	58.4bc	25.1de	27.1bc	33.4ab	32.7ab
4-KPC/Eq/78-7	18.7ab	18.3a	79.2bc	72.7cd	79.3abc	67.8c	68.3ab	54.9c	27.4bcd	25.1f	33.7ab	31.4b-e
5-KPC/Haftchin-e-sh/78-13	19.5a	18.2a	80.5abc	76.7ab	79.0abc	73.3bc	68.0ab	59.6bc	30.1a	25.7def	36.7ab	30.8e
6-KPC/Eq/78-14	19.3ab	17.6a	78.9bc	74.5abc	77.9bc	69.5bc	66.5b	57.7bc	27.9abc	25.4def	34.9ab	31.0de
7-KPC/2chin-e-Kord/78-30	19.8a	18.1a	81.5abc	75.7abc	80.2abc	72.6bc	69.5ab	59.2bc	26.1bcd	28.4a	34.3ab	33.1a
8-KPC/Lordegan-e-har/78-17	18.3ab	18.0a	81.6abc	77.4a	81.2abc	75.3b	69.9ab	61.3ab	28.4ab	27.2ab	34.8ab	31.1cde
9-KPC/Mahali-e-Zabol/78-23	18.6ab	18.6a	82.9a	74.1bc	82.2a	70.5bc	71.1a	56.7bc	25.0de	25.8c-f	31.9bc	32.4a-d
10-KPC/1Chin-e-Kord/78-3	19.3ab	18.9a	82.2ab	76.0ab	80.7abc	72.6bc	69.1ab	59.2bc	27.5bcd	27.6ab	33.4ab	33.3a
11-KPC/Eq/78-5	19.3ab	18.1a	81.5abc	76.0ab	80.9abc	72.1bc	70.0ab	58.6bc	22.6e	27.1bc	29.5c	32.4a-d
12-KPC/Eq/78-37	17.2b	18.4a	80.7abc	70.7d	79.6abc	67.5c	68.4ab	55.6c	25.3cd	27.6ab	32.7b	33.1a
13-KPC/Eq/78-4	18.5ab	18.8a	82.1ab	72.6cd	80.4abc	80.2a	69.1ab	65.5a	25.8cd	26.7bcd	33.5ab	32.6abc
14-KPC/Bala-e-Kaze/78(Check)	18.9ab	18.2a	83.5a	75.2abc	82.1ab	71.6bc	69.7ab	58.2bc	26.7bcd	26.4b-e	34.4ab	32.8ab
15-KPC/Mahali-e-abol/78-27	18.4ab	18.4a	83.8a	72.8cd	82.0ab	68.9c	70.5ab	56.6bc	25.6cd	25.2ef	34.5ab	30.9e
Mean میانگین	18.9	18.3	80.9	74.6	79.9	71.8	68.7	58.6	26.3	26.5	33.6	32.2

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات کیفی علوفه لاین‌های شبدر ایرانی در اثر متقابل با چین (۱۳۸۹)

Table 6. Mean comparison of forage quality of Persian clover lines in interaction effects with different cuts (2010)

لاین‌های شبدر ایرانی Persian clover linesines	پروتئین خام Crude protein		قابلیت هضم ماده خشک DMD		قابلیت هضم ماده آلی OMD		قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک DOMD		ADF		NDF	
	درصد (%)											
	چین ۱ Cut1	چین ۲ Cut2	چین ۱ Cut1	چین ۲ Cut2	چین ۱ Cut1	چین ۲ Cut2	چین ۱ Cut1	چین ۲ Cut2	چین ۱ Cut1	چین ۲ Cut2	چین ۱ Cut1	چین ۲ Cut2
1-KPC/Alsh/78-27	19.7ab	21.6a	78.2abc	81.9a	75.4a-e	78.3ab	65.0abc	66.8ab	28.2ab	23.3ab	34.6abc	28.1a
2-KPC/Bal/78-11	19.8ab	19.5bc	77.3abc	78.3ab	74.3b-e	74.9ab	64.2abc	63.7ab	30.2a	24.8a	36.2a	30.6a
3-KPC/Bal/78-43	19.4ab	20.9ab	81.5a	80.1ab	80.3a	77.5ab	68.6a	66.3ab	26.6bc	24.1ab	33.6abc	29.1a
4-KPC/Eq/78-7	20.4a	20.8ab	77.6abc	78.1ab	74.6a-e	75.2ab	64.2abc	63.9ab	27.4ab	22.7ab	34.4abc	28.1a
5-KPC/Haftchin-e-sh/78-13	19.9ab	19.0c	77.0abc	80.2ab	74.1b-e	78.1ab	63.8abc	66.7ab	27.3ab	24.4a	34.4abc	29.4a
6-KPC/Eq/78-14	19.9ab	21.3a	73.4c	78.5ab	70.2e	75.8ab	59.9c	63.8ab	28.4ab	23.9ab	36.2a	30.1a
7-KPC/2chin-e-Kord/78-30	20.2a	21.6a	76.5abc	80.0ab	73.7cde	77.0ab	63.7abc	66.6ab	25.4bc	22.1ab	33.2bc	27.7a
8-KPC/Lordegan-e-har/78-17	21.1a	20.9ab	74.6bc	78.3ab	71.8de	76.3ab	61.6bc	66.1ab	28.2ab	23.2ab	36.2a	29.1a
9-KPC/Mahali-e-Zabol/78-23	19.9ab	21.1a	74.8bc	81.5a	72.3de	79.8a	62.8bc	67.8ab	25.2bc	23.7ab	33.2bc	28.9a
10-KPC/1Chin-e-Kord/78-3	20.9a	21.3a	77.4abc	76.8b	75.4a-e	74.4b	65.7ab	63.2b	26.8bc	22.9ab	34.8abc	30.1a
11-KPC/Eq/78-5	16.9b	20.6ab	81.9a	81.6a	79.7ab	79.6a	69.4a	68.2a	23.8c	23.1ab	32.6c	28.5a
12-KPC/Eq/78-37	16.9b	21.1a	77.6abc	79.3ab	75.4a-e	76.1ab	64.6abc	65.2ab	26.4bc	22.1ab	35.6ab	28.2a
13-KPC/Eq/78-4	20.7a	21.4a	80.1ab	80.3ab	77.7a-d	78.6ab	67.2ab	67.1ab	26.8bc	22.1ab	34.8abc	27.1a
14-KPC/Bala-e-Kaze/78(Check)	16.9ab	21.2a	80.8a	78.2ab	78.7abc	75.8ab	68.6a	64.8ab	25.6bc	20.7b	32.6c	28.1a
15-KPC/Mahali-e-abol/78-27	19.4ab	20.8ab	79.6ab	81.1a	77.1a-d	78.5ab	66.2ab	67.3ab	26.8bc	22.4ab	33.7abc	28.1a
Mean میانگین	19.4	20.8	77.9	79.6	75.4	77.1	65.0	65.8	26.8	23.0	34.4	28.7

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

۱ (KPC/Alsh/78-27) با ۸۱/۹ درصد، از نظر قابلیت هضم ماده آلی در چین اول لاین ۳ (KPC/Bal/78 -43) با ۸۰/۳ درصد و در چین دوم لاین ۱۳ (KPC/Eq/78-7) با ۷۸/۶ درصد، از نظر قابلیت هضم ماده آلی در ماده خشک در چین اول و دوم لاین ۱۱ (KPC/Eq/78-5) با ۶۹/۴ و ۶۸/۲ درصد برترین لاین‌ها بودند.

از نظر محتویات دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) در سال ۱۳۸۸در چین اول لاین ۵ (KPC/ Haftchin–e-sh/78-13) با ۳۰/۱ درصد و در چین دوم لاین ۷ (KPC/2chin–e-Kord/78-30) با ۲۸/۴ درصد، از نظر محتویات دیواره سلولی با همی سلولز (NDF) در چین اول لاین ۵ (KPC/ Haftchin-e-sh/78-13) با ۳۶/۷ و در چین دوم لاین ۱۰ (KPC/1chin-e-Kord/78-3) و در سال ۱۳۸۹ در چین اول و دوم لاین ۲ (KPC/Bal/78 -11) به ترتیب با ۳۰/۲ و ۲۴/۸ درصد ADF و از نظر NDF در چین اول لاین ۱ (KPC/Alsh/78-27) با ۳۴/۶ درصد و در چین دوم لاین ۲ (KPC/Bal/78 -11) با ۳۰/۶ درصد، لاین‌های برتر بودند. نتایج نشان داد که بین صفات کیفی یاد شده در سال‌ها و چین‌های مختلف اثر متقابل وجود داشت، به عبارت دیگر صفات کیفی لاین‌ها در چین‌ها و سال‌های مختلف آزمایش، متفاوت بودند و در هر سال و هر چین لاین خاصی دارای برتری کیفی بود. این موضوع با نتایج سیگارد (Segard, 1995)،آجینیز کاوجوزف (Aginieszka and Josef, 2001) و زمانیان (Zamanian, 2008) که نشان دادند بین لاین‌ها و جمعیت‌های شبدر در چین‌ها و مناطق مختلف از نظر صفات کیفی تفاوت وجود دارد، مطابقت داشت. نتایج تحقیقات نشان داده است که قابلیت هضم علوفه بستگی زیادی به محتویات دیواره سلولی مثل سلولز، الیاف، ADF و NDF دارد. با افزایش سن گیاه محتویات دیواره سلولی افزایش ولی محتویات محلول داخل سلول مثل پروتئین‌ها کاهش می‌یابد ودر نهایت باعث کاهش قابلیت هضم علوفه می شود، زیرا دیواره سلولی مانع از عمل آنزیم‌ها بر محتویات سلول گیاهی می‌شود. به طور کلی در بین بقولات علوفه‌ای مثل شبدر از نظر ارزش غذایی علوفه تفاوت‌های زیادی وجود دارد که مهم‌ترین علت آن عوامل مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی، شرایط تغذیه‌ای، میزان و روش خشک شدن علوفه و رقم می‌باشند (Rossiter *et al*., 1994). در این آزمایش در همه لاین‌ها ارتباط بین میزان پروتئین و قابلیت هضم علوفه آن طوری که قابل انتظار بود مشاهده نشد و در بعضی لاین‌ها مثبت و در بعضی لاین‌ها فاقد روند مشخص و یا حتی برعکس بود. گزارش شده است که در بقولات و گندمیان قابلیت هضم علوفه و میزان پروتئین تابع مراحل رشد گیاه است و در ابتدای رشد و مرحله رشد رویشی حداکثر و در انتهای دوره رشد حداقل می‌باشند، بنابراین با توجه به اینکه ارزش غذایی علوفه لاین‌ها در اواخر دوره رشد اندازه‌گیری شد، به نظر می‌رسد که تفاوت در مرحله رشدی در زمان برداشت علوفه، ارتفاع بوته، مرحله فنولوژیک، ترکیب محتوا و دیواره سلولی و نسبت برگ به ساقه بین لاین‌ها، باعث این نتایج گردیده باشند (Arzania *et al.*, 2008; Church, 1988 ; Rossiter *et al*., 1994).

تجزیه دو ساله داده‌ها نشان داد که بین سال‌ها از نظر عملکرد علوفه تر و خشک و بین چین‌ها تفاوت معنی‌داری وجود داشت. به عبارت دیگر لاین‌ها در چین‌های مختلف عملکرد متفاوتی داشتند. این موضوع بیانگر تاثیر سال و چین بر بروز پتانسیل تولید علوفه شبدر ایرانی بوده و نشان می‌دهد که عملکرد علوفه تر و خشک تحت تاثیر شرایط محیطی و رشد و نمو در سال‌ها و پتانسیل متفاوت تولید علوفه درچین‌ها قرار می‌گیرد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که از نظر عملکرد علوفه تر و خشک در سال ۱۳۸۸ لاین ۸ (KPC/ Lordegan–e-char/78-17) با ۳۵/۴۶ و ۷/۲۹ تن، در سال ۱۳۸۹ لاین ۲ (KPC/Bal/78-11) با ۳۰/۸۳ و ۶/۳۰ تن و در مجموع دو سال لاین ۱

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

(KPC/Alsh/78–27) با ۳۱/۵۸ و ۶/۶۲ تن در هکتار، بیشترین عملکرد را تولید نمودند (جدول ۷). این نتایج نشان داد در سال ۱۳۸۸ از نظر عملکرد علوفه تر و خشک لاین ۸ به ترتیب با ۷/۷ و ۳/۸ درصد، در سال ۱۳۸۹ لاین ۲ با ۱۲/۶ و ۲/۲ درصد و در مجموع دو سال لاین ۱ (KPC/Alsh/78-27) با ۹/۹ و ۷/۶ درصد نسبت به شاهد (توده شماره ۱۴) برتری داشتند. واسرمنت و همکاران (Wassermant *et al*, 1998) و زمانیان (Zamanian, 2006 and 2008) گزارش دادند که عملکرد علوفه شبدر ایرانی تحت تاثیر میزان سازگاری، نوع رقم و لاین، منطقه و فصل کشت قرار داشته و این عوامل باعث اختلاف عملکرد در لاین‌های شبدر می‌شوند. در این آزمایش به نظر می‌رسد که تفاوت در منشاء لاین‌های شبدر باعث اختلاف عملکرد بین آنها شدکه این موضوع با نتایج محققان یاد شده نیز مطابقت دارد.

جدول۷- مقایسه میانگین دو ساله عملکرد علوفه تر و علوفه خشک لاین‌های شبدر ایرانی (۱۳۸۹ و ۱۳۸۸)

Table 7. Mean comparison of fresh and dry forage yield of Persian clover lines (2009 and 2010)

	علوفه تر Fresh forage yield (t.ha^{-1})			علوفه خشک Dry matter yield (t.ha^{-1})		
لاین‌های شبدر ایرانی Persian clover lines	۱۳۸۸ 2009	۱۳۸۹ 2010	مرکب دو ساله Combined	۱۳۸۸ 2009	۱۳۸۹ 2010	مرکب دو ساله Combined
1-KPC/Alsh/78-27	33.42a	30.29a	31.85a	6.91a	6.17ab	6. 62a
2-KPC/Bal/78-11	31.83a	30.83a	31.33a	6.44a	6.30a	6.37a
3-KPC/Bal/78-43	34.04a	26.96a	30.50a	7.26a	5.43ab	6.36a
4-KPC/Eq/78-7	32.13a	28.04a	30.08a	6.62a	5.65ab	6.13a
5-KPC/Haftchin-e-sh/78-13	33.33a	29.42a	31.38a	7.03a	6.06ab	6.54a
6-KPC/Eq/78-14	34.04a	29.25a	31.65a	7.24a	5.97ab	6.58a
7-KPC/2chin-e-Kord/78-30	34.50a	27.42a	30.96a	7.16a	5.44ab	6.30a
8-KPC/Lordegan-e-Char/78-17	35.46a	27.54a	31.50a	7.29a	5.63ab	6.43a
9-KPC/Mahali-e-Zabol/78-23	34.32a	26.92a	30.62a	6.69a	5.50ab	6.09a
10-KPC/1Chin-e-Kord/78-3	32.58a	26.21a	29.40ab	6.96a	5.80ab	6.38a
11-KPC/Eq/78-5	32.42a	26.33a	29.38ab	7.01a	5.59ab	6.30a
12-KPC/Eq/78-37	30.42a	25.92a	28.17b	6.49a	5.65ab	6.07a
13-KPC/Eq/78-4	30.79a	29.79a	30.29a	6.39a	6.13ab	6.26a
14-KPC/Bala-e-Kaze/78(Check)	32.92a	24.54a	28.73b	7.02a	5.16b	6.09a
15-KPC/Mahali-e-Zabol/78-27	33.79a	24.08a	30.44a	6.90a	5.92ab	6.41a
Mean میانگین	33.07a	27.57b	30.42	6.89a	5.76b	6.33

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر و علوفه خشک در چین‌ها نشان داد که در هر دو سال (۸۹ و ۱۳۸۸) در چین اول نسبت به چین‌های دوم و سوم، علوفه بیشتری تولید شد (جدول ۸). در چین اول در سال ۱۳۸۸ با ۵۱/۹۳ تن علوفه تر و ۱۰/۴۲ تن علوفه خشک و در سال ۱۳۸۹ با ۴۳/۴۳ تن علوفه تر و ۸/۸۸ تن در هکتار علوفه خشک، بیشترین تولید نسبت به چین‌های دوم و سوم بدست آمد. این موضوع با تحقیقات هسترمن و همکاران (Hesterman *et al.*, 1998) که اعلام کردند تولید علوفه یونجه‌های یکساله و شبدر برسیم در چین اول (۲/۲ تن در هکتار) بیشتر از چین دوم (۱/۸ تن در هکتار) است، مطابقت دارد. در بین سال‌ها بر اساس میانگین سه چین، سال ۱۳۸۸ با ۳۳/۶۰ و ۵/۷۶ تن در هکتار به ترتیب علوفه تر و علوفه خشک نسبت به سال ۱۳۸۹ برتری داشت. این موضوع نشان می‌دهد که سال ۱۳۸۸ از نظر عملکرد علوفه تر و

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

خشک نسبت به میانگین دو سال حدود ۹ درصد برتری داشته، ولی سال ۱۳۸۹ حدود ۹ درصد کاهش عملکرد نسبت به میانگین دو ساله داشت. این موضوع بیانگر متغییر بودن عوامل محیطی در سال‌ها و فصول و تاثیر آنها بر تولید علوفه می‌باشد. در همین رابطه زمانیان (Zamanian, 2006) از مقایسه عملکرد و تعیین سازگاری اکولوژیک ارقام شبدر گزارش داد که عملکرد علوفه خشک ارقام شبدر در کشت پاییزه ۱۵ درصد بیشتر از کشت بهاره است و از بین ارقام مورد بررسی، رقم شبدر ایرانی الشتر با ۸/۱۳ و ۸/۶۷ تن در هکتار علوفه خشک در کشت بهاره و پاییزه برترین رقم بود.

جدول ۸ – مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر و خشک لاین‌های شبدر ایرانی در سه چین (۱۳۸۹ و ۱۳۸۸)

Table 8. Mean comparison of fresh and dry forage yield of Persian clover lines in different cuts (2009 and 2010)

	علوفه تر Fresh forage yield ($t.ha^{-1}$)			علوفه خشک Dry forage yield ($t.ha^{-1}$)		
چین‌ها Cuts	۱۳۸۸ 2009	۱۳۸۹ 2010	مرکب دو ساله Combines	۱۳۸۸ 2009	۱۳۸۹ 2010	مرکب دو ساله Combines
چین اول Cut 1	51.93a	43.43a	47.68a	10.42a	8.88a	9.65a
چین دوم Cut 2	38.67b	27.66b	33.16b	8.23b	6.21b	7.22b
چین سوم Cut 3	8.60c	12.22c	10.41c	2.03c	2.19c	2.11c
میانگین Mean	33.06	27.77	30.41	6.89	5.76	6.32

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

نتیجه کلی این پژوهش نشان داد که لاین‌های شبدر ایرانی مورد ارزیابی که از نظر منشاء متعلق به توده‌های اقلید فارس، کردستان، محلی زابل، هفت چین شازند و بالاده کازرون بودند، از نظر عملکرد علوفه تر و خشک تفاوت معنی‌داری نداشتند و همه آنها در منطقه کرج توانستند سه چین علوفه تولید نمایند. برترین لاین (لاین ۱) در میانگین سه چین ۳۱/۸ تن علوفه تر و ۶/۶۲ تن علوفه خشک تولید نمود. بین لاین‌ها و چین‌ها از نظر کیفیت علوفه تفاوت معنی‌داری وجود داشت و در مجموع دو سال، چین اول با ۴۷/۶۸ تن علوفه تر و ۹/۶۵ تن در هکتار علوفه خشک، برترین چین بود. به طور کلی از نظر عملکرد و کیفیت علوفه، لاین‌های ۱، ۲، ۳، ۵، ۶ و ۸ ۱،۲،۳،۵،۶ و۸ جزء لاین‌های امیدبخش شناسایی شدند که می‌توانند برای تولید علوفه با ارزش غذایی مناسب برای تغذیه دام‌ها در نظر گرفته شوند.

منابع مورد استفاده

References

Aginieszka, S., S. Jozef. 2001. Botanical composition and nutritional value of two component mixtures cortaining Red clover and different grass species. Anim. Husb. 4(2): 412-418.

Anonymous. 2000. Official Method of Analysis. 17th Ed. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Washington DC., USA.

Arzani, H., M. R. Sadeghimanesh., H. Azarnivand., Gh. Asadian and E. Shahriyari. 2008. Study of phonological stages effect on nutrive value of twelve species in Hamadan ranglands, Iran. J. Range Desert Res. 15(1): 42-50. (In Persian with English abstract).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

Ates, E. and A. Servet. 2004. Effects of row distances and cutting dates on herb yield and cheracters of Persian clover. Cuban J. Agric. Sci. 38: 317-324.

Broderick, G. A., K. A. Albrecht. 1997. Ruminal in vitro degradation of protein in tannin- free and tannin-containing forage legume species. Crop Sci. 37: 1884-1891.

Church, D. C. 1988. The ruminant animal digestibility physiology and nutrition (2nd Ed.) By orentice Itll. USA.

Dear, B., J. Lacy, and G. Sandral. 2000. Persian clover. 11 p. Available in: http://www.agric.nsw.gov.au/reader/5487 Accessed: August 2001.

Hesterman, J., M. Squire, J. W. Fisk and C. C. Sheaffer . 1998. Annual medics and berseem clover and emergency forages. Agron. J. 90: 197-201.

Julier, B., C. Huyghe. 1997. Effect of growth and cultivar on alfalfa digestibility in a multi-site trial.Agronomie, 17: 481-489.

Kafash, Z., M. Rajamand. 1986. **Introduction and acquaintance method of Persian clover. Forest and Pasture Organization Puplication. pp. 88. (In Persian).**

Karimi, H. 1991. **Agronomy ands breeding of forage crops. Tehran University Press. pp 165. (In Persian).**

Lugic , Z., J. Radvic, D. Sokolovic, G. Jevtic, J. Milenlcovic. 2010. Variability and correlative relationships of important traits of red clover half-sib progenies. In: Huygbec (Ed.), Sustainable use of gentic diversity in forage and turf breeding, Dordrecht, Heidelberg London, New York, 44: 313-318.

Malan, P. J., N. F. G. Rethman. 2001. The use of stem cutting to propagate *Atiplex nummularal* (Oldman saltbush). Vegetatively. Grootfontein Agricultural Development Institute. 3(1): 1-4.

Marijan, T., P. Svetislav, C. Tihomir, S. Valentina and M. Vladimir . 2013. Variation in yield, forage quality and morphological traits of red clover breeding populations and cultivars. Zemdirbyste- Agric. 100(1): 63-70.

Moore, J. E. and D. Undersander. 2002. Relative Forage Quality (RFQ): An alternative to relative feed value and quality index. Prpceedings of the 13th Annual Florida Ruminant Nutrtion Symposium, University of Florida USA, 2002, 16-32.

Pholsen, S. and A. Sukseri. 2004. Effect of chemical fertilizer on growth , yield and food. Pak. J. Biol. Sci. 7(4): 651-657.

Robinson, P., D. Putram, S. Mueller. 1998. Alfalfa forage. Interpreting Your Forage Test Report. University of California. 1(2): 1-2.

Segard, K. 1995. Nutritive value of white clover. British Grassland Society Occasional Symposium. 26: 40-53.

Shahverdi, M., B. Mirshekari ., H. Asadi Rahmani., V. Rashidi., M. R. Ardakani. 2014. Response of forage quality in Persian clover upon coinoclation with native *Rhizobium leguminosarum* symbiovar (SV.) trifolii RTB3 and plant growth promoting *pseudomonas florecences* 11168 under different levels of chemical fertilizer. Afr. J. Microbiol. Res. 8(2): 155-161.

Siaddat, A., M. Mombeini and A. Bahrani. 2012. Forage legumes for temperate grasslands. Publication of

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

Azad University Dezfoul. Pp 646. (In Persian).

Taylor, N. L. 1988. Clover science and technology, American Society of Agronomy. Madison Wiscons, USA.

Tilley, J. M. A. and R. A. A. Terry. 1964. A two stage technique for the in vitro digestion of foarage crop. J. British Grassland Soc. 18: 104-111.

Wassermant, V. E., A. J. Kruger and M. Trytsman. 1998. Regrowth potential of *Trifolium resupinatum* in comparison to other temperate legumes. Appl. Plant Sci. 12(1): 24-28.

Yazdi Samadi, B., A. Rezaei. and M. Valyiadeh. 2003. Statistical Designs in Agricultureal Research. Tehran University Press. (In Persian).

Zamanian, M. 2008. Study and comparison of quantity and quality of forage yield of Persian clover lines. Pajouhesh and Sazangi Journal. 57: 134-140. (In Persian with English abstract).

Zamanian, M. 2006. Effect Study of planting season on production forage of clover spiceses. Seed and Plant Journal. 21(2): 159-173. (In Persian with English abstract).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

Evaluation of forage yield and quality of Persian clover (*Trifolium resupinatum* L.) lines under Karaj climatic conditions in Iran

Zamanian, M.[1] and M. Rezaii[2]

ABSTRACT

Zamanian, M. and M. Rezaii. 2016. Evaluation of forage yield and quality of Persian clover (*Trifolium resupinatum* L.) lines under Karaj climatic conditions in Iran**. Iranian Journal of Crop Sciences. 17(4):273 -287. (In Persian).**

To evaluate forage yield and quality of Persian clover lines, a field experiment was carried out using randomized complete block desigh with 15 lines and four replications in filed station of Seed and Plant Improvement Institute and nutrion labarotory of Animal Science Research Instiute of Iran, for two growing seasons (2009-11), Karaj, Iran. Combined analysis of variance showed significant diffrences among Persian clover lines for crude protein, digestable dry matter, organic matter digestability, dry matter organic matter digestability, AFD and NFD. Results showed that clover lines of higher quality belonged to Eqlid-e-Fars, Kordestan, Local Zabol, Hafte-e-chin Shazand and Baladeh-e-Kazeroon clover populations. Line No. 1 with 31.8 t.ha^{-1} and 6.6 t.ha^{-1} had the highest fresh forage and dry forage yields, respectively. Mean comparison of cuts showed that the first cut with 47.6 t.ha^{-1} fresh forage and 9.6 t.ha^{-1} dry forage yield was superior to the second and third cuts. Mean comparison of years showed that forge production was higher in the first year by 9%. Overall results showed that lines No. 1, 2, 3, 5, 6 and 8 were promising lines that can be used for animal feed.

Keywords: Crude protein, Digestability, Nutritive value of forage and Persian clover.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1394.17.4.2.0]

Received: July, 2015 **Accepted: Feberuary, 2016**

1- Assistant Prof., Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran (Corresponding author) (Email: M_Zamaniyan@yahoo.com)
2- Assistant Prof., Animal Science Research Institute of Iran, Karaj, Iran