

مقایسه عملکرد علوفه کشت مخلوط و تک کشتی یونجه و آگروپایرون

غلامرضا قادری^{۱*}، علی گزانجیان^۲ و محمود یوسفی^۲

^{۱*} - نویسنده مسئول، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، پست الکترونیک: g.ghaderi@yahoo.com

^۲ - کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی

تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۱/۱۴

تاریخ دریافت: ۸۵/۰۳/۲۸

چکیده

کشت مخلوط میتواند بعنوان یکی از راههای افزایش عملکرد و پایداری تولید در واحد سطح مطرح باشد. امروزه کشت مخلوط گراس با لگوم بخاطر بالا رفتن ارزش غذایی علوفه مخلوط به لحاظ تأمین انرژی از گراس و پروتئین از گونه لگوم بیشتر مرسوم است. بمنظور تعیین قابلیت تولید علوفه کشت مخلوط دو گیاه چند ساله یونجه (*Medicago sativa v.cody*) و آگروپایرون (*Agropyron desertorum*) در شرایط دیم شمال خراسان، آزمایشی با دو میزان بذر یونجه و آگروپایرون بصورت خالص و مخلوط اجرا گردید. تیمارها شامل کشت خالص دو گونه و سه نسبت مخلوط ۳۳، ۵۰ و ۶۶ درصد از هر گونه بود که در دو روش درهم و ردیفی کشت گردید. در روش کشت مخلوط ردیفی، فاروهای به فاصله ۴۰ سانتیمتر ایجاد شده و گونه ها در ردیفهای متناوب کشت شدند. در روش درهم، زمین پس از تسطیح دست نخورده باقیمانده و بذرها بصورت دست پاش کشت گردید. آزمایش بصورت اسپلیت پلات در چهار تکرار در قالب بلوک کامل تصادفی اجرا گردید. این طرح طی سالهای ۷۹-۱۳۷۴ در ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی شمال خراسان با متوسط بارندگی سالانه ۲۷۰ میلیمتر اجرا شد. برداشت گونه ها در فصل بهار در مرحله گلدهی یونجه و خوشه دهی آگروپایرون صورت گرفت. علوفه بدست آمده بصورت تازه و خشک توزین شده و وزن خشک دو گونه به تفکیک و در مجموع هر سال اندازه گیری شد. عملکرد علوفه خشک مجموع دو گونه در تیمارهای خالص و مخلوط و همچنین سهم هر گونه در مخلوط، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج تجزیه آماری شش ساله اجرای طرح نشان داد که عملکرد گونه ها ارتباط مستقیم با بارندگی سالانه داشته و در بین تیمارها، مخلوط ۶۶ درصد یونجه و ۳۳ درصد آگروپایرون بیشترین عملکرد را داشت. متوسط عملکرد علوفه خشک یونجه خالص ۱/۸ تن در هکتار و آگروپایرون خالص ۱/۲ تن بود. به لحاظ عملکرد علوفه، در تیمارهای مخلوط، گونه غالب یونجه و گونه مغلوب آگروپایرون بود، بهمین دلیل سهم آگروپایرون در مخلوط بتدریج کاهش یافت. بطور کلی، نتایج این تحقیق نشان می دهد که بهترین ترکیب گونه ای مخلوط، نسبتی حدود دو سوم یونجه و یک سوم آگروپایرون قابل توصیه بوده که این نسبت می تواند در احیاء اراضی دیم کم بازده استان خراسان شمالی مورد استفاده قرار گیرد.

واژه های کلیدی: کشت مخلوط، یونجه، آگروپایرون، تولید علوفه.

مقدمه

کشت مخلوط^۱ یکی از راههایی است که برای بهبود تولید در مراتع اعمال می شود. از طرفی در طبیعت معمولا گونه ها به تنهایی مشاهده نشده و همواره عرصه زیست بوم های طبیعی را مخلوطی از گونه های مختلف که دارای روابط خاصی می باشند، تشکیل می دهند. از این رو، بمنظور اصلاح و توسعه مراتع، لازم است از طبیعت الگوبرداری و از کشت مخلوط دو یا چند گونه استفاده کرد. دلایل استفاده از گراسها به شکل علوفه می توان به سهولت استقرار، کیفیت غذایی بالا در مرحله رشد رویشی، پوشش سطح خاک در زمستان و همچنین عملکرد بالایی علوفه گراسها بویژه در مناطق نیمه خشک اشاره کرد. دلایل استفاده از لگومها کیفیت بالایی علوفه در طول فصل رشد و سازگاری با شرایط آب و هوایی مختلف می باشد (مقدم، ۱۳۷۷). سطح مراتع استپی و نیمه استپی استان خراسان بزرگ حدود ۱۲ میلیون هکتار برآورد شده است که از این میزان با توجه به نقشه خطوط همباران حدود چهار میلیون هکتار آن در شمال و مرکز استان با بارندگی بیش از ۲۰۰ میلیمتر واقع شده اند (اداره کل منابع طبیعی استان خراسان، ۱۳۸۲). به منظور اصلاح و توسعه این مراتع، دو روش بذرکاری مستقیم و کپه کاری با گیاهان مناسب مرتعی پیشنهاد شده است. در مورد طرحهای کشت مخلوط گونه های مختلف مرتعی در ایران تحقیقات مختلفی انجام شده است. حیدری شریف آباد (۱۳۷۴) در کرج، کشت مخلوط یونجه دائمی را با پنج گراس پایا بررسی کرده و به این نتیجه رسید که اختلاف معنی داری بین یونجه و کشتهای

مخلوط وجود نداشته، ولی در ماههای سرد سال (اوایل بهار و پاییز) گونه های گراس و در ماههای گرم (اواخر بهار و تابستان) یونجه درصد بیشتری از مخلوط را تشکیل می دهد. وی برتری کشت مخلوط را نسبت به تک کشتی، تولید مداوم علوفه در طی سال ذکر کرده است. نجفی و محسنی (۱۳۸۲) در منطقه ارسباران، توده زنده تولیدی مخلوط *Bromus inermis - Medicago sativa* را در دو سیستم مخلوط ردیفی و درهم، مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که از سال دوم تولید علوفه در مخلوط نسبت به کشت خالص افزایش داشته و بیشترین عملکرد در مخلوط ۵۰٪ بروموس و ۵۰٪ یونجه و در مخلوط آگروپایرون-یونجه نسبت ۷۵٪ آگروپایرون و ۲۵٪ یونجه حاصل شده است. به هر حال، با توجه به این که *A. elongatum* حالت غالب داشت، درصد بالاتر این گونه در مخلوط علوفه بیشتری تولید کرده است. کنشلو و مظاهری (۱۳۷۶) کشت همزمان ماشک با چاودار را در ایستگاه همد آبرسد به اجرا در آورده و نتیجه گرفته اند که مخلوط ۵۰٪ چاودار و ۵۰٪ ماشک در تراکم زیاد بذر (۱/۵ برابر نرمال) نسبت به سایر تیمارها افزایش محصول داشت. همچنین بعضی محققان دریافته اند که مخلوط ها در مقایسه با کشت خالص، دارای اضافه وزن روزانه دامهای چراکننده، تبدیل غذایی و جذب مواد غذایی بیشتری هستند. در این رابطه (Krnencos & Matches, 1991)، کیفیت علوفه حاصل از کشت خالص و مخلوط *Hycrest (Agropyron cristatum × A. desertorum)*، *Onobrychis sativa*, *Agropyron spp*, *Thynopyron spp*

1- Intercropping

بذر ۱۰ و ۱۵ کیلوگرم در هکتار یونجه و ۱۵ و ۲۰ کیلوگرم آگروپایرون در تیمارهای خالص و مخلوط بود. ابعاد پلاتها ۴/۲ × ۶ متر بود. آزمایش بصورت اسپلیت پلات در چهار تکرار در قالب بلوک کامل تصادفی اجرا گردید. پلاتهای اصلی شامل دو روش کشت مخلوط ردیفی و درهم و تیمارهای فرعی شامل کشت خالص دوگونه یونجه و آگروپایرون و سه نسبت اختلاط هر گونه در مخلوط شامل ۳۳ و ۵۰ و ۶۶ درصد با دو میزان بذر کم و زیاد از هر گونه بود که بصورت فاکتوریل، داخل کرت‌های اصلی در نظر گرفته شد (جدول ۱). در روش مخلوط ردیفی، فاروهای به فاصله ۴۰ سانتیمتر ایجاد و گونه‌ها در ردیف‌های متناوب و در روش کاشت درهم، زمین پس از تسطیح دست نخورده با قیمانده و بذرها بصورت دست پاش کشت شدند. در تیمارهای مخلوط و درهم از روش جایگزینی استفاده شد. بدین ترتیب به همان نسبت که از میزان بذر یک گونه به مخلوط اضافه شده، از گونه دیگر کم شده، بنابراین مجموع بذرهای کاشته شده یک پلات کشت مخلوط نسبت به اجزای آن در کشت خالص همواره ثابت بوده است. با در نظر گرفتن دو میزان بذر در مورد هر گونه و سه نسبت اختلاط، مجموع بذرهای کاشته شده دامنه‌ای بین ۱۰-۲۰ کیلوگرم در هکتار را شامل می‌شود. جدول شماره ۱ درصد اختلاط مقدار بذر در واحد سطح را نشان می‌دهد.

در طی شش سال پس از استقرار، علوفه دو گونه عمدتاً در نیمه اول خرداد ماه که مصادف با مرحله ۵۰ درصد گلدهی یونجه و خوشه دهی آگروپایرون بود، به روش قطع و توزین برداشت گردید. جهت تعیین علوفه خشک گونه‌ها از دو طرف هر پلات یک ردیف و از طول پلات نیم متر

را روی پرورش بره در ایالت نگراس مورد بررسی قرار داده و گزارش کردند که تولید بره در هکتار برای مخلوطها نزدیک به دو برابر کشت خالص آنها بود. همچنین قادری و همکاران (۱۳۸۰) در مقایسه افزایش وزن بره در مخلوطهای دست کاشت تحت چرا در ایستگاه سیساب بجنورد به این نتیجه رسیدند که متوسط اضافه وزن دامها در مراتع ایجاد شده در مخلوط های گراس- لگوم بیش از گراس خالص بوده، بطوری که حداکثر اضافه وزن دامها ۱۳۲ گرم در روز متعلق به تیمار مخلوط *Bromus tomentellus-Medicago sativa* بود. در مجموع، بیشتر تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که میزان علوفه مخلوط‌ها علاوه بر تولید مداوم علوفه در طول سال، بیش از کشت خالص آنها بوده است. بطور کلی، هدف از اجرای این طرح ارزیابی عملکرد کشت مخلوط دو گونه یونجه و آگروپایرون نسبت به کشت خالص آنها با استفاده از دو سیستم کشت ردیفی و درهم و تعیین بهترین نسبت مخلوط بذر گونه‌ها جهت حصول بیشترین عملکرد در شرایط دیم بوده است.

مواد و روشها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی سیساب واقع در ۳۰ کیلومتری شمال شرق بجنورد طی سالهای ۸۰-۱۳۷۳ اجرا گردید. ایستگاه یاد شده با ارتفاع متوسط ۱۳۵۰ متر از سطح دریا با متوسط بارندگی سالیانه ۲۷۰ میلیمتر، از آب-وهوای نیمه استپی برخوردار است. بافت خاک ایستگاه لوم رس و آهکی می‌باشد (زرگر، ۱۳۷۳). ارقام مورد استفاده در طرح، شامل یونجه چند ساله کادی *Medicago sativa* (v.cody) و *Agropyron desertorum* با دو میزان

نسبت به عملکرد آنها در حالت خالص، تجزیه و تحلیل شده و نهایتاً مجموع عملکرد علوفه تیمارهای مخلوط و خالص، در طی شش سال متوالی با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل مرکب قرار گرفت.

حذف شده و گونه ها از سطح ۸ متر مربع داخل پلات برداشت شدند. علوفه برداشت شده به تفکیک گونه، بصورت تازه توزین شده و در داخل آون (70 درجه بمدت ۴۸ ساعت) خشک گردید. سهم هر گونه در مخلوط مشخص شده و

جدول ۱- مقدار بذر استفاده شده در نسبتهای مخلوط گونه های آزمایشی، برحسب (کیلوگرم/هکتار)

میزان بذر زیاد				میزان بذر کم					
مجموع	مقدار بذر		نسبت مخلوط (%)		مجموع	مقدار بذر		نسبت مخلوط (%)	
	آگروپایرون	یونجه	آگروپایرون	یونجه		آگروپایرون	یونجه	آگروپایرون	یونجه
۱۵	۰	۱۵	۰	۱۰۰	۱۰	۰	۱۰	۰	۱۰۰
۱۶/۶	۶/۶	۱۰	۳۳	۶۶	۱۱/۶	۵	۶/۶	۳۳	۶۶
۱۷/۵	۱۰	۷/۵	۵۰	۵۰	۱۲/۵	۷/۵	۵	۵۰	۵۰
۱۸/۲	۱۳/۲	۵	۶۶	۳۳	۱۳/۳	۱۰	۳/۳	۶۶	۳۳
۲۰	۲۰	۰	۱۰۰	۰	۱۵	۱۵	۰	۱۰۰	۰

محصول را در کشت مخلوط تعیین نمود. اگر در گونه یونجه با گونه آگروپایرون از روش جایگزینی مخلوط استفاده شود، محصول نسبی گونه ها عبارت خواهد بود از:

$$R = \frac{\text{عملکرد گونه آگروپایرون در کشت مخلوط}}{\text{عملکرد گونه آگروپایرون در کشت خالص}}$$

جهت بدست آوردن مزیت کشت مخلوط نسبت به تک کشتی از شاخص محصول نسبی^۲ (RYT) استفاده شد. در این روش، اگر تراکم گیاهی کشت مخلوط و تک کشتی یکسان باشد، می توان مستقیماً میزان افزایش یا کاهش

$$R = \frac{\text{عملکرد گونه یونجه در کشت مخلوط}}{\text{عملکرد گونه یونجه در کشت خالص}}$$

به دست نمی آید. چنانچه بیش از یک باشد، مقدار محصول در مخلوط بیش از تک کشتی است و سرانجام اگر کمتر از یک باشد، نشانه تأثیر منفی کارایی کشت مخلوط است.

و محصول نسبی کل از مجموع محصول نسبی گونه های تشکیل دهنده مخلوط، حاصل می شود. اگر RYT=1 باشد، هیچ گونه اضافه یا کاهش محصولی از کشت مخلوط

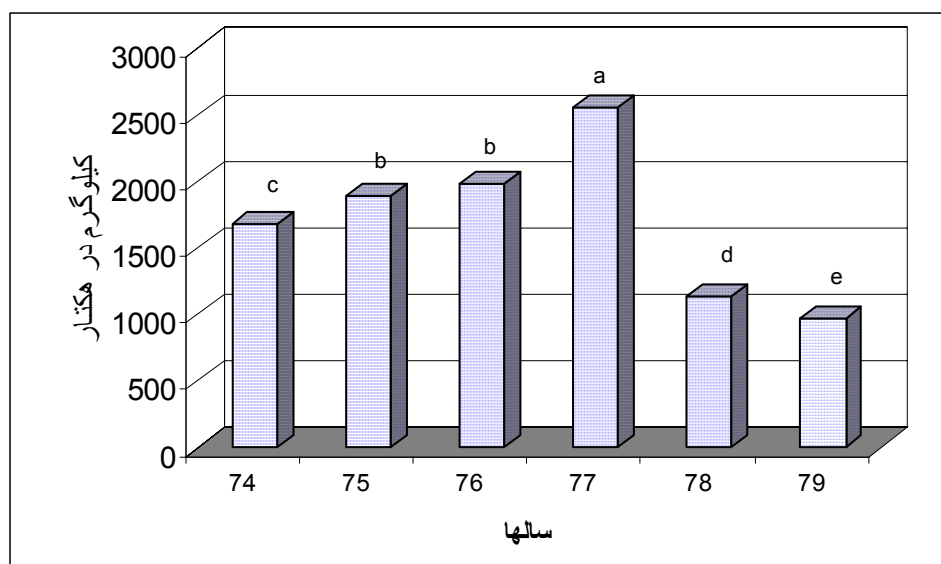
2- Relative yield total

نتایج

طبق نتایج حاصل از تجزیه واریانس در جدول ۱، عملکرد علوفه کشت مخلوط و تک کشتی یونجه و آگروپایرون تحت تأثیر سال، روش کاشت، میزان بذر مصرفی و نسبت‌های مخلوط بوده است.

تأثیر سال بر عملکرد علوفه

طبق نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس، تأثیر سالهای آزمایش بر عملکرد علوفه خشک در سطح ۱٪.



نمودار ۱ : عملکرد مجموع علوفه تیمارها در طی سالهای اجرای طرح

در این سالها میزان نزولات آسمانی نیز بالا بوده و در سالهای پنجم و ششم با کاهش بارندگی، میزان عملکرد نیز کاهش یافته است. در آگروپایرون بیشترین عملکرد در سالهای اول و دوم بوده که به استثناء سال چهارم بتدریج کاهش یافته، بنابراین عملکرد این گونه به بارندگی وابستگی کمتری نشان داده است (نمودار ۲).

اصولا عملکرد گونه‌ها ارتباط مستقیم با بارندگی سالیانه داشته، به طوری که بیشترین میزان علوفه دو گونه در سالهای پرباران حاصل شده و بتدریج با گذشت زمان و کاهش بارندگی، عملکرد گونه‌ها بویژه گونه آگروپایرون کاهش یافته است. در یونجه میزان عملکرد از میزان بارندگی تبعیت کرده و بیشترین عملکرد در طی سالهای سوم و چهارم اتفاق افتاده که

(جدول ۲). از طرفی روش کشت نیز نسبتهای مخلوط را در سطح یک درصد تحت تأثیر قرار داده، به طوری که در روش کشت ردیفی بیشترین عملکرد از تیمار ۶۶٪ یونجه با عملکرد ۲۱۱۵ کیلوگرم در هکتار بدست آمده، در صورتی که در روش کشت درهم بیشترین عملکرد از تیمار ۳۳٪ یونجه با عملکرد ۲۰۱۰ کیلو در هکتار حاصل شده است (جدول ۳). در روش کشت مخلوط ردیفی بتدریج با کاهش درصد یونجه در مخلوط، عملکرد کاهش می یابد. در این رابطه، عملکرد بالاتر یونجه که بعنوان جزء دارای بیشترین عملکرد می باشد، مطرح است. بدین ترتیب که در روش کشت درهم، عملکرد یونجه در نسبتهای مختلف مخلوط نسبتاً ثابت بوده، در حالی که در کشت ردیفی عملکرد مخلوط با کاهش نسبت یونجه کم شده است. بنابراین در روش مخلوط ردیفی بیشترین عملکرد از نسبت دو سوم یونجه بدست آمده در حالی که در روش کشت درهم نسبت یک سوم یونجه نیز عملکرد قابل توجهی داشته است. همچنین عملکرد علوفه خشک نسبتهای یونجه و آگروپایرون در دو روش کاشت مخلوط ردیفی و درهم به تفکیک در سالهای اجرای طرح در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان می دهد که متوسط میزان عملکرد ماده خشک در کشت ردیفی یونجه و آگروپایرون خالص به ترتیب ۱۸۷۸ و ۱۲۰۴ کیلوگرم در هکتار می باشد. عملکرد در سالهای پر باران سبب افزایش تولید یونجه و در سالهای کم باران به نفع تولید آگروپایرون بوده است. به عنوان مثال، در سال ۱۳۷۷ با بارندگی ۳۴۶ میلیمتر، مقدار تولید ماده خشک یونجه ۲۹۲۹ و آگرو پایرون ۱۴۸۹ کیلوگرم در هکتار بود. در صورتی که در سال ۱۳۷۵ با ۱۹۸ میلیمتر بارندگی، میزان تولید این دو گونه به ترتیب به ۱۷۵۹ و ۱۹۹۸ کیلوگرم رسیده است. این موضوع برای روش کشت درهم نیز صادق است (جدول ۳).

جدول ۲- میانگین مربعات از جدول تجزیه واریانس

(ANOVA) در رابطه با عملکرد مجموع مخلوط (تن در هکتار)

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
سال	۵	۲۷/۳ ^{**}
تکرار × سال	۱۸	۰/۴ ^{**}
روش کشت	۱	۰/۰۰۰۹۶ ^{ns}
روش کشت × سال	۵	۰/۲۲ ^{ns}
روش کشت × سال × تکرار	۱۸	۰/۲۳ [*]
تراکم	۱	۰/۱۶ ^{ns}
تراکم × سال	۵	۰/۱۲ ^{ns}
نسبتهای مخلوط	۴	۹ ^{**}
نسبتهای مخلوط × سال	۲۰	۱/۷۴ ^{**}
روش کشت × تراکم	۱	۱/۴ ^{**}
روش کشت × تراکم × سال	۵	۰/۱۸ ^{ns}
روش کشت × نسبتهای مخلوط	۴	۲/۲۶ ^{**}
روش کشت × نسبتهای مخلوط × سال	۲۰	۰/۳۷ ^{**}
نسبتهای مخلوط × تراکم	۴	۰/۴ [*]
نسبتهای مخلوط × تراکم × سال	۲۰	۰/۳۷ ^{**}
روش کشت × نسبتهای مخلوط × تراکم	۴	۰/۱۲ ^{ns}
روش کشت × نسبتهای مخلوط × تراکم × سال	۲۰	۰/۰۹ ^{ns}
خطا	۳۲۴	۰/۱۴

$R^2 = 78.4\%$ (ضریب تبیین)

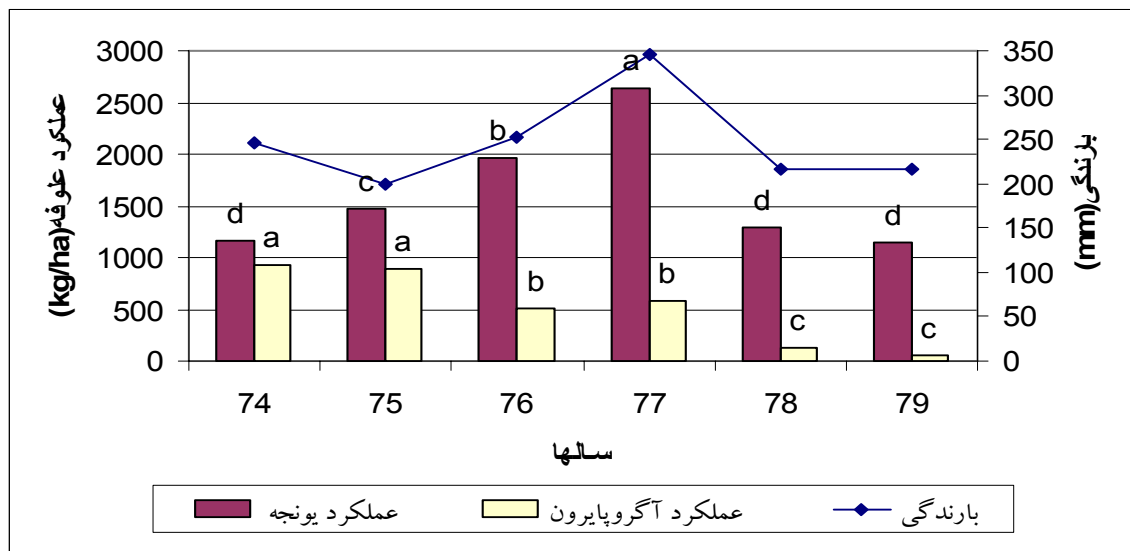
$C.V = 22.7\%$ (ضریب تغییرات)

ns: عدم وجود اختلاف معنی دار * : اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد

** : اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد

تأثیر روش کشت بر عملکرد علوفه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر روش کشت ردیفی و درهم بر میانگین عملکرد علوفه خشک تیمارهای خالص و مخلوط معنی دار نبود، به طوری که میانگین تولید علوفه مخلوط ردیفی ۱۷۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده و در روش درهم فقط ۳ کیلوگرم افزایش داشته است



نمودار ۲- رابطه بین بارندگی و عملکرد علوفه یونجه و آگروپایرون در کشت خالص و مخلوط در طی اجرای طرح - حروف مشابه هر گونه اختلاف معنی داری را با یکدیگر ندارند. $LSD\ 0/05 = 139/4$ یونجه $LSD\ 0/05 = 73/2$ آگروپایرون

جدول ۳- عملکرد علوفه نسبت‌های خالص و مخلوط یونجه و آگروپایرون در دو روش کاشت، طی سالهای اجرای طرح (کیلوگرم در هکتار)

سالها	مخلوط ردیفی								میانگین
	خالص ۱۰۰		مخلوط ۶۶:۳۳		مخلوط ۵۰:۵۰		مخلوط ۳:۶۶		
	یونجه	آگروپایرون	یونجه	آگروپایرون	یونجه	آگروپایرون	یونجه	آگروپایرون	
1374	1408±64*	1894±96	1220±91	524±42	880±100	710±106	632±43	903±80	1633
1375	1759±170	1998±56	1717±147	231±44	1259±68	561±43	670±60	1043±56	1848
1376	2546±143	1227±63	2118±153	197±27	1594±79	339±53	934±81	673±57	1926
1377	2929±248	1489±88	3442±297	120±22	2647±232	2903±4	1593±146	490±33	2597
1378	1287±98	423±42	1643±142	31±9	1386±89	51±8	833±39	126±23	1156
1379	1340±144	193±25	1431±19	13±3	1265±137	28±3	900±125	43±4	1040
میانگین	1878	1204	2115		1834		1471		1700

سالها	مخلوط درهم								میانگین
	خالص ۱۰۰		مخلوط ۶۶:۳۳		مخلوط ۵۰:۵۰		مخلوط ۳۳:۶۶		
	یونجه	آگروپایرون	یونجه	آگروپایرون	یونجه	آگروپایرون	یونجه	آگروپایرون	
۱۳۷۴	1409± 145	17861±23	1561±116	339±69	972±130	471±93	1194±129	848±136	1730
۱۳۷۵	15408±4	2186±160	19391±06	172±59	1412±154	340±69	1509±156	526±96	1927
۱۳۷۶	22601±10	1008±55	2139±92	111±33	1889±118	248±37	2239±327	26845	2034
۱۳۷۷	2830±283	1510±153	2384±192	77±22	2501±228	175±39	2003±190	174±39	2517
۱۳۷۷	1225±104	362±44	1407±88	7±5	1192±59	16±6	1314±147	21±7	1109
۱۳۷۹	1210±252	178±41	1199±61	0/2±0/2	772±128	8±5	1031±127	4±3	900
میانگین	1746	1172	1905		1681		2010		1703

(خطای معیار) \pm S.E میانگین = *

داشت (جدول 4). اثر متقابل نسبتهای مخلوط در سال نیز معنی دار بود ($p < 0/001$). بدین ترتیب که نسبتهای مختلف مخلوط در سالهای مختلف، عملکرد متفاوتی تولید کرده اند. به طوری که بیشترین عملکرد یونجه در هر دو کشت خالص و مخلوط در سال چهارم (۷۷) حاصل شده و کمترین عملکرد را گونه آگروپایرون طی سالهای آخر اجرای طرح داشته است.

تأثیر نسبتهای مخلوط بر عملکرد علوفه

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر نسبتهای مخلوط بر عملکرد علوفه خشک در سطح ۱٪ معنی دار بود. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین علوفه خشک، مربوط به نسبت ۶۶ درصد یونجه و ۳۳ درصد آگروپایرون و معادل ۲۰۰۲ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی داری

جدول ۴- متوسط عملکرد علوفه خشک نسبتهای مختلف یونجه و آگروپایرون در سالهای ۷۹-۱۳۷۴

مجموع مخلوط (kg/ha)	آگروپایرون (kg/ha)	یونجه (kg/ha)	درصد مخلوط آگروپایرون-یونجه
۱۸۱۲b	-----	۱۸۱۲	۱۰۰:۰
۲۰۰۲ a	۱۵۲	۱۸۵۰	۶۶ : ۳۳
۱۷۵۱ b	۲۷۰	۱۴۸۱	۵۰ : ۵۰
۱۷۳۱ b	۴۲۷	۱۳۰۴	۳۳ : ۶۶
۱۱۸۷C	۱۱۸۷	-----	۰:۱۰۰

، حروف مشابه در آخرین ستون، بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار است. LSD0.05= 107

مقایسه میانگینها با استفاده از روش دانکن و در سطح آماری ۰.۰۵٪ انجام شد

تأثیر تراکم بر عملکرد علوفه

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر مقادیر بذر بر عملکرد علوفه خشک معنی دار نبوده به طوری که هر دو میزان بذر حدود ۱۷۰۰ کیلو در هکتار تولید علوفه خشک داشته اند. (جدول ۴). ولی اثر متقابل روش کاشت در دو تراکم اعمال شده نیز معنی دار است ($p < 0/01$). در روش کشت ردیفی، تراکم بیشتر عملکرد بالاتری را تولید کرده است، در صورتی که در روش درهم تراکم کمتر باعث عملکرد بیشتری شده است. در

روش کشت ردیفی، چون گونه ها در ردیف کشت شده اند، در صورت از بین رفتن یگ گونه در مخلوط، گونه دیگر نمی تواند از تمام فضای کرت استفاده کند، در صورتی که در روش کشت درهم این محدودیت وجود نداشته و توزیع طبیعی گونه ها در فضای کرت بهتر انجام می شود. بنابراین در کشت مخلوط ردیفی تراکم پذیری بالاتر بوده و می توان از تراکم بالاتری استفاده کرد (جدول ۵).

جدول ۵- عملکرد مجموع علوفه خشک نسبتهای مخلوط در دو تراکم متفاوت

کشت درهم		کشت ردیفی		درصد مخلوط آگروپایرون - یونجه
تراکم زیاد	تراکم کم	تراکم زیاد	تراکم کم	
۱۷۵۶ ± ۱۸۳ *	۲۰۲۶ ± ۱۸۴	۱۷۳۵ ± ۱۳۲	۱۷۳۰ ± ۱۱۹	۱۰۰:۰
۱۸۴۷ ± ۱۱۲	۲۰۹۷ ± ۱۷۵	۱۹۶۲ ± ۱۲۵	۲۱۳۳ ± ۱۸۰	۳۳ : ۶۶
۱۶۵۲ ± ۱۰۰	۱۸۷۶ ± ۱۱۳	۱۷۱۰ ± ۱۸۰	۱۷۹۲ ± ۱۵۵	۵۰ : ۵۰
۱۸۱۰ ± ۱۳۷	۱۴۹۱ ± ۹۸	۲۲۱۰ ± ۲۱۰	۱۴۵۰ ± ۱۰۹	۳۳ : ۶۶
۱۰۸۴ ± ۱۴۹	۱۱۹۳ ± ۱۴۳	۱۲۵۹ ± ۱۷۵	۱۲۲۱ ± ۱۵۲	۰:۱۰۰
۱۶۳۰	۱۷۳۷	۱۷۷۵	۱۶۶۳	مجموع تراکم

(خطای معیار) \pm S.E میانگین = * شاخص محصول نسبی (RYT)

مخلوط و تک کشتی، موید برتری کشت مخلوط نسبت به کشت خالص آنها می باشد (جدول ۶).

به طور کلی نتایج شاخص محصول نسبی جهت نسبتهای مختلف مخلوط در جدول ذیل محاسبه شد. RYT های محاسبه شده در جهت ارزیابی محصول

جدول ۶- میزان شاخص محصول نسبی نسبتهای مختلف مخلوط یونجه و آگروپایرون

درصد مخلوط آگروپایرون - یونجه	R یونجه	R آگروپایرون	RYT
۶۶:۳۳	۱/۰۲	۰/۱۳	۱/۱۵
۵۰:۵۰	۰/۸۲	۰/۲۳	۱/۰۵
۳۳:۶۶	۰/۷۲	۰/۳۶	۱/۰۸

تفاوت بهره برداری گونه ها از رطوبت خاک، در رابطه با گونه گراس که دارای ریشه افشان است، فقط می تواند از رطوبت سطح خاک استفاده کرده و به عکس گونه لگوم دارای ریشه اصلی^۱ است که می تواند رطوبت عمق خاک را جذب نماید، بنابراین بهره برداری از رطوبت در دو گونه متفاوت بوده و در عملکرد تأثیر داشته و باعث غالب شدن یک گونه و مغلوبیت گونه دیگر خواهد شد. بطور کلی عملکرد علوفه یونجه چه در حالت خالص یا مخلوط، با بارندگی سالیانه همبستگی بالایی دارد. همبستگی بین بارندگی فصول سال با عملکرد علوفه تیمارهای خالص و مخلوط در طی سالهای اجرای طرح را نشان می دهد که به رغم اینکه همبستگی ها بدلیل درجه آزادی کم معنی دار نیست، ولی به آسانی مشخص است که وابستگی دو گونه در کشت خالص و نسبتهای مخلوط، به بارندگی بهاره زیاد بوده و به عکس به بارندگی تابستان واکنش منفی نشان می دهند. بنظر می رسد باران در فصل تابستان باعث تحریک رشد گیاه شده و موجب تخلیه ذخایر ریشه می شود. بنابراین گیاه در فصل رشد بعد با ذخیره کمتری شروع به رشد کرده و اثر آن در عملکرد بروز خواهد کرد. همچنین در بین دو گونه، وابستگی آگروپایرون به باران کمتر است.

در مجموع، همه تیمارهای مخلوط به نحوی عملکردی بیش از تک کشتی داشته اند که نشان دهنده توان رقابتی تیمارهای مخلوط نسبت به کشت خالص گونه ها می باشد، ولی عملکرد در نسبت ۶۶ درصد یونجه به میزان ۱۵ درصد بیش از کشت خالص همین گونه بوده است. چون عملکرد یونجه در این نسبت مخلوط در حد کشت خالص بوده است که عملکرد آگروپایرون به آن اضافه شده و مجموع شاخص محصول نسبی را افزایش داده است. همچنین در سایر تیمارهای مخلوط، عملکرد علوفه آگروپایرون باعث اضافه محصول شده است.

بحث

پیمانی فرد و همکاران (۱۳۶۲) طی بررسی گونه های مختلف، آگروپایرون و یونجه دائمی را برای مناطق دارای ۲۰۰-۳۰۰ میلیمتر بارندگی مناسب تشخیص داده اند. اصولاً در کشت مخلوط گونه ها به لحاظ عملکرد، با کشت خالص اجزاء تشکیل دهنده خود اختلاف نشان می دهند. دلیل این موضوع، وجود اختلاف بین اجزاء می باشد، این گونه گیاهان با خصوصیات مورفولوژی و فیزیولوژی متفاوت چون از منابع محیطی بصورت متفاوتی استفاده می کنند، بنابراین یک گونه غالب و گونه دیگر مغلوب خواهد شد. به عنوان مثال

جدول ۷- همبستگی بین بارندگی فصول سال با عملکرد علوفه در تیمارهای خالص و مخلوط

مجموع مخلوط	آگروپایرون در مخلوط	آگروپایرون خالص	یونجه در مخلوط	یونجه خالص	بارندگی (فصل)
۰/۳۲	-۰/۱۲	۰	۰/۳۷	۰/۳۲	پاییز
۰/۳۳	-۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۴۱	۰/۲۵	زمستان
۰/۵۶	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۵۴	۰/۶۴	بهار
-۰/۴۴	-۰/۴۶	-۰/۵۵	-۰/۲۷	-۰/۴۴	تابستان
۰/۵۸	-۰/۲۴	-۰/۰۷	۰/۷۱	۰/۵۸	مجموع سال

1-Tap root

(۱۳۷۹) در کرمانشاه عملکرد کشت خالص و مخلوط دو گونه مرتعی *Festuca arundinacea*, *Secale mountanum* را با یونجه رقم همدانی مقایسه کرده و دریافته است که یونجه دارای بیشترین عملکرد و گونه چاودار دارای کمترین عملکرد بوده است. در رابطه با نسبتهای مخلوط، بیشترین عملکرد از تیمار ۶۶ درصد یونجه حاصل شده است. در مجموع، این آزمایش نشان می دهد که نسبتی بالاتر از ۵۰ درصد لگوم در مخلوط، عملکرد بیشتری را تولید می کند. در این رابطه (Jung, et al., 1991)، در بررسی عملکرد و کیفیت غذایی علوفه مخلوط یونجه ولولیم در پنسیلوانیا بیشترین میزان ماده خشک را از نسبت ۶۰٪ یونجه و ۴۰٪ ولولیم بدست آورده اند.

نتایج عملکرد در رابطه با واکنش گونه ها نسبت به تراکم های اعمال شده، نشان می دهد که هر دو گونه لگوم و گراس در حالت خالص در تراکم کم عملکردی معادل یا بیشتر از تراکم زیاد تولید نموده اند (جدول ۵). از لحاظ استقرار نیز گونه ها در تراکم کم بخوبی استقرار یافته و به تعداد کافی گیاه جهت استفاده از منابع محیطی تولید نموده اند. بنظر می رسد محدودیت استفاده از رطوبت باعث شده است که تعداد گیاه مطلوب جهت حداقل رقابت درون گونه ای در تراکم کم مؤثرتر باشد. یکی از نکات قابل توجه، تنظیم تراکم گیاهی در رابطه با رطوبت موجود است. در شرایط دیم، تعداد گیاهان لازم در واحد سطح جهت حداکثر تولید، به نوع گیاه و محیط آن بستگی دارد. این تعداد در صورتی که زیاد باشد بدلیل رقابت بیش از حد گیاهان برای رطوبت، بازدهی محصول را کاهش می دهد. در رابطه با امکان کاشت مخلوط دو گونه در سطح وسیع و با استفاده از ماشین آلات، با توجه به اینکه هر دو گونه علوفه ای بوده و مرحله ۲۰-۵۰ درصد گلدهی یونجه هم زمان با مرحله

نتایج گزانجیان و همکاران (۱۳۸۴) در رابطه با تأثیر تنش خشکی بر گراسهای پایا نشان داده است که رشد گراسها در زمان تنش خشکی سبب کاهش رشد مجدد پس از دریافت آب می شود و رشد در زمان تنش خشکی برای این گیاهان مفید نیست. این موضوع ثبات این گونه را در سالهای پرباران و کم باران بیان میکند و همین امر باعث شده که در عین گذشت حدود ده سال از کاشت گونه ها، طبق مشاهده های نگارنده، در حال حاضر گونه یونجه از بین رفته، ولی آگروپایرون به زندگی خود ادامه می دهد.

روش کشت نیز نسبتهای مخلوط را تحت تأثیر قرار داده ، به طوری که در روش کشت ردیفی بیشترین عملکرد از تیمار ۶۶٪ یونجه بدست آمده ، در صورتی که در روش درهم بیشترین عملکرد از تیمار ۳۳٪ یونجه حاصل شده است (جدول ۳). در روش کشت مخلوط ردیفی بتدریج با کاهش درصد یونجه در مخلوط، عملکرد کاهش می یابد. در این رابطه عملکرد بالاتر یونجه نشان دهنده سهم بیشتر این گونه در افزایش تولید در کشت مخلوط است. بدین ترتیب که در روش کشت درهم، عملکرد یونجه در نسبتهای مختلف مخلوط نسبتاً ثابت بوده، در حالی که در کشت ردیفی عملکرد مخلوط با کاهش نسبت یونجه کم شده است. بنابراین در روش مخلوط ردیفی بیشترین عملکرد از نسبت دو سوم یونجه بدست آمده، در حالی که در روش کشت درهم نسبت یک سوم یونجه نیز عملکرد قابل توجهی داشته است. در روش کشت درهم به دلیل غالب بودن یونجه ، عملکرد این گونه در نسبتهای مخلوط یکنواخت بوده و از فضای موجود کورت، حداکثر استفاده شده است (جدول ۳).

بطور کلی ، در بیشتر مطالعات انجام شده در مخلوطهای گراس و لگوم، عملکرد گیاه لگوم بیشتر از گراس بوده که حاکی از غالب بودن این جزء در مخلوط می باشد. کریمی

- پیمانی فرد، ب.، ملک پور، ب. و فائزی، م.، ۱۳۶۲. معرفی گیاهان مهم مرتعی و راهنمای کشت آنها. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، ۸۰ صفحه.
- حیدری شریف آباد، ح.، ۱۳۷۴. کشت مخلوط یونجه و پنج نوع گرامینه، ارائه شده در سمینار نتایج طرحهای خاتمه یافته، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
- زرگر، ع.، ۱۳۷۳. شناسنامه ایستگاه تحقیقات بجنورد. مجله پژوهش و سازندگی ۲۲(۱): ۱۶-۱۳.
- سرمدنیا، غ.، و کوچکی، ع.، ۱۳۶۸. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۶۷ صفحه.
- قادری، غ.، توکلی، ح.، عابدی، خ.، یوسفی، م.، ۱۳۸۰. مقایسه افزایش وزن بره در مخلوط های دست کاشت تحت چرا. فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، ص ۷. ۱۵۶-۱۴۱.
- کریمی، ر.، ۱۳۷۹. مقایسه عملکرد بین کشت خالص و مخلوط گیاهان مرتعی با مقادیر بذر در شرایط دیم. خلاصه سخنرانیهای نیمه دوم سال ۷۹، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
- کنشلو، ه.، و مظاهری، د.، ۱۳۷۶. مقایسه کشت مخلوط و خالص چاودار - ماشک. مجله پژوهش و سازندگی ۳۴: ۶۷-۶۶.
- گزانجیان، ع.، خوش خلق سیما، ن.، ملبوبی، م. ع.، و مجیدی، ا.، ۱۳۸۴. بررسی اثر تنش خشکی و آبیاری مجدد در مراحل اولیه رویشی گراسهای دائمی فصل سرد پس از استقرار. مجله منابع ایران. ۵۸(۱): ۲۳۰-۲۱۷.
- نجفی، ا.، و محسنی. ش.، ۱۳۸۲، مقایسه تولید علوفه در کشت مخلوط یونجه با دو گونه گرامینه. فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۱۰(۱): ۱-۱۶.
- مقدم، م. ر.، ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۷۰ صفحه.

- Krenzos, T.P. and A.G. Matches. 1991. Lamb production on wheat grasses and wheatgrass-sainfoin mixtures. *Agronomy Journal* 83: 278-286.
- Jung, G.A. and J.A. Shaffer and J.L. Rosenberger. 1991. Sward dynamics and herbage nutritional value of alfalfa- ryegrass mixtures. *Agronomy Journal* 83: 786-794. Agricultural & natural resources research center of Khorasan, Mashhad, Iran, P.O. Box: 91735-1148.

خوشه دهی آگروپایرون می باشد، بنابراین برداشت مکانیزه دو گونه فوق با هم امکان پذیر می باشد. در سیستم مکانیزه، کشت به هر دو روش امکان پذیر می باشد به طوری که برای کشت مخلوط ردیفی گونه ها، دریاچه های بذرکار یک در میان بسته شده و یک گونه کشت می گردد. در مرحله بعد، گونه دیگر بین ردیفهای اول به صورت فوق کشت می گردد. در روش درهم نیز، ابتدا بذرها باهم مخلوط شده و توسط دستگاه بذرافشان کشت انجام می شود.

بطور کلی در رابطه با بهترین نسبت مخلوط یونجه و آگروپایرون، نسبتی حدود دو سوم یونجه و یک سوم گراس قابل توصیه است. همچنین در شمال خراسان، عملکرد و کیفیت یونجه جهت کاشت در اراضی دیم، به اثبات رسیده، ولی برای ترویج کاشت گراسها در زمینهای کم بازده دیم، بهتر است از کشت مخلوط استفاده شود. اگرچه برداشت گونه های علوفه ای از طریق قطع و برش در کشت مخلوط امکان پذیر است، ولی با توجه به حساسیت بعضی گونه ها نظیر آگروپایرون به برش، بدلیل دقت بیشتر اندازه گیری علوفه تولیدی و واکنش گیاه به چرا، توصیه می شود که این گونه از طریق چرای دام به بهره برداری برسد.

سپاسگزاری:

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات سیسب بجنورد که در حال حاضر جزء استان خراسان شمالی است، انجام شده است. لذا از ریاست محترم وقت ایستگاه جناب آقای عابدی و آقای مرادی تکنسین ایستگاه به جهت همکاری در مراحل اجرای طرح تشکر و قدردانی می شود.

منابع مورد استفاده

- اداره کل منابع طبیعی استان خراسان. ۱۳۸۲. سیمای طبیعی استان خراسان. اداره طرح و برنامه و آمار.

The forage production Comparison of alfalfa and wheatgrass as affected by seeding rate on mixed and pure cropping.

G. R. Ghaderi^{1*}, A. Gazanchian², and M. Yousefi²

1*- Corresponding author, Scientific Board of khorasan Razavi Natural Resources and Agricultural Research Center.

P.O. Box: 91735- 1148. Email: g.ghaderi@yahoo.com

2- Staff of khorasan Razavi Natural Resources and Agricultural Research Center.

Received:18.06.2006

Accepted: 03.02.2008

Abstract

Intercropping is considered for increasing and stability of yield in per unit. In general, mix cropping legumes and grasses species has been applied to enhancement of nutrient value and supply energy and protein on grasses and legumes respectively. A field experiment, was conducted to compare forage production of mixed alfalfa (*Medicago sativa* v. *cody*) and wheatgrass (*Agropyron desertorum*) species with proportion of 33, 50 and 66 percent and pure cropping in the north Khorassan (Sisab station) from 1994 to2001 with two levels 15 and 20 kg/ha of seeding rate. The seeds were sown into furrows with 40 cm wide for row intercropping and broadcasting for mixed cropping treatments. The treatments were arranged in split plot and randomized complete block design with four replications. Forages harvested at flowering and heading stage of alfalfa and wheatgrass, respectively. Dry matter weight considered for comparison of yield production of the treatments. The average forage yields of alfalfa and wheatgrass were 1.8 and 1.2 ton/ha respectively in pure stands. Alfalfa standes gradually dominated the wheatgrass in mixed and row intercropping. The highest yield was obtained in the mixed cropping of 66% alfalfa and 33% wheatgrass. There were no differences between seeding rate treatments. However, the results suggest that the best combination species for improving production is 66% alfalfa and 33% wheatgrass. This ratio could be used for renovation of pastures in the poor and dry areas in north Khorassan province.

Key words: Intercropping, *Medicago sativa*, *Agropyron desertorum*, forage production.