

ارزیابی محصول علوفه و سازگاری هفت جمعیت شبدر قرمز (*Trifolium pratense* L.) بصورت کشت خالص و مخلوط با فستوکا بلند (*Festuca arundinacea* Schreb.) در مراتع البرز شمالی

صادق پورمرادی^۱ و علی اشرف جعفری^{۲*}

۱- مری پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، پست الکترونیک: spour272@yahoo.com

۲- نویسنده مسئول، دانشیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، پست الکترونیک: aajafari@rifr-ac.ir

تاریخ پذیرش: ۸۷/۶/۱۳

تاریخ دریافت: ۸۷/۳/۲۱

چکیده

به منظور بررسی عملکرد علوفه خشک و سودمندی کشت مخلوط شبدر و فستوکای بلند در مقایسه با کشت خالص آنها، ۷ اکوتیپ شبدر قرمز و یک اکوتیپ فستوکای بلند بصورت تک‌کشتی و کشت مخلوط با نسبت ۵۰ درصد شبدر و ۵۰ درصد فستوکا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مراتع بیلاقی استان مازندران در سالهای ۸۴-۱۳۸۲ مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌های مربوط به هر سال مورد تجزیه ساده و داده‌های ۲ سال در قالب طرح اسپلیت پلات در زمان تجزیه شدند و میانگین تیمارها توسط آزمون دانکن دسته‌بندی شدند و برای سودمندی کشت مخلوط از نسبت برابری زمین استفاده شد. نتایج بدست آمده در سال اول نشان داد که تفاوت بین کشت خالص و مخلوط معنی‌دار بود. میانگین عملکرد علوفه خشک در کشت‌های خالص شبدر، فستوکا و کشت مخلوط به‌ترتیب ۵۱۹۹، ۲۰۷۸ و ۲۹۸۱ کیلوگرم در هکتار بود. در سال دوم تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد و میانگین عملکرد تک‌کشتی در شبدر قرمز، فستوکا و کشت مخلوط آنها به‌ترتیب ۳۰۵۹، ۳۰۱۴ و ۳۰۲۴ کیلوگرم در هکتار بود که نشان‌دهنده غالب بودن فستوکا در سال دوم آزمایش بود. در مقایسه بین هفت اکوتیپ شبدر قرمز در شرایط تک‌کشتی، اکوتیپ‌های ۱۵۶۸، ۱۷۵۳، ۶۱۸ و ۲۰۸۶ با میانگین ۴۳۰۰ تا ۴۸۰۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد علوفه بیشتری داشتند. در بین آنها اکوتیپ ۱۷۵۳ با منشأ ارومیه به دلیل شکل رویشی خوابیده، از مزیت نسبی بهتری در رابطه با مقاومت به چرای دام برخوردار بود و جهت احداث چراگاه در منطقه توصیه شد. برای کشت مخلوط شبدر ۲۰۸۶ و فستوکا، با متوسط محصول علوفه مخلوط ۴۰۴۷ و ۳۹۸۷ کیلوگرم در هکتار و نسبت برابری زمین ۱/۰۹ و ۱/۱۸ به‌ترتیب در سال اول و دوم نسبت به بقیه اکوتیپ‌ها سودمندی بیشتری برای کشت مخلوط با فستوکا داشت.

واژه های کلیدی: کشت مخلوط، عملکرد علوفه، شبدر قرمز، فستوکای بلند.

مقدمه

کشاورزی پایدار از تولید دو یا چند محصول بطور همزمان در یک قطعه زمین شکل می‌گیرد. تحقیقات نشان داده است که در بیشتر موارد کشت مخلوط گیاهان علوفه‌ای عملکرد بیشتری از تک‌کشتی تولید می‌نمایند و کاربرد آن خسارت احتمالی ناشی از آفات و بیماریها را

در سالهای اخیر کشاورزی پایدار بر مبنای استفاده از انرژی خورشید و تبدیل آن به محصولات کشاورزی بدون تخریب خاک، آب و محیط‌زیست اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است. کشت مخلوط بعنوان یکی از مؤلفه‌های

روی آفات بخصوصی تأثیر گذاشته و باعث محافظت گیاه میزبان شوند. به گزارش مظاهری (۱۳۷۷) در کشت مخلوط یونجه و گراس‌ها تعداد لاروهای سرخرطومی یونجه تا ۸۰ درصد و میزان خسارت آفت بیش از ۲۵ درصد در کشت مخلوط علوفه گراس با یونجه کاهش یافته است.

گراس‌ها و لگوم‌ها بعنوان تیپ غالب بیشتر مراتع ایران هستند و برای احیاء و علوفه‌کاری در عرصه‌های منابع طبیعی، بذریابی آنها دارای اهمیت ویژه‌ایست. یکی از گونه‌های مهم لگوم‌های چندساله شبدر قرمز (*Trifolium pratense* L. است. این گونه در دامنه وسیعی از خاکها رویش دارد و نسبت به pH بالا و پایین مقاوم است (Duke, 1983). پیمانی‌فرد و همکاران (۱۳۷۳) توسعه کشت شبدر قرمز برای مناطق با بارندگی بیش از ۵۰۰ میلیمتر در سال را برای کشورمان توصیه کرده‌اند.

گزارشهای متعددی مبنی بر وجود تنوع برای عملکرد علوفه خشک در ژنوتیپ‌های شبدر قرمز منتشر شده است (Smith & Taylor, 1980). در آزمایشی (Smith et al., 1999) Crusius اظهار داشتند که عملکرد علوفه شبدر قرمز به‌طور معنی‌داری به وسیله تعداد ساقه در بوته قابل پیشگویی است. جعفری و همکاران (۱۳۸۳) تأثیر صفات تعداد ساقه در بوته، طول دمبرگ، تعداد گل‌آذین در بوته، دیرزیستی، طول میانگره و ارتفاع بوته را بر عملکرد علوفه شبدر قرمز معنی‌دار گزارش کردند.

با توجه به تیپ رشد چندساله گراس‌ها و لگوم‌ها گزارشهای کمی از مقایسه تک‌کشتی و کشت مخلوط آنها در دست است. براساس گزارش کوچکی و همکاران (۱۳۸۳) روشهای مختلف کشت مخلوط در شرایط آبی در برخی استانهای کشور رایج است که می‌توان به کشت

کاهش داده و موجب استفاده حداکثر از منابع آب و خاک می‌شود و حفاظت خاک را به دلیل پوشش بهتر فراهم می‌کند و حاصلخیزی خاک را افزایش می‌دهد. کشت مخلوط در مقایسه با تک‌کشتی در کنترل علفهای هرز و حفاظت گیاهان در مقابل سرما در کشت پاییزه مؤثر است (مدیرشانه‌چی، ۱۳۷۵ و مظاهری، ۱۳۷۷). لگوم‌ها علاوه بر تأمین علوفه مورد نیاز دام‌ها دارای ریشه‌هایی هستند که با نفوذ به عمق خاک باعث اصلاح و افزایش میکروارگانیسم‌ها و حجم خاک گشته و با قابلیت ایجاد رابطه همزیستی با باکتریهای جنس ریزوبیوم، در کشت‌های مخلوط می‌توانند قسمت اعظم ازت لازم برای گراس‌ها را در اختیار قرار دهند (West & Wdin, 1985). چون استفاده مستقیم از یونجه و شبدر در چراگاه موجب نفخ دام می‌شود، اما کشت مخلوط آن با گراس‌ها این خطر را از بین برده و امکان استفاده هر چه بیشتر از این علوفه سرشار از پروتئین را فراهم کرده و یک جیره متعادل و کامل را تأمین می‌نماید (Howarth, 1988). گراس‌ها، با دارا بودن پنجه فراوان و ریشه افشان برای رشد سریع احتیاج به ازت دارند. لگوم‌ها در صورتی که خوب گره تشکیل داده باشند در کشت‌های مخلوط می‌توانند قسمت اعظم ازت لازم برای گراس‌ها را در اختیار آنها قرار دهند (Ibrahim & Kabesh, 1971).

بنابراین میزان خسارت آفات در کشت مخلوط به مراتب کمتر از تک‌کشتی است، چون در کشت مخلوط تعداد کمتری از گیاهان یک گونه در مجاور هم قرار می‌گیرند. وجود گیاه غیرمیزبان در کشت مخلوط یک مانع فیزیکی به شمار می‌رود و در اغلب موارد به دلیل آن آفت قادر به پیدا کردن میزبان نیست. مواد شیمیایی که در بعضی گیاهان غیر میزبان ترشح می‌شوند ممکن است

مواد و روشها

آزمایش در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در فاصله سالهای ۸۴-۱۳۸۲ در مرتع بیلاقی روستای کنگل چال از توابع شهرستان نور از استان مازندران (حوزه آبخیز واز) در ارتفاع ۲۳۵۰ متر از سطح دریای آزاد اجرا شد. میانگین حداکثر و حداقل دمای سالانه هوا در منطقه اجرای طرح ۷/۵ و ۱۵/۲ و ۰/۷- سانتی‌گراد بود. بارندگی سالانه منطقه اجرای طرح ۴۰۰- ۳۵۰ میلی‌متر است. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی تا سیلتی لومی و از نظر درصد رطوبت اشباع (S.P) دارای میانگین ۷۳/۵ درصد است. متوسط قابلیت هدایت الکتریکی خاک (۰/۵۱ میلی‌موز) و pH خاک ۶/۵ و کربن آلی آن ۲/۹۹ درصد است که بیانگر این است که خاک دارای کربن آلی نسبتاً زیاد است.

در این بررسی ۷ جمعیت داخلی شبدر قرمز شامل شاهد (مازندران)، ۱۴۵۱ (همدان)، ۱۷۵۳ (ارومیه) و اکوتیپ‌های ۳۲۴، ۶۱۸، ۱۷۵۳ و ۲۰۸۶ با منشأ نامشخص از بانک ژن منابع طبیعی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور تأمین شد. دلیل انتخاب جمعیت فستوکای پابلند (۶۲۷) با منشأ سنندج این بود که اکوتیپ یادشده در آزمایش‌های ارزیابی مقدماتی در شرایط آبی در کرج با ۲۴ ژنوتیپ خارجی دارای عملکرد ۶/۳ تن علوفه خشک در هکتار بود و از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با اکوتیپ‌های پرمحصول خارجی (با تولید ۷/۶ تن) نداشت و علاوه بر این دارای منشأ ایرانی بود و نسبت به سایر اکوتیپ‌های بومی فستوکا برتری داشت. این طرح در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. در این تحقیق ۷ اکوتیپ شبدر قرمز به صورت خالص و مخلوط (۵۰ درصد شبدر+۵۰ درصد فستوکا) کشت

مخلوط یونجه، اسپرس و جو در آذربایجان شرقی، کشت مخلوط جو و شبدر در اصفهان و ایلام، یونجه و جو در تهران و استان مرکزی، کشت مخلوط غلات و علوفه در استانهای فارس، کرمانشاه و خراسان، کشت کلزا و شبدر در گیلان و کشت جو و شبدر در مازندران اشاره کرد. با این وجود تحقیقات مدونی بر روی کشت مخلوط شبدر قرمز و گراس‌ها تاکنون در کشورمان گزارش نشده است. برای موفقیت در کشت خالص و یا مخلوط و انتخاب یک گونه در یک سایت مرتعی بایستی: (۱) گونه یادشده سازگاری در منطقه داشته باشد، (۲) تحمل چرای مناسبی داشته باشد، (۳) پتانسیل تولید علوفه و پراکنش فصلی آن بالا باشد، (۴) خوشخوراک و دارای کیفیت مناسب باشد و (۵) دیرزیست و عمر طولانی‌تری داشته‌باشد. بر این اساس چون هیچ‌گونه اطلاعی از مقایسه تک‌کشتی اکوتیپ‌های مختلف شبدر قرمز در دست نیست به همین جهت بجای استفاده از یک اکوتیپ تصمیم گرفته شد تا از اکوتیپ‌های مختلف شبدر قرمز برای مقایسه تک‌کشتی و کشت مخلوط استفاده شود تا با بررسی اثر متقابل بین آنها، اکوتیپ‌های سازگاز برای هر دو منظور کشت خالص و کشت مخلوط معرفی شوند. از طرف دیگر گزارش‌ها نشان داده است که در کشت مخلوط فستوکا و یونجه پس از مدتی فستوکا بر یونجه غالب شده و موجب کاهش دیرزیستی و طول عمر آن شده است (Smith et al., 1992). بنابراین در کشت مخلوط فستوکا با شبدر قرمز نیز شناسایی اکوتیپ‌های دیرزیست و مقاوم شبدر قرمز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

هدف از این تحقیق، بررسی عملکرد علوفه خشک و تعیین سودمندی کشت مخلوط ۷ اکوتیپ شبدر قرمز با فستوکای بلند در مقایسه با تک‌کشتی آنها می‌باشد.

تک‌کشتی داشته باشد. اگر این نسبت $LER=1$ باشد، کشت مخلوط نسبت به کشت خالص برتری ندارد. در مواقعی که $LER>1$ باشد، در این صورت کارایی کشت مخلوط بیشتر از کشت خالص است و در حالتی که $LER<1$ باشد، کشت مخلوط عملکرد کمتری دارد.

$$LER = \frac{\text{Yield of mixed crop}}{\text{Yield of pure crop}} + \frac{\text{Yield of pure crop}}{\text{Yield of mixed crop}}$$

از نرم‌افزارهای Excel برای رسم نمودار و Mstatc برای انجام محاسبات آماری استفاده شد.

نتایج

نتایج بدست آمده در سال اول نشان داد که تفاوت بین میانگین کل کشت خالص ۷ اکوتیپ شبدر قرمز و کشت مخلوط آنها با فستوکا معنی‌دار بود و میانگین کل عملکرد علوفه خشک شبدرها، فستوکا و کشت مخلوط به ترتیب ۵۱۹۹، ۲۰۷۸ و ۲۹۸۱ کیلوگرم در هکتار بود. در سال دوم آزمایش، تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد و میانگین عملکرد علوفه شبدر خالص، فستوکای خالص و کشت مخلوط آنها به ترتیب ۳۰۵۹، ۳۰۱۴ و ۳۰۲۴ کیلوگرم در هکتار بود که نشان‌دهنده غالب بودن فستوکا بر شبدر قرمز با گذشت زمان می‌باشد.

بنابراین در مقایسه میانگین هفت اکوتیپ شبدر قرمز خالص، نتایج نشان داد که در سال ۱۳۸۳ بجز شبدر ۱۴۵۱ (همدان) بقیه اکوتیپ‌ها با عملکرد ۴۹۰۰ لغایت ۶۳۷۰ کیلوگرم در هکتار از تولید علوفه بیشتری برخوردار بودند و در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۱ و شکل ۱). در سال ۱۳۸۴ اکوتیپ‌های ۱۵۶۸، ۱۷۵۳، ۲۰۸۶ و ۶۱۸ با متوسط عملکرد ۳۲۰۰ تا ۴۰۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر اکوتیپ‌ها عملکرد علوفه بیشتری داشتند و در گروه اول

شدند. کرت‌های آزمایش به ابعاد $3 \times 1/8$ متر شامل ۶ خط ۳ متری که به فاصله ۳۰ سانتی‌متر از هم بودند. بین کرت‌ها و تکرارها به ترتیب ۰/۵ و ۱/۰ متر فاصله منظور شد. زمان کاشت گونه‌ها در اواخر اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۸۲ بود.

در سال استقرار هیچ‌گونه برداشتی انجام نشد و در سالهای ۸۴-۱۳۸۳ یک چین در سال و در مرحله گلدهی کامل شبدرها صورت گرفت. عملیات برداشت علوفه پس از حذف اثر حاشیه‌ای و از سطح $2/4$ متر مربع ($2/0 \times 1/2$) صورت گرفت. علوفه برداشت شده بلافاصله توزین و عملکرد تر پلات تعیین شد. به منظور برآورد عملکرد خشک پلات نمونه‌های ۲۰۰ گرمی از آن به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد در دستگاه آون قرار گرفت و بر مبنای افت وزن درصد ماده خشک تعیین و عملکرد خشک کرت محاسبه شد. تمامی گونه‌ها پس از برداشت بخوبی رشد نموده و عملکرد (مشاهده‌ای) قابل توجهی داشتند، اما به دلیل برودت هوا و بارش برف، در هر دو سال چین دوم اندازه‌گیری نشد. در ضمن پس از کاشت و برداشت هیچ‌گونه آبیاری یا کودپاشی انجام نشد. داده‌های جمع‌آوری شده به تفکیک هر سال مورد تجزیه واریانس ساده و داده‌های ۲ سال با استفاده از طرح کرت‌های خرد شده در زمان، مورد تجزیه مرکب قرار گرفتند.

از این رو جهت سودمندی نسبی کشت مخلوط نسبت به تک‌کشتی، نسبت برابری زمین^۱ (Willey, 1979) استفاده شد. نسبت برابری زمین عبارت است از: نسبت سطح مورد نیاز برای تک‌کشتی به سطحی از کشت مخلوط که در شرایط مدیریتی یکسان، عملکردی معادل

1 Land Equivalency Ratio

(جدول ۱ و شکل ۱) و در سال ۱۳۸۴ کشت مخلوط شبدر ۲۰۸۶ با فستوکا با عملکرد ۳۹۸۷ کیلوگرم در هکتار (جدول ۱ و شکل ۲) در گروه اول دسته‌بندی میانگینها جای گرفتند. در مجموع داده‌های دو سال، کشت مخلوط شبدر ۲۰۸۶ با فستوکا با تولید ۴۰۱۷ کیلوگرم ماده خشک در هکتار بیشترین عملکرد علوفه را دارا بود (جدول ۱ و شکل ۳). در تأیید این نتیجه از لحاظ نسبت برابری زمین کشت مخلوط شبدر ۲۰۸۶ و فستوکا دارای نسبت برابری زمین معادل ۱/۰۹ و ۱/۱۸ به ترتیب در سال ۸۳ و ۸۴ بود که کارایی کشت مخلوط این اکوتیپ را نسبت به تک‌کشتی نشان می‌دهد (جدول ۲).

در مقایسه کلی بین ۱۵ تیمار (۷ تیمار کشت خالص شبدر + ۱ تیمار کشت خالص فستوکا + ۷ تیمار کشت مخلوط) نتایج نشان داد که شبدرهای ۶۱۸، ۱۷۵۳، ۱۵۶۸، ۲۰۸۶ و ۳۲۴ با عملکرد علوفه ۴۳۱۳ لغایت ۴۸۰۶ کیلوگرم در هکتار در شرایط تک‌کشتی عملکرد بیشتری نسبت به کشت مخلوط داشتند. از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین کشت خالص اکوتیپ‌های یادشده با کشت مخلوط شبدر ۲۰۸۶ و فستوکا (با عملکرد ۴۰۱۷ کیلوگرم در هکتار) مشاهده نشد (جدول ۱ و شکل ۳).

دسته‌بندی میانگین‌ها قرار گرفتند (جدول ۱ و شکل ۲). در مقایسه میانگین داده‌های دو سال، اکوتیپ‌های ۶۱۸، ۱۷۵۳، ۱۵۶۸ و ۲۰۸۶ و ۳۲۴ با متوسط تولید ۴۱۰۰ تا ۴۸۰۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین محصول علوفه را در کشت خالص تولید نمودند (جدول ۱ و شکل ۳). لازم به ذکر است که از بین اکوتیپ‌های فوق‌انتهایی که پایداری تولید بیشتری داشته باشند، یعنی هر دو سال محصول قابل توجه و مطمئنی تولید نمایند نسبت به سایرین دارای ارجحیت خواهند بود. بر همین اساس شبدر ۱۷۵۳ با میانگین عملکرد ۵۳۴۵ و ۳۷۴۷ کیلوگرم در هکتار و شبدر ۱۵۶۸ با میانگین عملکرد ۴۸۸۳ و ۴۰۷۲ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در سالهای ۸۳ و ۸۴ دارای پایداری تولید بیشتری بودند و از این جهت به‌عنوان شبدرهای برتر شناخته شدند. اگرچه هر دو اکوتیپ فوق از جهت دیرزیستی و پایداری تولید دارای شرایط مشابهی بودند ولی اکوتیپ ۱۷۵۳ به دلیل تیپ رشد خزنده، از مزیت نسبی بهتری در مقایسه با اکوتیپ ۱۵۶۸ برخوردار بود.

در مقایسه میانگین تیمارهای کشت مخلوط ۷ اکوتیپ شبدر قرمز با فستوکای بلند نتایج نشان داد که در سال ۱۳۸۳ کشت مخلوط شبدرهای ۲۰۸۶ و ۶۱۸ با فستوکا به‌ترتیب با تولید ۴۰۴۷ و ۳۴۹۶ کیلوگرم در هکتار

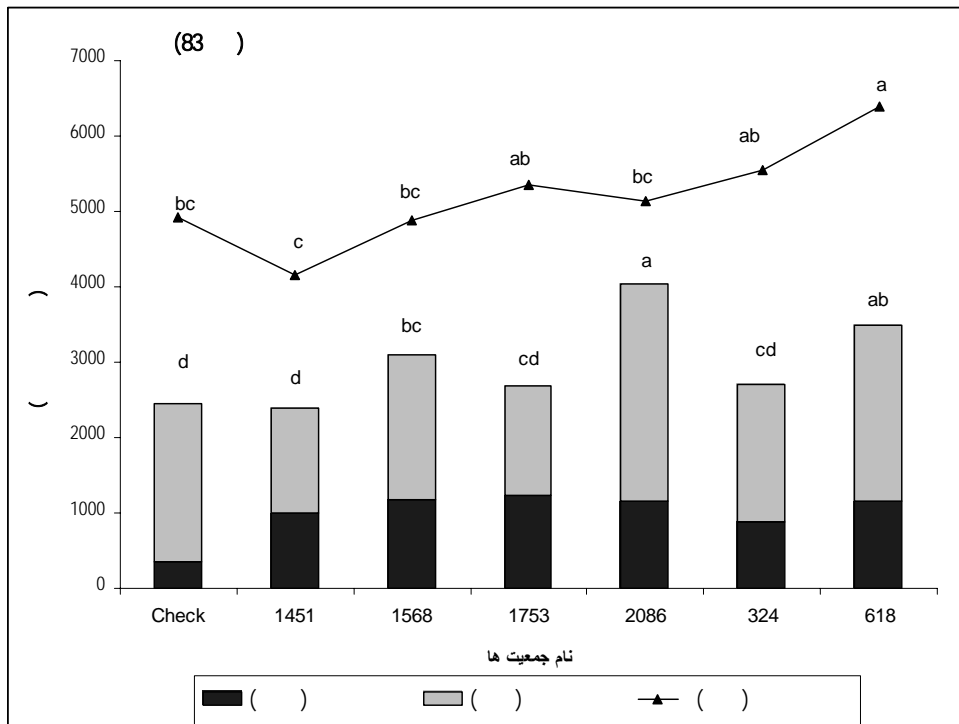
جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد علوفه خشک (کیلوگرم در هکتار) در کشت خالص و مخلوط ۱۷ اکتیپ شبدر قرمز و فستوکای بلند

دو سال		سال ۸۴		سال ۸۳		ارقام شبدر (نوع کشت)
۳۶۴۶	cde	۲۳۶۲	d	۴۹۳۰	abc	شبدر خالص شاهد
۲۷۶۳	efg	۱۳۶۷	e	۴۱۶۰	bcd	شبدر خالص ۱۴۵۱
۴۴۷۸	ab	۴۰۷۳	a	۴۸۸۳	abc	شبدر خالص ۱۵۶۸
۴۵۴۶	ab	۳۷۴۸	ab	۵۳۴۵	ab	شبدر خالص ۱۷۵۳
۴۳۱۳	abc	۳۴۸۳	abc	۵۱۴۲	abc	شبدر خالص ۲۰۸۶
۴۱۹۵	abc	۲۸۳۸	bcd	۵۵۵۱	ab	شبدر خالص ۳۲۴
۴۸۰۶	a	۳۲۲۹	abc	۶۳۷۳	a	شبدر خالص ۶۱۸
۲۶۱۳	fgh	۲۷۸۰	bcd	۲۴۴۶	fg	فستوکا + شبدر (شاهد)
۲۴۶۱	gh	۲۵۲۴	cd	۲۳۹۷	fg	فستوکا + شبدر (۱۴۵۱)
۳۱۳۴	def	۳۱۶۲	abc	۳۱۰۵	def	فستوکا + شبدر (۱۵۶۸)
۲۷۵۳	efg	۲۸۲۸	bcd	۲۶۷۸	efg	فستوکا + شبدر (۱۷۵۳)
۴۰۱۷	bcd	۳۹۸۷	a	۴۰۴۷	bcd	فستوکا + شبدر (۲۰۸۶)
۲۶۵۰	efg	۲۶۰۳	cd	۲۶۹۷	efg	فستوکا + شبدر (۳۲۴)
۳۳۹۲	def	۳۲۸۷	abc	۳۴۹۶	cde	فستوکا + شبدر (۶۱۸)
۲۵۶۸	fgh	۳۰۵۹	bcd	۲۰۷۸	g	میانگین فستوکای خالص
۴۱۰۷	bcd	۳۰۱۴	bcd	۵۱۹۹	abc	میانگین شبدر خالص
۳۰۰۳	def	۳۰۲۴	bcd	۲۹۸۱	ef	میانگین کشت مخلوط

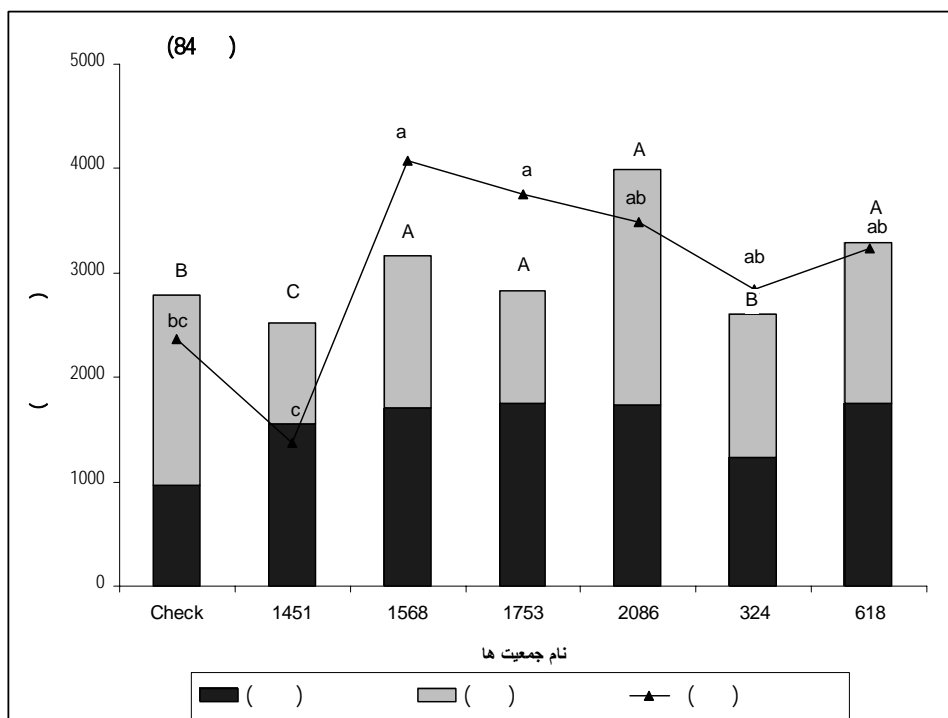
حروف مشابه در مقابل میانگین‌ها نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار در بین آنهاست.

جدول ۲- عملکرد کشت خالص و مخلوط و مقایسه نسبت برابری زمین LER در کشت مخلوط ۱۷ اکتیپ شیدر قرمز و فستوکا

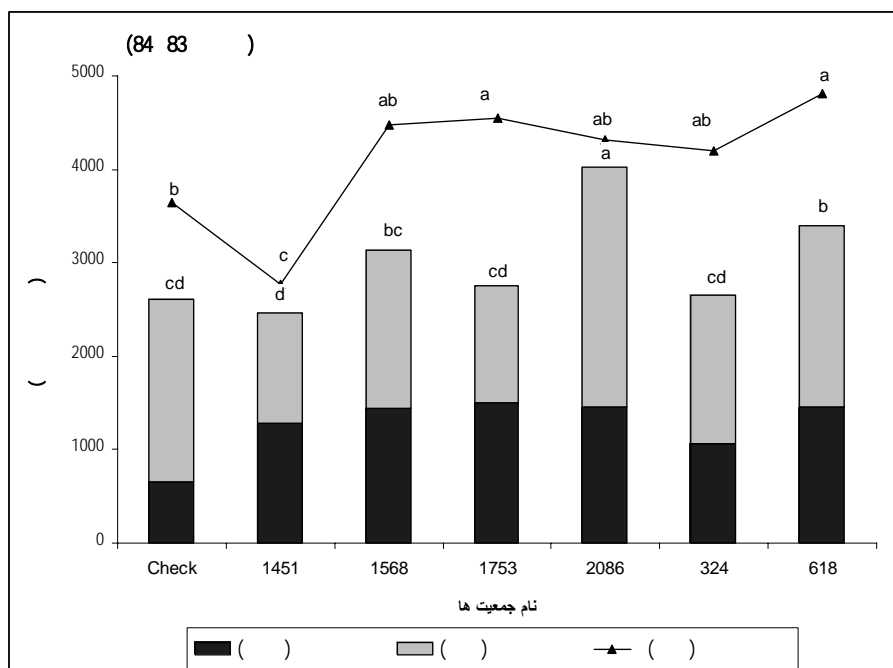
نسبت LER		فستوکا+ شیدر		فستوکای خالص		شیدر خالص		ارقام شیدر (نوع کشت)
۸۴	۸۳	۸۴	۸۳	۸۴	۸۳	۸۴	۸۳	
						۲۳۶۳	۴۹۳۰	شیدر شاهد خالص
				۲۴۹۵	۱۶۹۹			فستوکای خالص
<u>۱/۱۶</u>	۰/۸۱	۲۷۸۱	۲۴۴۶	۹۶۶	۶۵۹	۱۸۱۵	۲۰۸۷	شیدر شاهد + فستوکا
						۱۳۶۷	۴۱۶۰	شیدر خالص ۱۴۱۵
				۳۰۸۳	۲۰۴۳			فستوکای خالص
<u>۱/۲۱</u>	۰/۸۳	۲۵۲۵	۲۳۹۷	۱۵۵۴	۱۰۰۳	۹۷۱	۱۳۹۴	شیدر ۱۴۱۵ + فستوکا
						۴۰۷۳	۴۸۸۴	شیدر خالص ۱۵۶۸
				۳۲۴۳	۲۲۰۸			فستوکای خالص
۰/۸۸	۰/۹۳	۳۱۶۲	۳۱۰۶	۱۷۱۴	۱۱۶۸	۱۴۴۹	۱۹۳۸	شیدر ۱۵۶۸ + فستوکا
						۳۷۴۸	۵۳۴۶	شیدر خالص ۱۷۵۳
				۳۲۸۵	۲۲۸۲			فستوکای خالص
۰/۸۲	۰/۸۱	۲۸۲۸	۲۶۷۸	۱۷۵۶	۱۲۴۲	۱۰۷۲	۱۴۳۷	شیدر ۱۷۵۳ + فستوکا
						۳۴۸۴	۵۱۴۲	شیدر خالص ۲۰۸۶
				۳۲۷۱	۲۲۰۱			فستوکای خالص
<u>۱/۱۸</u>	<u>۱/۰۹</u>	۳۹۸۷	۴۰۴۷	۱۷۴۲	۱۱۶۱	۲۲۴۶	۲۸۸۶	شیدر ۲۰۸۶ + فستوکا
						۲۸۳۹	۵۵۵۱	شیدر خالص ۳۲۴
				۲۷۵۷	۱۹۲۷			فستوکای خالص
۰/۹۳	۰/۷۹	۲۶۰۳	۲۶۹۸	۱۲۲۸	۸۸۷	۱۳۷۵	۱۸۱۱	شیدر ۳۲۴ + فستوکا
						۳۲۲۹	۶۳۸۴	شیدر خالص ۶۱۸
				۳۲۷۷	۲۱۹۴			فستوکای خالص
۱/۰۱	۰/۸۹	۳۲۸۸	۳۴۹۶	۱۷۴۸	۱۱۵۴	۱۵۳۹	۲۳۴۳	شیدر ۶۱۸ + فستوکا



شکل ۱- مقایسه عملکرد علوفه خشک در کشت خالص و مخلوط ۷ اکتوپس شیدرقرمز با فستوکا (سال ۸۳)



شکل ۲- مقایسه عملکرد علوفه خشک کشت خالص و مخلوط ۷ اکتوپس شیدرقرمز با فستوکا (سال ۸۴)



شکل ۳- مقایسه عملکرد علوفه خشک کشت خالص و مخلوط ۱۷ اکوتیپ شبدرقرمز با فستوکا (میانگین دو سال)

بحث

باشد، شبدر ۱۵۶۸ و اگر هدف، تک‌کشتی بمنظور مرتع‌کاری و ایجاد چراگاه باشد، شبدر ۱۷۵۳ توصیه می‌شود. با این حال، بعلت احتمال نفخ و مرگ و میر دام‌ها تک‌کشتی شبدر قرمز بمنظور احداث چراگاه و بذریاشی مراتع متداول نمی‌باشد.

در مقایسه کشت مخلوط شبدرها و فستوکا، نتایج نشان داد که شبدر ۲۰۸۶ با تولید ۴۰۱۷ کیلوگرم علوفه مخلوط و پایداری تولید علوفه در طی دو سال بهره‌برداری، بعنوان اکوتیپ مناسب برای کشت مخلوط معرفی شد. در مقایسه نسبت برابری زمین، نتایج نشان داد که نسبت برابری زمین در کشت مخلوط شبدر ۱۴۵۱، شاهد و شبدر ۶۱۸ با فستوکا در سال ۱۳۸۴ به ترتیب ۱/۲۱، ۱/۱۶ و ۱/۰۱ بود. لازم به ذکر است که بالا بودن نسبت آنها به دلیل افزایش عملکرد علوفه در کشت مخلوط نبود، بلکه به دلیل کاهش عملکرد علوفه شبدرهای یادشده در سال دوم آزمایش بود. در مقابل

برای توسعه کشت شبدرقرمز بصورت تک‌کشتی و مخلوط، استفاده از اکوتیپ‌های دیرزیست که دارای پایداری تولید علوفه در طول سالهای بهره‌برداری باشند مقرون به صرفه می‌باشد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که شبدرهای ۶۱۸، ۱۷۵۳ و ۱۵۶۸ به ترتیب با متوسط عملکرد ۴۸۰۰، ۴۵۴۰ و ۴۴۷۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین محصول علوفه را در شرایط تک‌کشتی داشتند. اکوتیپ ۶۱۸ به رغم دارا بودن عملکرد بالا در سال ۸۳ (۶۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) عملکرد آن در سال ۸۴ به نصف کاهش یافت (جدول ۱) ولی دو اکوتیپ دیگر از جهت دیرزیستی و پایداری تولید علوفه دارای شرایط بهتری در طول دو سال بودند. اکوتیپ ۱۷۵۳ با تیپ رشد خزنده، احتمالاً مقاومت بیشتری نسبت به چرای دام دارد و جهت احداث چراگاه و احیای مراتع توصیه می‌شود. بطورکلی اگر هدف، تک‌کشتی و زراعت علوفه

نسبت برابری زمین در کشت مخلوط شبدر ۲۰۸۶ با فستوکا، در هر دو سال متوالی بیشتر از ۱ و به ترتیب معادل ۱/۰۹ و ۱/۱۸ بود که کارایی کشت مخلوط این اکوتیپ را نسبت به تک‌کشتی در طول زمان را نشان می‌دهد (جدول ۲).

Frame and et al., (1985) در مقایسه تک‌کشتی و کشت مخلوط شبدرقرمز و گراس‌های *Phleum pratense* و *Festuca arundinacea* به مدت دو سال گزارش کردند که در سالهای اول و دوم عملکرد کشت خالص شبدرقرمز به ترتیب ۱۱/۱ و ۷/۵ تن در هکتار علوفه خشک تولید نمود. در سال‌های متناظر عملکرد کشت مخلوط شبدرقرمز و *Ph. pratense* به ترتیب ۱۱/۸ و ۸/۷ تن در هکتار و کشت مخلوط شبدرقرمز و *F. arundinacea* به ترتیب ۱۲/۲ و ۹/۶ تن در هکتار بود که برتری نسبی کشت مخلوط را نشان می‌دهد. در مقایسه این گزارش با آزمایش حاضر می‌توان گفت که مشابهت چندانی بین آنها وجود ندارد و کشت مخلوط شبدرقرمز و فستوکا (بجز شبدر ۲۰۸۶) در شرایط آب و هوایی مراتع رشته‌کوه البرز شمالی تأثیری در افزایش محصول علوفه مخلوط نداشته است. با وجود این، چون کشت مخلوط سبب افزایش کیفیت علوفه مخلوط نیز می‌شود در صورت بررسی عملکرد پروتئین و عملکرد ماده خشک قابل‌هضم و کربوهیدرات‌های محلول در آب در کشت خالص و مخلوط می‌توان نتیجه بهتری گرفت که آیا کمبود علوفه در کشت مخلوط از طریق بالا رفتن کیفیت علوفه جبران می‌شود یا نه؟ که تحقیق در این رابطه توسط نگارندگان ادامه دارد.

یکی از اهداف اصلی این تحقیق انتخاب بهترین اکوتیپ شبدر برای کشت مخلوط گراس‌ها و لگوم‌ها بود که اکوتیپ شبدر ۲۰۸۶، برای کشت مخلوط با فستوکا معرفی شد. ولی بعلاوه اینکه در آزمایش حاضر فقط از نسبت‌های ۵۰:۵۰ استفاده شده است. بنابراین لازم است با اجرای آزمایشهای تکمیلی نسبت‌های دیگری از کشت مخلوط از قبیل ۲۵ و ۷۵ درصد و بعکس نیز مورد بررسی قرار گیرد. در پایان، لازم به ذکر است اگر هدف ایجاد چراگاه و احیای مراتع باشد ضروریست با انجام آزمایشهای تکمیلی و با تجزیه ساپونین موجود در شبدرقرمز، حد بحرانی درصد علوفه تر شبدرقرمز را در کشت مخلوط تعیین نمود تا در اثر چرای مداوم، موجب ایجاد نفخ و تلفات احتمالی دام‌ها نشود.

منابع مورد استفاده

- پیمانی فرد، ب.، ملک پور، ب. و فائزی پور، م.، ۱۳۷۳. معرفی گیاهان مهم مرتعی و راهنمای کشت آنها برای مناطق مختلف ایران، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
- جعفری، ع.، ضیائی نسب، م.، حسام زاده، م. و مداح عارفی، ح.، ۱۳۸۳. ارزیابی تنوع ژنتیکی عملکرد علوفه و بذر در جمعیت‌های شبدر قرمز *Trifolium pratense* با استفاده از تجزیه روش‌های آماری چند متغیره، تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان جنگلی و مرتعی، شماره ۱۲: ۱۰۸-۹۱.
- کوچکی، ع.، نصیری محلاتی، م.، زارع فیض آبادی، الف و جهان بین، م.، ۱۳۸۳. ارزیابی تنوع نظام‌های زراعی در ایران. پژوهشی و سازندگی ۶۳، جلد ۱۷. ص ۷۰-۸۳.
- مدیر شانه‌چی، م.، ۱۳۷۵. تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای. انتشارات معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی.
- مظاهری، داریوش.، ۱۳۷۷. زراعت مخلوط. دانشگاه تهران.

- for grain production. U.A.R. *Journal of Soil Sci.* 11: 271-283.
- Smith, S.R., Jr., Bouton, J. H. and Hoveland, C.S., 1992. Persistence of alfalfa under continuous grazing in pure stands and in mixtures with tall fescue. *Crop Sci.* 32: 1259-1264.
 - Taylor, N.L. and Smith, R.R., 1995. Red clover. In: "Forages" (Eds. Barnes, R. F., Miller, D.A., and Nelson, C.J.), Iowa State University Press, Iowa, USA.
 - West, C.P. and Wdin, W.E., 1985. Dinitrogen fixation in alfalfa-orchard grass pasture. *Agron. Jour.* 77: 89-94
 - Willey, R.W., 1979. Intercropping it's important and research needs. Part I. competition and yield advantage *Field Crop Research Abs* 32: 1-410.
 - Crusius, A.F., Paim, N.R., Agnol, M.D. and Castro, S.M. de J., 1999. Variability evaluation of the agronomic characters in a red clover population. *Pesquisa Agropecuaria Gaucha* 5: 293-301.
 - Duke, J.A., 1983. *Trifolium pratense* L. Handbook of Legumes crops. Plenum, New York, USA.
 - Frame, J., Harkess, R.D. and Hunt, I.V. 1985. Effect of Seed Rate of Red Clover and of Companion Timothy or Tall Fescue on Herbage Production. *Grass and Forage Science*, 40: 459-465.
 - Howarth, R.E., 1988. Anti-quality factors and nonnutritive chemical component. American Society of Agronomy Publications.
 - Ibrahim, M.E. and Kabesh, M.O., 1971. Effect of associate growth on yields and nutrition of legume and grass plants. I. Wheat and horse beans mixed

Forage production in 7 ecotypes of red clover (*Trifolium pratense*) in pure stands and in mix cropping with tall fescue in northern Alborz mountains, rangelands

Poormoradi S.¹ and Jafari A. A. *²

1- Research Instructor of Mazandaran Research Center of Agriculture and Natural Resource, Sari, Iran,
Email: spour272@yahoo.com

2*- Corresponding Author, Associate professor of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran
Email: aajafari@rifr-ac.ir

Received:10.06.2008

Accepted:03.09.2008

Abstract

In order to study of forage yield, and land equivalent ratio efficiency in pure stands and mix crop of red clover and tall fescue, 7 ecotypes of red clover (*Trifolium pratense*) and 1 ecotype of tall fescue (*Festuca arundinacea*) were sown in pure stand and 50% clover+50% tall fescue mix cropping using complete block design with 3 replications during 2004 to 2006 in northern Alborz rangelands, Iran. Data were collected and analyzed for each year and combined over two years, using split plot in time design with years as sub plot. Duncan multiple test were used for comparison among treatments. Efficiency of mix cropping was assessed by land equivalent ratio. Results showed significant differences between pure stand and mixture in the first year, but no significant differences were observed in the second year. The forage production of pure clover, pure fescue and mix crop were 5199, 2078 and 2981 Kg/h in the first year and 3059, 3014 and 3024 in the second year, respectively. Result indicated that tall fescue growth was lower than clover in the first year, but it was dominant to clover in the second year. For pure clover, ecotypes of 1568, 1753, 618 and 2086 with average values of 4300 to 4800 kg/h had higher annual production over two years. The ecotype 1753 originated from Orumieh; with having prostrate growth habit was recognized as the best one for pasture regeneration in northern Alborz rangelands. The mix cropping of clover (2086) and tall fescue, with average values of 4047 and 3987 kg/h forage yield and with average values of 1.09 and 1.18 land equivalent ratios for the first and second year, respectively, introduced for mix cropping with tall fescue.

Key words: mix cropping, forage yield, red clover (*Trifolium pratense*), tall fescue (*Festuca arundinacea*).