

## اثر بستر کاشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه در نسبت‌های مختلف کشت جو و ماشک در شرایط دیم شهرستان رشت

مهرداد جیلانی<sup>۱\*</sup>، حسین عجم‌نوروزی<sup>۲</sup>، محمد ربیعی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی دکتری، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، ایران

۲- استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، ایران

۳- مربی بخش اصلاح بذر، موسسه تحقیقات برنج کشور، رشت، ایران

\*مسئول مکاتبه: [en\\_mehrdad02@yahoo.com](mailto:en_mehrdad02@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۹/۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۶/۲۵

### چکیده

به منظور ارزیابی اثر بستر کاشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه کشت خالص و مخلوط جو با ماشک در شرایط دیم، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در اراضی شالیزاری موسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) طی سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل به‌کارگیری بستر کاشت در دو سطح (شاهد بدون مالچ و استفاده از مالچ پوسته برنج) و نسبت‌های مختلف کشت در شش سطح (کشت خالص ماشک، کشت خالص جو، کشت افزایشی ۲۰ درصد ماشک به جو، کشت افزایشی ۴۰ درصد ماشک به جو، کشت افزایشی ۶۰ درصد ماشک به جو و کشت جایگزینی متداول ۲۵ درصد ماشک و ۷۵ درصد جو به عنوان شاهد) بودند. نتایج نشان داد که کاربرد بستر کشت پوسته برنج به دلیل افزایش تعداد بوته در متر مربع، موجب افزایش عملکرد علوفه تر و خشک گردید. بین تیمارهای نسبت کشت، کشت افزایشی ۶۰ و ۴۰ درصد ماشک به جو به ترتیب بیشترین عملکرد علوفه تر (۳۹۰۰۰ و ۳۸۱۶۷ کیلوگرم در هکتار) و علوفه خشک (۱۱۴۲۸ و ۱۱۲۹۴ کیلوگرم در هکتار) را داشتند. دو تیمار کشت افزایشی فوق در مقایسه با شاهد کشت جایگزینی از نظر عملکرد علوفه تر به ترتیب ۱۱/۹۶ و ۹/۵۷ درصد برتری و از نظر عملکرد علوفه خشک افزایش ۱۱/۸۵ و ۱۰/۵۴ درصدی به دست آوردند. شاخص برابری زمین در کشت افزایشی ۶۰ و ۴۰ درصد ماشک به جو برای علوفه تر ۲/۰۲ و ۱/۹۷، علوفه خشک ۱/۶۹ و ۱/۶۷ و پروتئین ۱/۵۵ و ۱/۵۸ به دست آمد. بین تیمارهای نسبت کشت بیشترین میزان پروتئین علوفه نیز از کشت خالص ماشک به دست آمد. در مجموع، کاربرد مالچ پوسته برنج و کشت افزایشی ۴۰ درصد ماشک به جو به دلیل عملکرد علوفه تر و خشک و عملکرد پروتئین بالا به عنوان بهترین نسبت کشت در شرایط دیم شهرستان رشت قابل معرفی است.

**واژه‌های کلیدی:** پوسته برنج، شالیزار، ماده خشک قابل هضم، میزان پروتئین، نسبت برابری زمین.

### مقدمه

کشاورزی مدرن پرداخت (واکر و اوگدینو، ۲۰۰۳). اکثر آزمایشات کشت مخلوط علوفه، شامل گیاهان تیره بقولات و غلات است. در گزارش احمدی و همکاران (۱۳۹۰) کشت مخلوط افزایشی نسبت به کشت مخلوط جایگزینی و کشت خالص جو و ماشک گل خوشه‌ای از

امروزه یکی از مهم‌ترین دلایل تخریب منابع طبیعی، استفاده از روش‌های رایج و نادرست تولید محصولات کشاورزی است. از این‌رو با ایجاد تنوع در نظام‌های زراعی با کشت چند گیاه می‌توان به رفع برخی از مشکلات

بالاترین محتوای پروتئین خام از کشت خالص ماشک و کمترین میزان از کشت خالص یولاف به دست آمد. لیتورجیدیس و همکاران (۲۰۰۶) نیز در بررسی کشت خالص و مخلوط ماشک معمولی با دو غله تریتیکاله و یولاف عنوان کردند که حداکثر کیفیت علوفه زمانی به دست می‌آید که ماشک معمولی به صورت خالص و یا به نسبت زیادتر در مخلوط با غله کشت گردد. آن‌ها گزارش کردند که کل مواد مغذی قابل هضم در کشت خالص تریتیکاله و یولاف از کشت خالص ماشک بیشتر بود. آسفا و لدین (۲۰۰۱) بیان کردند که با وجود بالا بودن میزان پروتئین ماشک، در زمانی که با نسبت پایین‌تر با غله به طور مخلوط کشت شود، تفاوت عملکرد پروتئین معنی‌داری ایجاد نمی‌کند. محتوای پروتئین علوفه یکی از مهمترین معیارها برای ارزیابی کیفیت علوفه است. نثومان و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که یولاف نسبت به نخود دارای پروتئین کمتری است و با افزایش نسبت نخود در ترکیب علوفه، عملکرد پروتئین علوفه افزایش یافت که این امر را یکی از دلایل برتری کشت مخلوط دو گیاه نسبت به تک‌کشتی آن‌ها عنوان کردند. بر اساس نظر پورمرادی و جعفری (۱۳۹۴) محاسبه عملکرد فاکتورهای کیفی علوفه مهم‌تر و منطقی‌تر از درصد هر یک از آن‌ها است.

سرکار و سینک (۲۰۰۷) در بررسی اثر مالچ (عدم کاربرد مالچ، مالچ خاکی و مالچ کلش برنج) بر گیاه جو طی سه سال زراعی در اراضی شالیزاری هندوستان گزارش کردند که بیشترین عملکرد دانه از تیمار مالچ کلش برنج با میانگین ۱۶۳۸ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. سرکار و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیقی در جنوب هندوستان بر مدیریت کاربرد مالچ (عدم مالچ، مالچ بقایای خشک گیاه آبی و مالچ کلش برنج) بر گیاه کلزا گزارش کردند که مالچ کلش نسبت به مالچ بقایای گیاه آبی ۷ درصد و نسبت به عدم کاربرد مالچ ۴۱ درصد عملکرد دانه بیشتری

ضریب خاموشی نور بیشتری برخوردار بود و از این جهت در بهره‌برداری از نور تابیده شده بهتر عمل کرد. آنان گزارش کردند که در شرایط کشت مخلوط افزایشی، محیط نوری ایجاد شده توسط ترکیب مخلوط به گونه‌ای است که اتلاف نور به حداقل می‌رسد و از این جهت بیشترین عملکرد علوفه به دست آمد. بیشترین عملکرد علوفه خشک در تیمار افزایشی ۱۰۰ درصد جو + ۱۵ درصد ماشک گل خوشه‌ای با میانگین ۷۰۳۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. اسدی و خرم‌دل (۱۳۹۳) نیز در بررسی کشت خالص با جایگزینی ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد ماشک گل خوشه‌ای و جو گزارش کردند که کشت مخلوط به دلیل کاهش تراکم علف‌های هرز و اجزای عملکرد جو موجب افزایش عملکرد بیولوژیک گردید و ترکیب ۵۰ درصد ماشک و ۵۰ درصد جو با نسبت برابری زمین ۱/۲۱ بهترین ترکیب کشت معرفی شد. مجیدی‌دیزج و همکاران (۱۳۹۳) در بررسی دوساله کشت خالص با جایگزینی ۲۵ درصد اسپرس با ۵۰ درصد یونجه، ۵۰ درصد اسپرس با ۵۰ درصد یونجه، ۷۵ درصد اسپرس با ۲۵ درصد یونجه و کشت افزایشی ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد اسپرس با ۱۰۰ درصد یونجه گزارش کردند که بیشترین میزان پروتئین خام (۲۴ درصد) از خاکستر علوفه (۷/۳ درصد) از یونجه خالص به دست آمد و بیشترین عملکرد و نسبت برابری زمین (۱/۲۷) از ترکیب افزایشی ۳۰ درصد اسپرس به ۱۰۰ درصد یونجه به دست آمد.

به طور کلی، لگوم‌ها دارای بالاترین میزان پروتئین خام و کمترین مقدار فیبر نسبت به گراس‌ها هستند. گیاهان با فیبر پایین، دارای قابلیت بالایی از نظر کیفیت علوفه در مقایسه با گیاهان دارای فیبر بالا هستند (پورمرادی و اشرف‌جعفری، ۱۳۹۴). جیاکومینی و همکاران (۲۰۰۳) در بررسی کشت مخلوط ماشک و یولاف مشاهده کردند که محتوای پروتئین خام با افزایش نسبت ماشک معمولی در کشت مخلوط افزایش می‌یابد و بر اساس نتایج آن‌ها

به دست آورد. آن‌ها بیان کردند که در شرایط عدم خاک-ورزی در صورت کاربرد مالچ ارگانیک، تناوب برنج - کلزا در اکوسیستم‌هایی با زمین‌های آبرگیر مناسب خواهد بود. بونا و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیقی بر کشت لوبیا پس از برداشت برنج در شرایط شالیزاری گزارش کردند که استفاده از مالچ کلشی برنج موجب افزایش استقرار گیاهچه لوبیای کشت شده در شالیزار، از ۷۲ درصد به ۸۴ درصد گردید و عملکرد از ۲۲۸ کیلوگرم در هکتار به ۳۳۲ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت. با توجه به عدم وجود تحقیقات مدون درخصوص اثر بستر کشت در اراضی شالیزاری بر گیاهان علوفه‌ای پاییزه، این تحقیق با هدف بررسی اثر مالچ پوسته برنج بر عملکرد کمی و کیفی علوفه کشت خالص و مخلوط جو با ماشک در شرایط دیم در شهرستان رشت طراحی و به مرحله اجرا گردید.

#### مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت فاکتوریل، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار طی سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در اراضی شالیزاری موسسه تحقیقات برنج کشور در شهرستان رشت اجرا گردید. فاکتورهای آزمایشی شامل به‌کارگیری بستر کشت شاهد بدون مالچ و استفاده از مالچ پوسته برنج و نسبت‌های مختلف کاشت در شش سطح کشت خالص ماشک، کشت خالص جو، کشت افزایشی ۲۰ درصد ماشک به جو، کشت افزایشی ۴۰ درصد ماشک به جو، کشت افزایشی ۶۰ درصد ماشک به جو و کشت جایگزینی متداول ۲۵ درصد ماشک و ۷۵ درصد جو به عنوان شاهد بودند. مقدار مصرف بذر جو در کشت افزایشی، ۱۰۰ درصد بود و ماشک در نسبت‌های

افزایشی به تیمارهای مورد نظر اضافه گردید. مقدار مصرف بذر ماشک و جو به ترتیب ۱۱۰ و ۱۷۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شدند. در تیمار کاربرد مالچ از ۵ تن پوسته برنج در هکتار استفاده شد. پس از برداشت برنج، عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم، احداث زهکش، استفاده از علف‌کش ترفلان به میزان ۲ لیتر در هکتار انجام گرفت. هر کرت آزمایشی ۸ خط کاشت در نظر گرفته شد و فاصله بین ردیف‌ها ۲۰ سانتی‌متر بود. بر اساس آزمون کودی خاک (جدول ۱) کودهای پایه به میزان ۱۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در نظر گرفته شد. کود اوره نیز به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و در دو مرحله هنگام کاشت و ساقه‌رفتن به کرت‌ها داده شد. به دلیل کفایت نزولات جوی در طول فصل رشد گیاه، آبیاری صورت نگرفت و زراعت به صورت دیم انجام شد. عملیات مبارزه با علف‌های هرز به صورت دستی و در مرحله چهار برگی انجام گرفت. پیش از برداشت با استفاده از کوادرات در چند نقطه از هر کرت، تعداد بوته در هر متر مربع شمارش و میانگین آن‌ها به عنوان تراکم بوته در متر مربع تعیین شد. عملیات چین‌برداری علوفه با کف‌بر کردن بوته‌ها انجام گردید. جهت تعیین عملکرد علوفه در واحد سطح با حذف خطوط کناری و یک متر از بالا و پایین هر کرت به عنوان اثر حاشیه‌ای، علوفه شش خط وسط و به طول سه متر از هر کرت برداشت و بلافاصله توزین شد. برای اندازه‌گیری عملکرد علوفه خشک یک کیلوگرم علوفه تر از هر تیمار به طور تصادفی انتخاب و نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در دستگاه آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد خشک و توزین گردید.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

هدایت الکتریکی ( $ds\ m^{-1}$ )	pH	کربن آلی (%)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	نیتروژن کل (%)	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	بافت خاک
۰/۶۳	۶/۸	۱/۲۷	۶/۲۱	۱۶۴	۰/۱۰۱	۱۱	۲۸	۶۱	رسی

عملکرد علوفه خشک بر اساس رطوبت ۱۵٪ تعیین شد. جهت ارزیابی محصول علوفه مخلوط و تک‌کشتی از شاخص برابری زمین<sup>۱</sup> برای عملکرد علوفه تر، عملکرد علوفه خشک و عملکرد پروتئین علوفه استفاده شد.

$$LER = \left(\frac{Y_{bi}}{Y_b}\right) + \left(\frac{Y_{vi}}{Y_v}\right)$$

که در معادله فوق  $Y_{bi}$  = عملکرد (تر، خشک و پروتئین علوفه) جو در کشت مخلوط،  $Y_b$  = عملکرد (تر، خشک و پروتئین علوفه) جو در کشت خالص،  $Y_{vi}$  = عملکرد (تر، خشک و پروتئین علوفه) ماشک در کشت مخلوط،  $Y_v$  = عملکرد (تر، خشک و پروتئین علوفه) ماشک در کشت خالص است.

برای اندازه‌گیری صفات کیفی علوفه ۲۰-۱۵ گرم از اندام هوایی گیاه به وسیله آسیاب برقی به طور کامل آسیاب و صفات کیفی که شامل درصد ماده خشک قابل هضم، میزان پروتئین خام، کربوهیدرات محلول در آب و خاکستر بود، با دستگاه طیف‌سنج مادون قرمز نزدیک سازمان تحقیقات جنگل‌ها و مراتع اندازه‌گیری شدند (جعفری و همکاران، ۲۰۰۳). برای محاسبه عملکرد پروتئین علوفه مقدار عملکرد علوفه خشک در میزان پروتئین خام ضرب شد. عملکرد ماده خشک قابل هضم نیز از حاصل ضرب عملکرد علوفه خشک در ماده خشک قابل هضم به دست آمد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD استفاده گردید و محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتری SAS نسخه ۹/۱ انجام شد.

### نتایج و بحث

بر اساس نتایج تجزیه واریانس تراکم بوته در متر مربع تحت تاثیر افزایشی و یا جانشینی بودن کشت مخلوط قرار داشت و کشت مخلوط افزایشی با میانگین ۴۴۳/۲ بوته نسبت به کشت مخلوط جانشینی با میانگین ۳۶۰/۳ بوته از

تراکم بوته بیشتری برخوردار بود (جدول ۳). اثر بستر کاشت نیز بر تراکم بوته در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). تیمار کاربرد مالچ با میانگین ۴۱۵/۸ بوته نسبت به تیمار شاهد بدون مالچ با میانگین ۳۷۷/۴ بوته دارای برتری بود. بین نسبت‌های کاشت نیز تفاوت آماری معنی‌دار وجود داشت و تیمارهای کشت افزایشی ۶۰ و ۴۰ درصد ماشک به جو به ترتیب با میانگین‌های ۴۶۵/۱ و ۴۴۲/۶ بوته بیشترین تراکم بوته را به دست آوردند. کمترین تراکم نیز متعلق به تیمار کشت خالص ماشک با میانگین ۳۱۲/۵ بوته بود (جدول ۳).

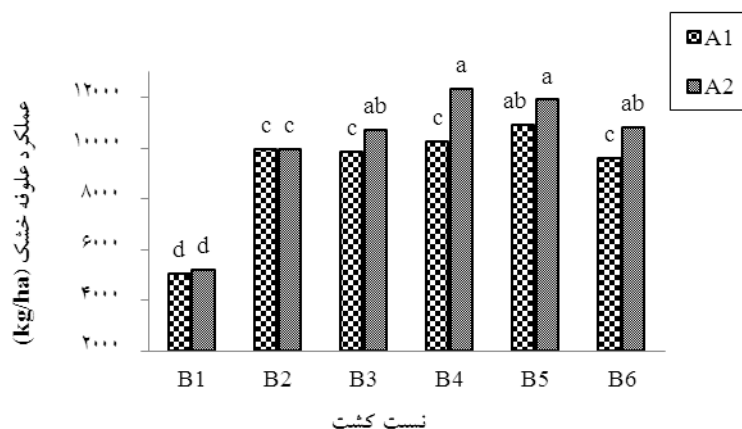
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد علوفه تر تحت تاثیر بستر کشت و نسبت کشت در سطح یک درصد قرار داشت (جدول ۲). بر اساس مقایسه میانگین کاربرد مالچ نسبت به شاهد بدون مالچ از عملکرد علوفه تر بیشتری برخوردار بود (جدول ۳). بین نسبت‌های کشت نیز کشت افزایشی ۶۰ و ۴۰ درصد ماشک به جو با میانگین‌های ۳۹۰۰۰ و ۳۸۱۶۷ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد علوفه تر را به دست آورد و در گروه آماری مشترک جای گرفتند (جدول ۳). کمترین عملکرد علوفه تر نیز از کشت خالص ماشک با میانگین ۱۳۷۳۳ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. کشت خالص ماشک به دلیل نیاز آن به قیم و در نتیجه خوابیدگی آن بر سطح زمین، کمترین عملکرد علوفه تر را ثبت کرد. در کشت مخلوط نیز افزایش عملکرد علوفه تر در کشت مخلوط را می‌توان به افزایش کارایی از نظر تثبیت نیتروژن اتمسفری توسط گیاه دانست که با بهره‌گیری از آن، رشد غلات افزایش و در مجموع موجب بالا رفتن عملکرد علوفه خواهد شد.

عملکرد علوفه خشک نیز تحت تاثیر بستر کشت و نسبت کشت قرار گرفت و کاربرد بستر پوسته برنج با میانگین عملکرد ۱۰۱۵۵ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد بدون مالچ با میانگین ۹۲۸۰ کیلوگرم در هکتار دارای

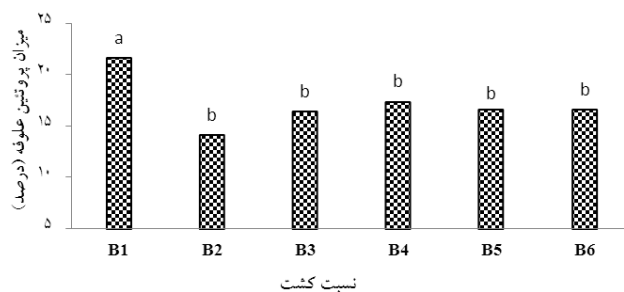
<sup>۱</sup> LER

خاک به عنوان مکمل یکدیگر بودند. از نظر سایه‌انداز گیاهی نیز با توجه به آن که ماشک از بوته جو به صورت قیم استفاده می‌کند، توانست به خوبی از فضا در کشت مخلوط استفاده کند و موجب افزایش عملکرد علوفه خشک گردد. از سوی دیگر بین افزایشی و جایگزینی بودن کشت مخلوط از نظر عملکرد علوفه خشک اختلاف آماری معنی‌دار وجود نداشت که می‌تواند بیانگر آن باشد که با وجود تعداد بوته در متر مربع بیشتر در کشت مخلوط افزایشی، بهره‌گیری بوته‌ها در سیستم جایگزینی از مواد غذایی، نور و آب به حدی بود که توانست با سایه‌انداز مناسب گیاهی تعداد کمتر را جبران کند. در مجموع نیز استفاده از بستر پوسته برنج و نسبت افزایشی ۴۰ درصد ماشک به جو با میانگین ۱۲۳۳۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد علوفه خشک را به دست آورد (شکل ۱).

برتری بود (جدول ۳). نتیجه فوق با توجه به بیشتر بودن تراکم بوته در متر مربع در تیمار کاربرد پوسته برنج قابل توجه است. بین نسبت‌های کشت نیز بیشترین عملکرد علوفه خشک از تیمار کشت افزایشی ۶۰ و ۴۰ درصد ماشک به جو و کمترین آن از کشت خالص ماشک به دست آمد (جدول ۳). احمدی و همکاران (۱۳۹۰) نیز بیشترین عملکرد علوفه خشک را از تیمار افزایشی ۱۵ درصد ماشک گل خوشه‌ای به ۱۰۰ درصد جو به دست آوردند. بیشتر بودن عملکرد علوفه خشک در نسبت کشت مخلوط در مقایسه با نسبت خالص را می‌توان به کاهش رقابت درون گونه‌ای و تفاوت دو گیاه از نظر فرم رشدی و سیستم ریشه‌ای آن‌ها مرتبط دانست. جو با سیستم ریشه‌ای افشان و سطحی و ماشک با سیستم ریشه‌ای عمیق‌تر از نظر بهره‌گیری از مواد غذایی طبقات مختلف



شکل ۱- اثر متقابل بستر کاشت (A1 و A2 = تیمار شاهد بدون مالچ و تیمار کاربرد مالچ) و نسبت کشت (B1 = تیمار کشت خالص ماشک، B2 = تیمار کشت خالص جو، B3 = تیمار کشت افزایشی ۲۰ درصد ماشک به جو، B4 = کشت افزایشی ۴۰ درصد ماشک به جو، B5 = کشت افزایشی ۶۰ درصد ماشک به جو و B6 = کشت جایگزینی ۲۵ درصد ماشک به ۷۵ درصد جو) بر عملکرد علوفه خشک



شکل ۲- اثر نسبت کشت (B1= تیمار کشت خالص ماشک، B2= تیمار کشت خالص جو، B3= تیمار کشت افزایشی ۲۰ درصد ماشک به جو، B4= کشت افزایشی ۴۰ درصد ماشک به جو، B5= کشت افزایشی ۶۰ درصد ماشک به جو و B6= کشت جایگزینی ۲۵ درصد ماشک به ۷۵ درصد جو) بر میزان پروتئین علوفه

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه اثر بستر کاشت و نسبت‌های کشت ماشک و جو در اراضی شهرستان رشت در سال ۹۴-۱۳۹۳.

منابع تغییر	درجه آزادی	تراکم بوته در متر مربع	عملکرد علوفه تر	عملکرد علوفه خشک	پروتئین خام	عملکرد پروتئین علوفه
ارتوگونال (افزایشی/جایگزینی)	۱	۱۱۹۹۰*	۲۰۲۵۰۰۰۰ ns	۱۲۵۸۸۸۴ ns	۴/۶۴ ns	۸۶۲/۴ ns
تکرار	۲	۱۲۲۲۳*	۳۸۰۱۰۰۰۰**	۱۷۹۷۱۹۲ ns	۶/۸۲ ns	۷۷۶۱۵ ns
بستر کاشت	۱	۱۳۲۶۳*	۶۰۸۴۰۰۰۰**	۶۸۹۱۵۰۰*	۳/۶۴ ns	۸۹۷۳۰ ns
نسبت کشت	۵	۱۹۴۷۹**	۵۳۳۰۵۳۳۳**	۳۲۵۸۶۲۷۳**	۳۶/۲۵**	۶۲۷۰/۶۳**
بستر کاشت × نسبت کشت	۵	۹۰۱ ns	۳۲۹۳۳۳۳ ns	۸۸۹۶۰۰ ns	۳/۶۸ ns	۸۷۱۰۰ ns
خطا	۲۲	۲۲۹۰	۶۳۶۱۲۱۲	۱۲۴۲۸۳۳	۷/۵۲	۱۳۳۰۹۴
ضریب تغییر (%)	-	۱۲/۰۷	۷/۷۸	۱۱/۴۷	۱۵/۹۷	۲۲/۳۳

ns غیر معنی‌دار و \* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

شد که کشت خالص ماش دارای بیشترین میزان پروتئین خام بود (نخزری مقدم و همکاران، ۱۳۸۸). عملکرد پروتئین علوفه تنها تحت تاثیر نسبت کشت قرار گرفت و با وجود برتر بودن میزان پروتئین علوفه در کشت خالص ماشک، عملکرد پروتئین علوفه در تیمار فوق کمترین مقدار را تولید کرد. نتیجه مقایسه میانگین نشان داد که کلیه تیمارهای کشت مخلوط نسبت به کشت خالص دو گیاه دارای برتری از نظر عملکرد پروتئین علوفه بودند (جدول ۵).

پروتئین خام از صفات مهم کیفی جهت بررسی علوفه محسوب می‌گردد. نتایج نشان داد که پروتئین خام تنها تحت تاثیر نسبت کشت قرار داشت (جدول ۲). بیشترین پروتئین خام از کشت خالص ماشک با میانگین ۲۱/۶۸ درصد به دست آمد و نسبت به سایر نسبت‌های کاشت در گروه آماری جداگانه قرار داشت (شکل ۲). بر اساس نتایج جیاکومینی و همکاران (۲۰۰۳) بالاترین محتوای پروتئین خام از کشت خالص ماشک و کمترین میزان از کشت خالص یولاف به دست آمد. در تحقیقی دیگر نیز طی بررسی کشت افزایشی و جایگزینی ماش با ذرت گزارش

بیشترین عملکرد پروتئین را به دست آورد. لامعی هروانی و علیزاده دیزج (۱۳۹۱) نیز در بررسی نسبت‌های جایگزینی ماشک گل‌خوشه‌ای با دو غله جو و تریتی‌کاله در شرایط زنجان گزارش کردند که بیشترین عملکرد پروتئین علوفه از ترکیب ۷۵ درصد جو با ۲۵ درصد ماشک به دست آمد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان‌دهنده آن بود که کربوهیدرات محلول تحت تاثیر افزایش و جایگزینی کشت مخلوط قرار نداشت، ولی اثر بستر کاشت، نسبت کشت و اثر متقابل بستر کاشت در نسبت کشت معنی‌دار بود (جدول ۴).

نتایج نمودار و همکاران (۲۰۰۷) نیز بیانگر آن بود که با افزایش نسبت نخود در ترکیب با یولاف، عملکرد پروتئین علوفه افزایش یافت. نخزری‌مقدم و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی کشت افزایشی ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد ماش به ۱۰۰ درصد جو و مقایسه آن با ترکیب جایگزینی ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد دو گیاه گزارش کردند که بیشترین عملکرد پروتئین علوفه از ترکیب افزایش ۵۰ درصد ماش به ذرت به دست آمد. عشقی‌زاده و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی ترکیب افزایشی ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد یونجه یکساله به ۱۰۰ درصد جو در لرستان و کردستان گزارش کردند که نسبت افزایشی ۱۰۰ درصد یونجه به جو

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات محاسبه شده اثر بستر کاشت و نسبت‌های کشت ماشک و جو در اراضی شهرستان رشت در سال ۹۴-۱۳۹۳.

تیماژ	تراکم بوته در متر مربع	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد علوفه خشک (کیلوگرم در هکتار)	پروتئین خام (درصد)	عملکرد پروتئین علوفه (کیلوگرم در هکتار)
ارتوگونال					
کشت مخلوط افزایشی	۴۴۳/۲ <sup>a</sup>	۳۷۷۲۲ <sup>a</sup>	۱۱۰۰۱ <sup>a</sup>	۱۶/۸۴ <sup>a</sup>	۱۸۵۶/۴ <sup>a</sup>
کشت مخلوط جایگزینی	۳۶۰/۳ <sup>b</sup>	۳۴۸۳۳ <sup>a</sup>	۱۰۲۱۷ <sup>a</sup>	۱۶/۶۷ <sup>a</sup>	۱۷۱۵/۶ <sup>a</sup>
بستر کاشت					
شاهد بدون مالچ	۳۷۷/۴ <sup>b</sup>	۳۱۱۰۰ <sup>b</sup>	۹۲۸۰ <sup>b</sup>	۱۷/۵۰ <sup>a</sup>	۱۵۸۴/۰ <sup>a</sup>
کاربرد مالچ	۴۱۵/۸ <sup>a</sup>	۳۳۷۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۱۵۵ <sup>a</sup>	۱۶/۸۶ <sup>a</sup>	۱۶۸۳/۸ <sup>a</sup>
نسبت کشت					
کشت خالص ماشک	۳۱۲/۵ <sup>d</sup>	۱۳۷۳۳ <sup>d</sup>	۵۱۲۲ <sup>c</sup>	۲۱/۶۸ <sup>a</sup>	۱۱۰۹/۲ <sup>c</sup>
کشت خالص جو	۳۷۷/۰ <sup>bc</sup>	۳۲۶۶۷ <sup>c</sup>	۹۹۵۸ <sup>b</sup>	۱۴/۲۱ <sup>b</sup>	۱۴۰۹/۵ <sup>bc</sup>
کشت افزایشی ۲۰ درصد ماشک به جو	۴۲۱/۸ <sup>ab</sup>	۳۶۰۰۰ <sup>ab</sup>	۱۰۲۸۳ <sup>ab</sup>	۱۶/۴۳ <sup>b</sup>	۱۶۹۱/۱ <sup>ab</sup>
کشت افزایشی ۴۰ درصد ماشک به جو	۴۴۲/۶ <sup>a</sup>	۳۸۱۶۷ <sup>a</sup>	۱۱۲۹۴ <sup>a</sup>	۱۷/۴۳ <sup>b</sup>	۱۹۵۸/۵ <sup>a</sup>
کشت افزایشی ۶۰ درصد ماشک به جو	۴۶۵/۱ <sup>a</sup>	۳۹۰۰۰ <sup>a</sup>	۱۱۴۲۸ <sup>a</sup>	۱۶/۶۵ <sup>b</sup>	۱۹۱۹/۵ <sup>a</sup>
کشت جایگزینی ۲۵ درصد ماشک ۷۵ درصد جو	۳۶۰/۳ <sup>cd</sup>	۳۴۸۳۳ <sup>bc</sup>	۱۰۲۱۷ <sup>ab</sup>	۱۶/۶۷ <sup>b</sup>	۱۷۱۵/۶ <sup>a</sup>

در هر ستون تیمارهایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، تفاوت معنی‌داری از نظر آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین و کمترین کربوهیدرات محلول به ترتیب از عدم کاربرد پوسته برنج و کشت مخلوط افزایشی ۴۰ درصد ماشک به جو (با میانگین ۲۱/۴۵ درصد) و کاربرد پوسته و کشت افزایشی ۶۰ درصد ماشک به جو (با میانگین ۱۲/۷۸ درصد) به دست آمد (جدول ۴). خاکستر کل نیز تنها تحت تاثیر اثر متقابل بستر کاشت در نسبت کشت قرار گرفت (جدول ۳).

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه اثر بستر کاشت و نسبت‌های کشت ماشک و جو در اراضی شهرستان رشت در سال ۹۴-۱۳۹۳.

منابع تغییر	درجه آزادی	کربوهیدرات محلول	خاکستر کل	ماده خشک قابل هضم	عملکرد ماده خشک قابل هضم
ارتوگونال (افزایشی/جایگزینی)	۱	۰/۰۲ <sup>ns</sup>	۰/۱۵ <sup>ns</sup>	۳/۶۴ <sup>ns</sup>	۱۸۹۴۲۸ <sup>ns</sup>
تکرار	۲	۶۴/۲ <sup>**</sup>	۴/۷۷ <sup>**</sup>	۱/۰۰ <sup>ns</sup>	۵۰۹۴۰۵ <sup>ns</sup>
بستر کاشت	۱	۶۶/۷ <sup>**</sup>	۰/۴۷ <sup>ns</sup>	۱/۳۶ <sup>ns</sup>	۱۹۴۸۳۹۸ <sup>*</sup>
نسبت کشت	۵	۶/۱ <sup>**</sup>	۰/۲۴ <sup>ns</sup>	۹/۳۷ <sup>*</sup>	۹۳۳۳۷۳۶ <sup>**</sup>
بستر کشت × نسبت کشت	۵	۲۶/۵ <sup>**</sup>	۰/۵۴ <sup>*</sup>	۲/۶۶ <sup>ns</sup>	۴۲۸۷۴۸ <sup>ns</sup>
خطا	۲۲	۱/۴۷	۰/۱۷	۲/۸۱	۴۰۴۸۴۱
ضریب تغییر (%)	-	۷/۰۱	۵/۴۸	۲/۹۳	۱۲/۷۷

ns غیر معنی‌دار و \* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات محاسبه شده اثر بستر کاشت و نسبت‌های کشت ماشک و جو در اراضی شهرستان رشت در سال ۹۴-۱۳۹۳.

تیماژ	ماده خشک قابل هضم (درصد)	عملکرد ماده خشک قابل هضم (کیلوگرم در هکتار)
ارتوگونال		
کشت مخلوط افزایشی	۵۶/۴۵ <sup>a</sup>	۶۱۳۴/۶ <sup>a</sup>
کشت مخلوط جایگزینی	۵۷/۷۳ <sup>a</sup>	۵۸۲۴/۵ <sup>a</sup>
بستر کاشت		
شاهد بدون مالچ	۵۷/۲۵ <sup>a</sup>	۵۲۱۶/۹ <sup>b</sup>
کاربرد مالچ	۵۶/۸۶ <sup>a</sup>	۵۶۸۲/۹ <sup>a</sup>
نسبت کشت		
کشت خالص ماشک	۵۹/۲۱ <sup>a</sup>	۳۰۰۸/۱ <sup>c</sup>
کشت خالص جو	۵۵/۷۱ <sup>c</sup>	۵۴۶۱/۰ <sup>b</sup>
کشت افزایشی ۲۰ درصد ماشک به جو	۵۶/۳۷ <sup>bc</sup>	۵۷۱۱/۸ <sup>ab</sup>
کشت افزایشی ۴۰ درصد ماشک به جو	۵۶/۸۸ <sup>bc</sup>	۶۳۳۰/۷ <sup>a</sup>
کشت افزایشی ۶۰ درصد ماشک به جو	۵۶/۱ <sup>bc</sup>	۶۳۶۱/۴ <sup>a</sup>
کشت جایگزینی ۲۵ درصد ماشک ۷۵ درصد جو	۵۷/۷۳ <sup>ab</sup>	۵۸۲۴/۵ <sup>ab</sup>

در هر ستون تیمارهایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، تفاوت معنی‌داری از نظر آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.



بیشترین و کمترین خاکستر کل به ترتیب از تیمار عدم کاربرد پوسته برنج و کشت افزایشی ۲۰ درصد ماشک به جو (با میانگین ۷/۹۶ درصد) و کشت خالص ماشک در پوسته برنج (با میانگین ۶/۷۸ درصد) به دست آمد (جدول ۵).

نتایج تجزیه واریانس صفت ماده خشک قابل هضم بیانگر آن بود که تنها بستر کشت اثر معنی‌داری بر این صفت داشت و بیشترین و کمترین میزان ماده خشک قابل هضم به ترتیب از تیمار کشت خالص ماشک (با میانگین ۵۵/۷۱ درصد) و کشت خالص جو (با میانگین ۵۵/۷۱ درصد) محاسبه شد. محاسبه عملکرد ماده خشک قابل هضم نیز بیانگر آن بود که اثر بستر کاشت و نسبت کشت معنی‌دار بود (جدول ۳). تیمار کاربرد پوسته برنج به دلیل عملکرد علوفه خشک بیشتر توانست در مجموع عملکرد ماده خشک قابل هضم بیشتری را در مقایسه با عدم کاربرد

پوسته برنج به دست آورد، ولی به دلیل آن که عملکرد علوفه خشک این تیمار کم بود در مجموع کمترین عملکرد ماده خشک قابل هضم را تولید کرد (جدول ۴). بیشترین عملکرد ماده خشک قابل هضم به طور مشترک از تیمارهای کشت افزایشی ۶۰ و ۴۰ درصد ماشک به جو (به ترتیب ۶۳۶۱/۴ و ۶۳۳۰/۷ کیلوگرم در هکتار) به دست آمد (جدول ۴).

#### نسبت برابری زمین

نتایج مربوط به نسبت برابری زمین برای علوفه تر، خشک و پروتئین حاکی از آن بود که در مجموع کشت مخلوط افزایشی نسبت به کشت مخلوط جایگزینی دارای برتری بود. همچنین، کاربرد بستر پوسته برنج نیز نسبت به

ادامه جدول ۵- مقایسه میانگین صفات محاسبه شده اثر بستر کشت و نسبت‌های کشت ماشک و جو در اراضی شهرستان رشت در سال ۹۴-۱۳۹۳.

تیمار		کربوهیدرات محلول (درصد)	خاکستر کل (درصد)
بسترکاشت × نسبت کشت			
A1	B1	۱۸/۹۱ <sup>bc</sup>	۶/۷۸ <sup>c</sup>
A1	B2	۱۶/۷۵ <sup>d</sup>	۷/۴۹ <sup>ab</sup>
A1	B3	۱۷/۱۰ <sup>cd</sup>	۷/۹۶ <sup>a</sup>
A1	B4	۲۱/۴۵ <sup>a</sup>	۷/۸۸ <sup>a</sup>
A1	B5	۱۸/۷۱ <sup>bcd</sup>	۷/۸۴ <sup>a</sup>
A1	B6	۱۹/۱۷ <sup>b</sup>	۷/۶۳ <sup>a</sup>
A2	B1	۱۸/۳۶ <sup>bcd</sup>	۷/۷۴ <sup>a</sup>
A2	B2	۱۸/۸۸ <sup>bc</sup>	۶/۹۲ <sup>bc</sup>
A2	B3	۱۸/۳۱ <sup>bcd</sup>	۷/۳۵ <sup>abc</sup>
A2	B4	۱۳/۳۸ <sup>e</sup>	۷/۴۵ <sup>abc</sup>
A2	B5	۱۲/۷۸ <sup>e</sup>	۷/۳۳ <sup>abc</sup>
A2	B6	۱۴/۰۴ <sup>e</sup>	۷/۴۲ <sup>abc</sup>

در هر ستون تیمارهایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، تفاوت معنی‌داری از نظر آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

به ترتیب A1 و A2= تیمار شاهد بدون مالچ و تیمار کاربرد مالچ

B1= تیمار کشت خالص ماشک، B2= تیمار کشت خالص جو، B3= تیمار کشت افزایشی ۲۰ درصد ماشک به جو، B4= کشت افزایشی ۴۰ درصد ماشک به جو، B5= کشت افزایشی ۶۰

درصد ماشک به جو و B6= کشت جایگزینی ۲۵ درصد ماشک به ۷۵ درصد جو

نتیجه گیری کلی

بین نسبت های کاشت، نسبت افزایشی ۵۰ درصد ماشک به جو بیشترین نسبت برابری زمین برای علوفه تر (۲/۰۲)، علوفه خشک (۱/۶۹) و عملکرد پروتئین علوفه (۱/۵۵) را به دست آورد. در مجموع نیز کاربرد پوسته برنج و ترکیب افزایش ۴۰ درصد ماشک به جو نسبت برابری زمین برای علوفه تر (۲/۰۳)، علوفه خشک (۱/۸۱) و عملکرد پروتئین علوفه (۱/۸۳) به عنوان بهترین ترکیب کشت ماشک و جو قابل معرفی است.

شاهد عدم کاربرد آن از نسبت برابری زمین بیشتری برخوردار بود (جدول ۵). لامعی هروانی و علیزاده دیزج (۱۳۹۱) نیز گزارش کردند که بیشترین نسبت برابری زمین در علوفه خشک از نسبت ۷۵ درصد جو به ۲۵ درصد ماشک با میانگین ۱/۵۱ به دست آمد. عشقی زاده و همکاران (۱۳۸۸) نیز بیشترین نسبت برابری زمین را از ترکیب افزایش ۷۵ درصد یونجه به جو با میانگین ۱/۸۵ به دست آوردند.

جدول ۶- محاسبه نسبت برابری زمین (LER) اثر بستر کاشت و نسبت های کشت ماشک و جو در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در شهرستان رشت.

نسبت برابری زمین برای عملکرد پروتئین علوفه	نسبت برابری زمین برای عملکرد علوفه خشک	نسبت برابری زمین برای عملکرد علوفه تر	تیمار	
ارتوگونال				
۱/۵۰	۱/۶۳	۱/۹۵	کشت مخلوط افزایشی	
۱/۳۸	۱/۵۱	۱/۸۰	کشت مخلوط جایگزینی	
بستر کاشت				
۱/۳۶	۱/۵۱	۱/۸۷	شاهد بدون مالچ	
۱/۵۹	۱/۶۸	۱/۹۵	کاربرد مالچ	
نسبت کشت				
۱/۳۶	۱/۵۲	۱/۸۶	کشت افزایشی ۲۰ درصد ماشک به جو	
۱/۵۸	۱/۶۷	۱/۹۷	کشت افزایشی ۴۰ درصد ماشک به جو	
۱/۵۵	۱/۶۹	۲/۰۲	کشت افزایشی ۶۰ درصد ماشک به جو	
۱/۳۸	۱/۵۱	۱/۸۰	کشت جایگزینی ۲۵ درصد ماشک ۷۵ درصد جو	
بستر کشت × نسبت کشت				
۱/۲۵	۱/۴۶	۱/۸۳	B1	A1
۱/۳۴	۱/۵۳	۱/۹۱	B2	A1
۱/۴۷	۱/۶۳	۱/۹۹	B3	A1
۱/۳۷	۱/۴۲	۱/۷۵	B4	A1
۱/۴۹	۱/۵۷	۱/۸۹	B1	A2
۱/۸۳	۱/۸۱	۲/۰۳	B2	A2
۱/۶۳	۱/۷۵	۲/۰۴	B3	A2
۱/۴۰	۱/۵۹	۱/۸۵	B4	A2

به ترتیب A1 و A2 = تیمار شاهد بدون مالچ و تیمار کاربرد مالچ  
 B1 = تیمار کشت افزایشی ۲۰ درصد ماشک به جو، B2 = کشت افزایشی ۴۰ درصد ماشک به جو، B3 = کشت افزایشی ۶۰ درصد ماشک به جو و B4 = کشت جایگزینی ۲۵ درصد ماشک به ۷۵ درصد جو

منابع

- احمدی، ا.، دباغ محمدی نسب، ع.، زهتاب سلماسی، س.، امینی، ر.، جانمحمدی، ح.، نامی، ف. ۱۳۹۰. بررسی وضعیت نور در کشت خالص و مخلوط جو و ماشک گل خوشه‌ای و ارتباط آن با عملکرد علوفه. مجله دانش کشاورزی و تولید پایدار. ۲۰(۲): ۶۵-۵۳.
- اسدی، ق.، خرم‌دل، س. ۱۳۹۳. اثر نسبت‌های کشت مخلوط جو با ماشک گل خوشه‌ای بر جمعیت و تنوع علف‌های هرز و عملکرد. نشریه تولید گیاهان زراعی. ۱۷(۱): ۱۵۶-۱۳۱.
- پورمرادی، ص.، اشرف‌جعفری، ع. ۱۳۹۴. ارزیابی کیفیت علوفه تولیدی ارقام شبدر قرمز (*Trifolium pretense* L.) کشت شده در مراتع البرز شمالی. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۲۲(۱): ۱۳۰-۱۲۱.
- جوانمرد، ع.، دباغ محمدی نسب، ع.، جوانشیر، ع.، مقدم، م.، جانمحمدی، ح. ۱۳۹۲. ارزیابی کیفیت علوفه در کشت مخلوط ذرت با برخی لگوم‌ها. نشریه تولید گیاهان زراعی. ۱۶(۱): ۹۶-۷۷.
- عشقی‌زاده، ح.، چائی‌چی، م.، قلاوند، ا.، شعبانی، ق.، عزیزی، خ.، ترک‌نژاد، ا.، رئیسی‌یزدی، ه.، پاپی‌زاده، ع. ۱۳۸۶. بررسی کشت مخلوط بر عملکرد و میزان پروتئین یونجه یکساله و جو در شرایط دیم. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ۷۵: ۱۱۲-۱۰۲.
- لامعی‌هروانی، ج.، علیزاده دیزج، خ. ۱۳۹۱. انتخاب مناسب‌ترین ترکیب کشت مخلوط ماشک گل خوشه‌ای با جو و تریتیکاله در شرایط دیم زنجان. مجله علوم کشاورزی دیم. ۱۱(۱): ۳۹-۱۷.
- مجیدی‌دیزج، ح.، مظاهری، د.، صباحی، ق.، میراب‌زاده، م. ۱۳۹۳. ارزیابی عملکرد و کیفیت علوفه در کشت مخلوط یونجه و اسپرس. مجله علوم زراعی ایران. ۱۶(۱): ۶۱-۵۱.
- نخزری‌مقدم، ع.، چائی‌چی، م.، مظاهری، د.، رحیمیان‌مشهدی، ح.، مجنون‌حسینی، ن.، نوری‌نیا، ع. ۱۳۸۸. اثر کشت مخلوط ذرت و ماش سبز بر عملکرد، نسبت برابری زمین و برخی از ویژگی‌های کیفی علوفه. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۰(۴): ۱۵۹-۱۵۱.
- Assefa, G., Ledin, I. 2001. Effect of variety, soil type and fertilizer on the establishment, growth, forage yield, quality and voluntary intake by cattle of oats and vetches cultivated in pure stands and mixtures. *Anim Feed Sci Tech*. 92: 95-111.
- Ball, D., Collins, D.M.M., Lacefield, G.D., Martin, N.F., Mertens, D.A., Olson, K.E., Putnam, D.H., Undersander, D.J. Wolf, M.W. 2001. Understanding forage quality. American Farm Bureau Federation. Park Ridge. 2: 1-10.
- Bunna, S. Sinath, P., Makara, O., Mitchell, J., Fukai, S. 2011. Effects of straw mulch on mung bean yield in rice fields with strongly compacted soils. *Field Crops Res*. 124: 295-301
- Linn, J. G., Martin, N.P., 1999. Forage quality tests and interpretation. The College of Agricultural, Food and Environmental Sciences, University of Minnesota Press, USA.
- Carr, P.M., Horsley, R.D., Poland, W.W. 2004. Barley, oat and cereal-pea mixtures as dryland forages in the Northern Great Plains. *Agron J*. 94: 223-228.
- Lithourgidis, A.S., Vasilakoglou, I.B., Dordas, C.A., Yiakoulaki, M.D. 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crop Res*. 99: 106-113.
- Giacomini, S.J., Vendruseolo, E.R.O., Cubilla, M., Nicoloso, R.S., Fries, M. R. 2003. Dry matter, C/N ratio and nitrogen, phosphorus and potassium accumulation in mixed soil cover crops in Southern Brazil. *Rev Bras Ciencia Solo*. 27: 325-334.
- Horrocks, R.D., Vallentine, J.F. 1999. Harvested forages. Academic Press, London, UK. 426 p.
- Jafari, A.V., Frolich, A.C., Walsh, E.K. 2003. A note on estimation of quality in perennial rye grass by near infrared spectroscopy. *Irish J Agric Food Res*. 42: 293-299.
- Neumann, A., Schmidtke, K. Rauber, R. 2007. Effects of crop density and tillage system on grain yield and N uptake from soil and atmosphere of sole and intercropped pea and oat. *Field Crops Res*. 100: 285-293.
- Walker, S., Ogindo, H.O. 2003. The water budget of rainfed maize and bean intercrop. *Physiol Chem Earth*. 28: 919-926.
- Sarkar, S., Singh, S.R. 2007. Interactive effect of tillage depth and mulch on soil temperature, productivity and water use pattern of rainfed barley (*Hordium vulgare* L.). *Soil Tillage Res*. 92: 79-86

Sarkar, S., Paramanick, M., Goswami, S.B. 2007. Soil temperature, water use and yield of yellow Sarson (*Brassica napus* L. var. glauca) in relation to tillage intensity and mulch management under rainfed lowland ecosystem in eastern India. *Soil Tillage Res.* 93: 94–101.

## Effect of Planting Bed on Quantity and Quality of Hay in Different Mixing Ratio of Barley and Vetch in Rainfed Condition of Rasht Area

Mehrdad Jeylani<sup>1\*</sup>, Hossein AjamNorouzi<sup>2</sup>, Mohammad Rabiee<sup>3</sup>

1- PhD Student of Agronomy Department, Gorgan Branch, Islamic Azad University, Gorgan, Iran

2- Assist Prof. Department of Agronomy, Gorgan Branch, Islamic Azad University, Gorgan, Iran.

3- Rice Research Institute of Iran (RRII), Rasht, Iran

\*For Correspondence: [en\\_mehrdad02@yahoo.com](mailto:en_mehrdad02@yahoo.com)

Received: 16.09.15

Accepted: 24.11.15

### Abstract

In order to evaluate the effect of planting bed on sole and mix cropping of barley and vetch on quantity and quality of hay, a factorial experiment based on randomized complete block design with three replications was conducted at paddy field of Rice Research Institute of Iran (Rasht) in 2014-2015. Experimental treatment were planting bed (with rice bran and without rice bran) and mixing ratio (100% Vetch, 100% Barley, 20% vetch additive to barley, 40% additive vetch to barley, 60% additive vetch to barley and 25% vetch and 75% barley as substitutive ratio of mix cropping). Results showed that using of rice bran as planting bed because of increasingly effect on planting density per square meter, increased hay, forage and protein yield. Between of mixing ratio treatment the highest of hay yield (39000 and 38167 Kg ha<sup>-1</sup>) and forage yield (11428 and 11294 Kg ha<sup>-1</sup>) was from 40 and 60% additive vetch to barley. That two additive treatment ratios had the advantage of substitutive ratio by hay (in order 11.96 and 9.57 percent) and forage (in order 11.85 and 10.54 percent). Land Equivalent Ratio (LER) of hay (2.02 and 1.97), forage (1.69 and 1.67) and protein (1.55 and 1.58) observed from 40 and 60% additive vetch to barley. Between of mixing ratio treatment, the highest of protein content obtained from sole cropping of vetch. In general, using of rice bran as planting bed and 40% additive vetch to 100% barley may increase because of the highest amount of hay yield, forage yield and protein yield of forage is recommended for Rasht rainfed conditions.

**Keywords:** rice bran, paddy field, dry matter digestibility, protein content, land equivalent ratio.