

بررسی اثر تراکم بوته و نسبت های مختلف کاشت بر عملکرد کمی و کیفی زراعت مخلوط (Mix inter cropping) شبدر برسیم و جو

• حسن مختارپور

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

• سید افشین مساوات

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

• محمد تقی فیض بخش

محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

• علیرضا صابری

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: فروردین ماه ۱۳۸۶

Email: faiz-54@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر تراکم بوته و نسبت های مختلف کاشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه در زراعت مخلوط شبدر برسیم و جو (Mix intercropping) آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار به مدت دو سال (پاییز سال های ۸۰ و ۸۱) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان اجرا گردید. تیمارهای مورد نظر شامل تراکم در سه سطح (تراکم معمول منطقه، تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول منطقه و ۵۰ درصد بیشتر از حد معمول منطقه) و تیمار نسبت های مختلف کاشت در ۵ سطح (تک کشتی جو و شبدر، مخلوط ۷۵٪ شبدر + ۲۵٪ جو، مخلوط ۵۰٪ شبدر + ۵۰٪ جو و مخلوط ۷۵٪ شبدر + ۲۵٪ جو) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که میزان تولید علوفه تر، علوفه خشک، پروتئین خام و فیبر خام در هکتار تحت تأثیر سال قرار گرفت و حداکثر تولید آنها در سال دوم به دست آمد. در تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول منطقه حداکثر علوفه تر، علوفه خشک، عملکرد پروتئین و الیاف خام بدست آمد. اثر متقابل سال و تراکم نیز برای صفات عملکرد علوفه خشک و فیبر خام در هکتار معنی دار شده و حداکثر تولید آنها در تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول و در سال دوم تولید شده است (به ترتیب ۱۱/۷۱ تن در هکتار و ۳۰۹۳/۳ کیلوگرم در هکتار) میزان تولید علوفه تر، علوفه خشک، عملکرد پروتئین خام و فیبر خام تحت تأثیر نسبت های مختلف کاشت قرار گرفته و حداکثر مقادیر آنها در مخلوط ۲۵ درصد جو + ۷۵٪ شبدر حاصل شده است که به ترتیب شامل (۹۷/۷۶ تن در هکتار، ۱۱/۳۷ تن در هکتار، ۱۰۵۳/۹ کیلوگرم در هکتار و ۳۰۲۹/۴ کیلوگرم در هکتار) می باشد. اثر متقابل تراکم و نسبت های مختلف کاشت در سطح ۵ درصد برای عملکرد علوفه تر و در سطح ۱ درصد برای عملکرد علوفه خشک، عملکرد پروتئین و عملکرد فیبر خام معنی دار شد. و حداکثر آنها در تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول و مخلوط ۲۵ درصد جو + ۷۵ درصد شبدر بدست آمد. محاسبه LER برای عملکرد علوفه خشک نیز در تیمارهای مختلف انجام و حداکثر آن به مقدار ۱/۲۶ برای تیمار ۲۵ درصد جو + ۷۵ درصد شبدر در سال دوم به دست آمد. استفاده از ۴۵ کیلو گرم بذر جو به همراه ۱۹ کیلوگرم بذر شبدر برسیم در کشت مخلوط توصیه می گردد و همچنین در چین اول توجه زیادی به تولید علوفه شبدر برسیم نشود.

کلمات کلیدی: سرعت باد، توزیع ویبول، زنجیره مارکف، سری های زمانی

Pajouhesh & Sazandegi No 80 pp: 211 - 219

The effect of plant density and mix ratio on quality and quantity of forage yield in mix intercropping of berseem clover and barley

By: H. Mokhtarpour, Scientific Member of Seed and Plant Improvement Institute –Agriculture and Natural Research center, S. A. Mossavat, Scientific Member of Seed and Plant Improvement Institute –Agriculture and Natural Research center, M. T. Faizbakhsh, Researcher of Seed and Plant Improvement Institute –Agriculture and Natural Research center and A. Saberi, Scientific Member of Seed and Plant Improvement Institute –Agriculture and Natural Research center.

In order to study the effect of plant density and mix ratio on quality and quantity of yield in mix intercropping berseem clover and barley, an experiment was conducted in Gorgan Agricultural Research Station in 2002 and 2003. experimental design was factorial within randomized complete block with 4 replication. the factors included plant density in three levels (optimum density, 25% more than optimum density and 50% more than optimum density) and plant ratio in five levels (barley and clover pure stand, mixture of 75% barley+25% clover, 50% barley+50% clover and 25% barley+75% clover). The result showed that the rate of fresh forage, dry forage, crude protein and crude fiber per hectare were different in two years. and the highest yield of these traits obtained in the second year. In 25% more than optimum density obtained maximum fresh forage, dry forage, crude protein and crude fiber yield. The interaction between year and density for dry forage and crude fiber was significant at the 1% level. and the highest rate of these traits obtained in 25% more than optimum density in second year, respectively (11.71 ton/ha, 3093.22 kg/ha). The rate production of fresh forage, dry forage, crude protein and crude fiber was influenced by mix ratio and the highest rate of these traits was obtained in the mixture of 25% barley+75% clover, respectively (97.76 ton/ha, 11.37 ton/ha, 1053.6 kg/ha, 3029 kg/ha). The interaction between plant density and mix ratio also was significant at 5% level for fresh forage and at 1% level for dry forage, crude protein and crude fiber. and the highest rate of these traits was obtained in 25% more than optimum density and the mixture of 25% barley+75% clover, respectively. Calculated LER (Land Equivalent Ratio) for dry forage in mix intercropping has been indicated 26% yield more than sole cropping that it took in the mixture of 25% barley+75% clover in second year. In order to forage product, application 45 kg/ha barley seed in addition to 19 kg/ha clover seed in mix intercropping recommended. Also in first cutting do not pay attention to clover forage.

Key words: Berseem clover, Barley, Mix intercropping, Density

مقدمه

گیاهان علوفه ای به عنوان مهمترین منابع تأمین کننده نیاز غذایی دام ها مورد توجه زارعین و دامداران بوده و در بین این گیاهان خانواده بقولات (Fabaceae) و بعضی گونه های خانواده گندمیان (Poaceae) از اهمیت بیشتری برخوردار می باشند. بقولات علاوه بر تأمین مواد غذایی دام که به صورت چرا و برداشت علوفه استحصال می گردند دارای ریشه هایی هستند که با نفوذ به عمق خاک باعث اصلاح و افزایش میکروارگانیزم ها و افزایش حجم خاک گشته و با قابلیت ایجاد همزیستی با باکتری های جنس رایزوبیوم، ازت جو را تثبیت می نماید. در نتیجه علاوه بر تأمین بخش عمده ای از نیاز گیاه در احیای خاک نیز مفید واقع می گردند (۷). بقولات در صورتی که خوب گره تشکیل داده باشند در کشت مخلوط می توانند قسمت اعظم ازت لازم برای گراس ها را در اختیار آنها قرار دهند (۹، ۱۴). تک کشتی شبدر برسیم مشکلاتی نظیر پایین بودن درصد ماده خشک،

محدودیت چرای مستقیم دام وسیلو کردن آن را دارد. لذا کشت مخلوط شبدر با علف های چمنی که عاملی است برای افزایش ماده خشک راه حل مناسبی برای رفع مشکلات ذکر شده می باشد.

در آزمایشی که اثر تراکم بوته نسبت های مختلف کاشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه در زراعت مخلوط (Row inter Cropping) شبدر برسیم وجو علوفه ای در شرایط آب و هوایی اهواز بررسی شد نتایج نشان داد که مخلوط (۵۰ درصد شبدر + ۵۰ درصد جو) در تراکم متوسط با ۱۲/۴۱ تن در هکتار بیشترین ماده خشک را تولید کرد و محاسبه نسبت برابری زمین در این آزمایش نشان داد که تیمار فوق با ۲۷ درصد اضافه محصول نسبت به تک کشتی دو گیاه (LER = ۱/۲۷) بیشترین سودمندی را داشته است. و از نظر مقدار پروتئین خام تیمار یاد شده با ۱۸۵۹ کیلوگرم پروتئین خام و کسب نسبت برابری زمین معادل ۱/۳ با ۳۰ درصد اضافه تولید پروتئین خام، نسبت به تک کشتی دو گیاه ارجحیت خود را در این آزمایش نشان داد. در این آزمایش مشخص کردید که تقریباً مخلوط ها

Posler و همکاران (۱۹) در بررسی کشت مخلوط گراس و لگوم اظهار داشتند که، گراس ها سرعت رشد بیشتری نسبت به لگوم ها داشته ولی ارزش غذایی آنها به دلیل پایین بودن درصد پروتئین کمتر از لگوم ها است. گراس ها به تنهایی انرژی کل بیشتری تولید می کنند گرچه مخلوط لگوم گراس با کشت خالص گراس از نظر میزان کل عناصر قابل هضم (Total digestible nutrients) به هم نزدیک می باشند اما علوفه مخلوط تعادل بهتری از مواد غذایی دارد. این محققین دلیل اصلی افزایش تولید کشت مخلوط نسبت به تک کشتی را کاهش رقابت درون گونه ای، و افزایش نفوذ نور به داخل جامعه گیاهی دانستند.

در همین راستان Hoveland و Richardson (۱۳) علت اعمال تراکم گیاهی بیشتر در کشت مخلوط نسبت به تک کشتی را کمتر بودن رقابت برون گونه ای نسبت به رقابت درون گونه ای دانستند.

Flesch (۱۱) در بررسی اثر زمان و نحوه کشت مخلوط ذرت و لوبیا در برزیل گزارش داد که کشت مخلوط از نظر بازده اقتصادی و زراعی نسبت به تک کشتی برتری نشان داد. در این آزمایش میزان تولید لوبیا در کشت مخلوط ۳۵ درصد نسبت به تک کشتی افزایش نشان داده در حالی که میزان کاهش تولید ذرت در کشت مخلوط حدود ۷/۵ درصد بود.

در آزمایش دیگری کشت مخلوط ذرت و شبدر شیرین سبب افزایش مواد آلی خاک، افزایش K, P, N قابل دسترس و بالاتر رفتن ظرفیت نگهداری رطوبت در خاک شده و عملکرد اقتصادی نیز افزایش یافته است (۲۱).

غفارزاده (۱۲) در بررسی مزایای اقتصادی و بیولوژیکی کشت مخلوط شبدر برسیم و یولاف در تناوب با ذرت و سویا گزارش داد که در سال پنجم آزمایش کشت مخلوط شبدر و یولاف ۷۰ درصد بیشتر از تک کشتی ماده خشک تولید کرد که ۶۰ درصد آن مربوط به یولاف و ۴۰ درصد آن مربوط به شبدر برسیم بود و کشت مخلوط شبدر برسیم و یولاف نهایتاً باعث افزایش درآمد حدود ۸۰ دلار در هکتار شده است. محصول ذرت بعد از کشت مخلوط این دو گیاه نیز ۱۰ درصد افزایش یافته است.

بر اساس نتایج آزمایشات فوق و بسیاری از نتایج دیگر امروزه ثابت شده است که میزان بهره وری از منابع مورد استفاده را می توان با کشت دو یا چند محصول در یک مزرعه و در یک سال زراعی افزایش داد. این مطلب وقتی که دو گیاه به طور همزمان کشت می گردند کامل تر و پیچیده تر می شود. این چنین اثر متقابل را می توان کارایی تلفیقی Integration efficiencies سیستم کشت نامید. لذا کشت مخلوط دو گیاه زراعی ممکن است یک جامعه گیاهی بوجود آورد که از منابع محدود مورد نیاز بهتر استفاده نمایند و در نتیجه کمیت و کیفیت محصول بهبود یابد. یکی از عمده ترین ایرادهایی که بر کشت مخلوط گرفته می شود مشکل برداشت مکانیزه دو محصول متفاوت می باشد ولی هنگامی که دو گیاه مختلف جهت استفاده علوفه ای به صورت مخلوط کشت شوند این مشکل تا حد زیادی حل می شود (۱۰).

بر اساس آنچه از مزایای کشت مخلوط توسط دانشمندان مختلف گزارش گردید و نظر به اینکه تک کشتی جو برای استفاده قصیل و شبدر برسیم برای تأمین علوفه مخصوصاً در فصل پاییز و زمستان در استان گلستان مرسوم بوده و نقش مؤثری در تولید علوفه استان دارند بر آن شدیم در این آزمایش با اعمال ترکیبات و تراکم های مختلف از مخلوط این دو گیاه برتری کشت مخلوط را نسبت به تک کشتی بررسی نماییم.

از نظر تولید پروتئین ارجحیت داشته درصد فیبر خام کمتری نیز دارند (۴).

در آزمایش دیگری که ترابی و همکاران (۲) اثر تراکم بوته و نسبت های گیاهی بر روی خصوصیات کمی و کیفی علوفه در کشت درهم (Mixed intercropping) شبدر برسیم و جو در شرایط آب و هوایی اهواز بررسی شد. نتایج نشان داد که مخلوط ۲۵ درصد جو به علاوه ۷۵ درصد شبدر با تراکم ۱/۵ برابر معمول منطقه با تولید ۱۶/۸ تن ماده خشک در هکتار بیشترین تولید و تیمار تک کشتی جو با تراکم معمول منطقه با تولید ۴/۷ تن ماده خشک در هکتار کمترین عملکرد ماده خشک را در هکتار داشتند و تیمار (۲۵ درصد جو + ۷۵ درصد شبدر) با تراکم ۱/۵ برابر معمول منطقه با تولید ۲/۸۱ تن پروتئین در هکتار و ۲۷/۵ درصد فیبر خام نسبت به سایر تیمارها در سطح مطلوبی قرار داشت و نسبت برابری زمین در تیمار فوق در مقایسه با تک کشتی ۳۲ درصد افزایش محصول را نشان می دهد و با افزایش تراکم گیاهی میزان فیبر خام کاهش و میزان جذب عناصر ازت، فسفر و پتاس توسط گیاه افزایش یافت.

کاشانی و مسگرباشی (۶) در بررسی های سه ساله آزمایشات کشت مخلوط در منطقه اهواز گزارش دادند که بهترین ترکیب برای کشت مخلوط شبدر برسیم و جو نسبت ۷۵ درصد شبدر + ۲۵ درصد جو با ۱/۵ برابر میزان بذر معمول منطقه می باشد. و روش کشت درهم به روش ردیفی برتری دارد. در آزمایشی دیگری بنی صدر و بازگشا (۱) که کشت مخلوط شبدر برسیم و علف چمنی یک ساله مورد بررسی قرار گرفت نتایج نشان داد که کشت مخلوط ۷۵ درصد شبدر برسیم با ۲۵ درصد بذر علف چمنی با کمی اختلاف نسبت به مخلوط (۷۵+۷۵) بهترین عملکرد علوفه تر و کشت مخلوط (۷۵+۷۵) بهترین عملکرد علوفه خشک را داشت. و از نظر میزان پروتئین ترکیب مذکور بالاترین عملکرد را داشت و نسبت برابری زمین در تمام ترکیبات مخلوط بالاتر از یک بود. لذا کشت مخلوط دو محصول فوق از نظر بهره وری از زمین بر تک کشتی ارجحیت دارد. در آزمایش دیگری (فخرالدین، ۱۳۷۵) مطالعه کشت مخلوط شبدر برسیم با گراس نشان داد که مخلوط ۲۵ درصد شبدر برسیم و ۷۵ درصد گراس با عملکرد ۷۲/۵ تن علوفه سبز و ۱۱/۹ تن علوفه خشک در هکتار مناسب ترین اختلاط را دارا می باشد و محاسبه LER در آزمایش فوق نشان داد که تیمار فوق حدود ۲۴ درصد در علوفه سبز و ۵۹ درصد در علوفه خشک نسبت به حداکثر محصول تک کشتی افزایش نشان می دهد.

راهنما و پوری (۳) تأثیر آرایش های مختلف کشت مخلوط جو کارون با شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum*) و ماشک گل خوشه ای (*Vicia villosa*) بر عملکرد علوفه تر و خشک را مطالعه کردند. نتایج آزمایش نشان داد که مخلوط های جو با شبدر برسیم با مخلوط های جو با ماشک گل خوشه ای دارای عملکرد تر و خشک بیشتری بودند. مخلوط ۲۵ درصد جو به اضافه ۷۵ درصد شبدر برسیم با تولید ۱۱۶/۲۸ تن علوفه تر و ۱۴/۷ تن علوفه خشک در هکتار دارای ارجحیت بیشتری نسبت به سایر تیمارها بود.

کاشانی و بحرانی (۱۵) با ارزیابی مخلوط های علوفه ای گراس- لگوم در سه سال آزمایش اظهار داشتند که به طور کلی مخلوط ها نسبت به تک کشتی عملکرد علوفه بالاتری دارند. یولاف و مخلوط های آن نسبت به جو و مخلوط های جو علوفه بیشتری تولید نمودند.

مواد و روش ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان واقع در ۵ کیلومتری شمال گرگان با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی به اجرا درآمد.

خاک محل آزمایش دارای بافت Clay loam با هدایت الکتریکی (EC) ۱ تا ۱/۵ میلی موس بر سانتی متر مربع و $PH = 7.5 - 8$ بود و عمق خاک زراعی ۳۰ سانتی متر، ارتفاع ایستگاه از سطح دریا ۵ متر و متوسط بارندگی سالیانه ۴۵۰ میلی متر می باشد.

این آزمایش به صورت فاکتور ریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار و از سال ۱۳۸۰ بمدت ۲ سال زراعی انجام شد.

فاکتورهای آزمایش شامل: تراکم (تراکم معمول منطقه، تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول منطقه و تراکم ۵۰٪ بیشتر از حد معمول منطقه) و نسبت های مختلف کاشت شامل تک کشتی شبدر و جو و نیز ۳ مخلوط می باشد که در این آزمایش ترکیبات کاشت با روش جایگزینی (Replacement series Technique) تشکیل گردید بدین معنی مرکز مخلوط ها به شرح ذیل درصد معینی از جو جانشین شبدر رشد و ترکیبات زیر بعمل آمدند.

$R_1 = 100$ درصد شبدر (تک کشتی)

$R_2 = 25$ درصد شبدر + ۷۵ درصد جو

$R_3 = 50$ درصد شبدر + ۵۰ درصد جو

$R_4 = 75$ درصد شبدر + ۲۵ درصد جو

$R_5 = 100$ درصد جو (تک کشتی)

D_1 = تراکم معمول منطقه شامل: ۱۴۰ کیلوگرم جو + ۲۰ کیلوگرم شبدر در هکتار

D_2 = ۲۵ درصد بیشتر از تراکم معمول منطقه یعنی ۱۷۵ کیلوگرم جو + ۲۵ کیلوگرم شبدر در هکتار.

D_3 = ۵۰٪ بیشتر از تراکم معمول منطقه یعنی ۲۱۰ کیلوگرم جو + ۳۰ کیلوگرم شبدر در هکتار.

جو مورد استفاده در آزمایش رقم Iran که رقمی است بهاره پاییزه و از بین ارقام خارجی سلکسیون شده و در ایستگاه گرگان در حال حاضر به عنوان بهترین رقم تجاری جو در استان انتخاب شده است. شبدر مورد استفاده در آزمایش نیز شبدر برسیم (مصری) است که گیاهی علوفه ای یک ساله با نام علمی *Trifolium alexandrinum* است که به صورت تک کشتی در زراعت بعد از برنج در استان مرسوم می باشد.

هر پلات آزمایش در ۷ خط ۶ متری با فاصله خطوط ۲۵ سانتی متر کشت شدند نحوه کشت به این صورت بود که پس از محاسبه بذر لازم برای هر کدام از کرت ها ابتدا بذرهای جو به صورت یکنواخت در تمام سطح کرت و در عمق ۳ تا ۴ سانتی متری قرار گرفتند سپس در کرت های مخلوط بذرهای شبدر به طور یکنواخت در سطح کرت پخش و بوسیله چنگک کوچکی تماس مناسب با خاک ایجاد شده به طوری که بذر شبدر در عمق حدود یک سانتی متری قرار گرفت. عملیات زراعی شامل کنترل علف های هرز و آبیاری در هر تیمارها یکسان انجام شد.

در سال اول اجرای آزمایش زمانی که ارتفاع جو به ۷۵ سانتی متر رسید برداشت صورت گرفت ولی در سال دوم زمانی که ارتفاع جو به ۵۰ سانتی متر رسید برداشت انجام گردید در این زمان ارتفاع شبدر برسیم به ترتیب ۵۰

سانتی متر و ۲۵ سانتی متر رسیده بود.

برداشت از ۵ خط وسط با حذف ۰/۵ متر از طرفین خطوط در سطح ۶/۲۵ سانتی متر انجام گرفت و پس از توزین علوفه تر از هر تیمار یک نمونه دو کیلوگرمی به صورت تصادفی از علوفه برداشت شده انتخاب و بعد از جدا کردن شبدر و جو در تیمارهای مخلوط از همدیگر جداگانه به دستگاه آون منتقل و بمدت ۷۲ ساعت در درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی گراد خشک گردیدند به طوری که در دو توزین متوالی تغییر وزنی مشاهده نگردید. برای تعیین عملکرد پروتئین و الیاف خام به ترتیب از روش کجدال و روش وینده (Weende) استفاده شد.

برای ارزیابی کشت مخلوط از شاخص نسبت برابری زمین (LER) و روش جایگزین Replacement Series Technique استفاده گردید. برای محاسبه نسبت برابری زمین از رابطه زیر استفاده شد.

$$LER = \frac{\text{محصول رقم A در مخلوط}}{\text{محصول رقم A در تک کشتی}} + \frac{\text{محصول رقم B در مخلوط}}{\text{محصول رقم B در تک کشتی}}$$

در صورتی که $LER = 1$ باشد کشت مخلوط نسبت به کشت خالص برتری ندارد. در موقعی که $LER < 1$ باشد کشت سیستم تک کشتی از عملکرد کمتری برخوردار است (مظاهری و ۱۳۷۷).

در کلیه تیمارها در چین های مختلف و میانگین چین ها به عنوان LER محاسبه گردید. برای تجزیه تحلیل داده از نرم افزار MSTATC و SAS استفاده گردید و میانگین ها با آزمون چنددامنه ای دانکن مورد ارزیابی قرار گرفتند.

نتیجه گیری و بحث

نتایج نشان داد که میزان تولید علوفه تر، علوفه خشک، پروتئین و فیبر خام در دو سال اجرا طرح متفاوت بوده و در سال دوم عملکرد بیشتری تولید شده است (جدول ۲). افزایش تولید در سال دوم به دو دلیل ممکن است اتفاق افتاده باشد. در سال اول مبنای برداشت چین اول زمانی در نظر گرفته شد که ارتفاع شبدر به حدود ۵۰ سانتی متر رسیده بود و در این زمان ارتفاع جو حدود ۶۵-۷۵ سانتی متر بوده است. لذا بعد از برداشت پنجه زنی جو در تیمار جو خالص و همچنین مخلوط ها به شدت کاهش یافت این موضوع سبب گردید تا سابه اندازی شدید بونه های جو بر شبدر در تیمارهای مخلوط قبل از برداشت چین اول قدرت پنجه زنی شبدر را در تیمارهای مخلوط کاهش دهد. ولی در سال دوم چین اول تیمارها وقتی جو در ارتفاع ۵۰-۴۰ سانتی متری بودند برداشت گردیدند و در زمان برداشت اول تیمار شبدر خالص که حدود ۳۰-۲۵ سانتی متر ارتفاع داشت برداشت گردید این موضوع و شرایط بهتر آب و هوایی در سال دوم سبب گردید که تعداد چین برداری ها در سال دوم از چهار چین سال اول به پنج چین افزایش یابد.

اثر تراکم بر عملکرد علوفه تر در سطح ۵ درصد معنی دار بوده (جدول ۱) و حداکثر تولید علوفه تر در تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول به مقدار ۸۳/۴۹ تن در هکتار به دست آمد. دو تراکم دیگر از نظر تولید علوفه تر با هم اختلاف نشان ندادند (جدول ۲). تولید علوفه خشک نیز تحت تأثیر

شد که البته میزان آنها با مخلوط ۵۰ درصد جو + ۵۰ درصد شبدر از نظر آماری برابر می باشد. حداقل پروتئین خام و فیبر خام به ترتیب با مقدار ۶۰۹/۵ و ۱۷۵۷/۹ تن در هکتار در تیمار جو خالص به دست آمد (جدول ۲).

اثر متقابل سال و نسبت های مختلف کاشت در سطح ۱ درصد برای صفات عملکرد علوفه خشک، علوفه تر، عملکرد پروتئین خام و عملکرد فیبر خام در هکتار معنی دار شده است (جدول ۱). حداکثر تولید علوفه تر به میزان ۱۱۲/۰۹ تن در هکتار مربوط به تیمار مخلوط ۷۵ درصد شبدر + ۲۵ درصد جو در سال دوم می باشد که مقدار آن با مخلوط های ۲۵ درصد شبدر + ۷۵ درصد جو و ۵۰ درصد شبدر و ۵۰ درصد جو در سال دوم از نظر آماری برابر است (جدول ۲).

حداکثر علوفه خشک نیز مربوط به مخلوط ۲۵ درصد جو + ۷۵ درصد شبدر به میزان ۱۳/۲۷ تن در هکتار در سال دوم بوده است که با عملکرد مخلوط ۵۰ درصد شبدر + ۵۰ درصد جو در سال دوم از نظر آماری برابر است.

حداکثر پروتئین خام تولیدی در هکتار نیز در مخلوط ۷۵ درصد شبدر + ۲۵ درصد جو در سال دوم تولید شده است (۱۲۰۴/۲ کیلوگرم) که البته مقدار آن با تیمار شبدر خالص و ۲۵ درصد جو + ۷۵ درصد شبدر و ۵۰ درصد جو + ۵۰ درصد شبدر در سال دوم از نظر آماری برابر است.

میزان فیبر خام تولیدی نیز در مخلوط ۷۵ درصد شبدر + ۲۵ درصد جو در سال دوم بیشتر از سایر تیمارها بوده است (۳۵۰۶/۲ کیلوگرم در هکتار) اگر چه مقدار آن با مقدار مخلوط های ۲۵ درصد شبدر + ۷۵ درصد جو و ۵۰ درصد شبدر + ۵۰ درصد جو در سال دوم از نظر آماری برابر است.

اثر متقابل تراکم و نسبت های مختلف کاشت در سطح ۵ درصد برای عملکرد علوفه تر و در سطح یک درصد بر عملکرد علوفه خشک، عملکرد پروتئین و فیبر خام در هکتار معنی دار شده است (جدول ۱). حداکثر علوفه تر به مقدار ۱۰۰/۵۵ تن در هکتار ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول در مخلوط ۷۵٪ شبدر + ۲۵٪ جو حاصل شد. حداکثر علوفه خشک نیز در تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول و مخلوط ۲۵ درصد جو + ۷۵٪ شبدر (۱۱/۹۰ تن در هکتار) حاصل شده است. حداکثر پروتئین خام و حداکثر پروتئین خام نیز در تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول و مخلوط ۲۵ درصد جو + ۷۵٪ شبدر به ترتیب با مقدار ۱۱۲۲/۹ و ۳۱۷۱/۴ تن در هکتار به دست آمده است (جدول ۲).

اثر متقابل سال، تراکم و نسبت های مختلف کاشت در سطح ۱ درصد برای صفت علوفه تر و در سطح ۵ درصد برای عملکرد پروتئین خام در هکتار معنی دار شده و حداکثر علوفه تر به میزان ۱۱۴/۵۶ تن در هکتار در تراکم ۲۵ درصد بیشتر از معمول و مخلوط ۲۵٪ جو + ۷۵٪ شبدر در سال دوم به دست آمد.

حداکثر پروتئین خام نیز در تراکم ۲۵٪ بیشتر از حد معمول و مخلوط ۲۵ درصد جو + ۷۵ درصد شبدر در سال دوم به مقدار ۱۳۰۰/۹ کیلوگرم در هکتار حاصل شده است (جدول ۲).

در جدول ۳ میانگین LER محاسبه شده برای عملکرد علوفه خشک در تیمارهای مختلف کشت مخلوط در سال های ۸۱-۸۰ و ۸۲-۸۱ آمده است همان طور که در جدول مشاهده می گردد حداکثر LER در سال دوم و در مخلوط ۲۵ درصد جو + ۷۵٪ شبدر در تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد

تراکم قرار گرفت و در سطح احتمال ۹۹ درصد تولید آن در تیمار ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول بیشتر از دو تیمار دیگر بود این مقدار ۹/۶۱ تن در هکتار محاسبه شد (جدول ۲).

میزان پروتئین و فیبر خام تولیدی نیز تحت تأثیر تراکم قرار گرفت (جدول ۱) و حداکثر آنها در تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول به ترتیب ۹۴۷/۷ کیلوگرم در هکتار و ۲۵۳۴/۲ کیلوگرم در هکتار محاسبه شد (جدول ۲). دلیل اصلی این اضافه تولید در تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول را می توان به کاهش میزان کل رقابت به واسطه کاهش رقابت درون گونه ای در مخلوط مربوط دانست (۶، ۸).

اثر متقابل سال و تراکم نیز برای صفت علوفه خشک در سطح یک درصد معنی دار شده و حداکثر تولید علوفه خشک در تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول و در سال دوم تولید شده است (۱۱/۷۱ تن در هکتار) و حداقل تولید علوفه خشک در تراکم نرمال و در سال اول به مقدار ۷/۳۹ تن در هکتار بوده است (جدول ۲).

اثر متقابل سال و تراکم بر صفت فیبر خام تولیدی در هکتار در سطح ۵ درصد معنی دار شده (جدول ۱) و بیشترین تولید فیبر خام مربوط به تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول در سال دوم با تولید ۳۰۹۳/۳ کیلوگرم در هکتار بوده است و حداقل فیبر خام تولیدی در تراکم نرمال سال اول تولید شده است (جدول ۲).

میزان تولید علوفه تر به طوری معنی داری با احتمال ۹۹ درصد تحت تأثیر نسبت های مختلف کاشت قرار گرفت و حداکثر تولید علوفه تر در مخلوط ۲۵ درصد جو به اضافه ۷۵ درصد شبدر تولید شد (۹۷/۷۶ تن در هکتار) اگر چه میزان تولید علوفه تر در این مخلوط با مخلوط ۵۰ درصد جو + ۵۰ درصد شبدر از نظر آماری برابر بود. حداقل تولید علوفه تر نیز در تیمار جو خالص با متوسط ۶۰/۴۴ تن در هکتار به دست آمد (جدول ۲).

میزان تولید علوفه خشک نیز تحت تأثیر نسبت های مختلف کاشت قرار گرفت و اختلافات در سطح ۱ درصد معنی دار شد (جدول ۱). و حداکثر تولید آن در مخلوط ۲۵ درصد جو + ۷۵ درصد شبدر حاصل شد (۱۱/۳۷ تن در هکتار) و میزان آن با مخلوط ۵۰ درصد جو + ۵۰ درصد شبدر از نظر آماری برابر بود حداقل تولید علوفه خشک نیز در تیمار جو خالص با متوسط ۶/۳۱ حاصل شد (جدول ۲).

علت اصلی افزایش تولید مخلوط ها نسبت به تک کشتی را که در نتایج آزمایشات محققین دیگر نیز مشهود است (۱۵، ۱۹) می توان کاهش رقابت درون گونه ای و افزایش نفوذ نور به داخل جامعه گیاهی دانست. البته دلیل دیگر افزایش تولید مخلوط ها نسبت به تک کشتی در این آزمایش را می توان استفاده بهینه از منابع آب و خاک دانست که توسط جو در چین های اول و دوم در کشت مخلوط (ماه های پاییز و زمستان) که رشد شبدر در استان خیلی قابل توجه نمی باشد انجام می شود. و از طرف دیگر در بهار سال آینده وقتی گیاه جو توان پنجه زنی خود را از دست داده و میزان تولید علوفه آن به شدت کاهش می یابد شبدر موجود در زمین در تیمار مخلوط به خوبی از منابع آب و خاک استفاده کرده و دو تا سه چین دیگر محصول تولید می نماید.

میزان پروتئین خام و فیبر خام تولیدی نیز در هکتار تحت تأثیر نسبت های مختلف کاشت قرار گرفت (جدول ۱) و حداکثر آنها به ترتیب با ۱۰۵۳/۹ و ۳۰۲۹/۴ تن در هکتار در مخلوط ۲۵ درصد جو + ۷۵ درصد شبدر حاصل

۷۵ درصد شبدر حاصل شد و محاسبه نسبت برابری زمین نیز در این تیمار $(LER=1/26)$ افزایش ۲۶ درصدی محصول علوفه خشک را نشان می دهد. لذا با توجه به نتایج و تجربیات به دست آمده در طول دو سال اجرای آزمایش توصیه می گردد برای حصول حداکثر محصول کشت مخلوط شبدر برسیم و جو در استان گلستان به موارد ذیل توجه شود.

(۱) حدود ۴۵ کیلوگرم بذر جو به همراه حدود ۱۹ کیلوگرم بذر شبدر برای تولید علوفه در کشت مخلوط شبدر و جو در استان کافی است.

(۲) سعی شود در اولین فرصت به دست آمده بعد از آغاز بارندگی های پاییزه نسبت به کشت اقدام گردد تا بتوان قبل از سرمای زمستانی حداقل یک بار چین برداری انجام شود.

(۳) در چین اول توجه زیادی به تولید علوفه شبدر نشود بیشترین تولید شبدر در چین های بعدی حاصل خواهد شد. چین برداری در چین اول وقتی ارتفاع جو به ۵۰-۴۰ سانتی متر رسید انجام شود.

معمول به دست آمده است، $(LER=1/26)$ و مقدار کم LER در مخلوط های ۲۵ درصد شبدر + ۷۵ درصد جو و ۵۰ درصد شبدر و ۵۰ درصد جو در سال اول نیز به علت اثرات بازدارنده رشد جو در کشت مخلوط به علت تأخیر در برداشت چین اول بوده که عملکرد کل علوفه در سال اول را نیز کاهش داده بود. با این حال میزان LER در سال اول در مخلوط ۲۵ درصد جو + ۷۵٪ شبدر بیشتر از یک $(LER = 1/12)$ می باشد. چرا که سایه اندازی جو در این تیمار در چین اول به علت تراکم کم جو آن قدر نبود که سبب تضعیف بوته های شبدر و کاهش قدرت رشد مجدد آنها در این تیمار در چین های بعدی گردد.

نتایج در این آزمایش نیز همانند نتایج تحقیقات بسیاری از دانشمندان که در مبحث مقدمه به آنها اشاره شد. برتری کشت مخلوط را به تک کشتی نشان داد. بر اساس نتایج به دست آمده بیشترین تولید علوفه خشک مربوط به تیمار تراکم ۲۵ درصد بیشتر از حد معمول و مخلوط ۲۵ درصد جو و

جدول ۱ - تجزیه واریانس مرکب عملکرد علوفه تر، علوفه خشک، پروتئین خام و فیبر خام.

میانگین مرکبات					
منابع تغییرات	درجه آزادی df	علوفه تر	علوفه خشک	پروتئین خام	فیبر خام
سال	۱	۲۵۹۶/۵۲ ^{**}	۴۱۷/۵۹۹ ^{**}	۳۵۰۴۷۸۶/۴ ^{**}	۳۱۴۰۱۰۹۵/۳ ^{**}
تکرار × سال	۶	۵۸۲/۳۹۷	۶/۹۶۲	۶۲۹۱۵/۶۱۹	۵۸۷۶۸۵/۰۹۵
تراکم بوته	۲	۱۳۸/۲۱۸ ^{**}	۱/۷۸۴ ^{**}	۴۴۰۶۰/۱۳۷ ^{**}	۲۲۶۶۳۳/۷۴ ^{**}
سال × تراکم بوته	۲	۴۵/۱۹۵ [°]	۲/۱۹۹ ^{**}	۱۱۸۵۴/۴۵۳ [°]	۱۳۲۲۲۶/۳۷ [°]
نسبت های مختلف کاشت	۴	۴۹۱۹/۲۸۵ [°]	۸۷/۸۳۱ [°]	۷۵۷۳۲۹/۵۸ [°]	۶۰۹۳۴۷۷/۹۳۳ ^{**}
سال × نسبت های مختلف کاشت	۴	۸۱۸/۲۵ ^{**}	۱۱/۷۳۸ ^{**}	۷۷۲۸۸/۹۹۳ ^{**}	۱۸۰۷۷۱۸/۰۷ ^{**}
تراکم × نسبت های مختلف کاشت	۸	۸۸/۲۱۱ [°]	۲/۰۶۱ ^{**}	۱۶۹۹۵/۸۵۵ ^{**}	۱۶۴۷۴۴/۴۳ [°]
سال × تراکم × نسبت های مختلف کاشت	۸	۱۰۹/۷۳۶ ^{**}	۴۸۷ ^{n.s}	۱۱۷۱۰/۴۱۱ [°]	۷۵۲۶۹/۷۹ ^{n.s}
اشتباه آزمایشی	۸۴	۳۰۶/۵۷۵	۴۱۷	۵۲۸۵/۴۱۶	۳۸۱۸۱/۱۵۲

n.s, *, **, : به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

جدول ۲ - مقایسه عملکرد علوفه خشک پروتئین خام و فیبر خام

تیمار	علوفه تر	علوفه خشک	پروتئین خام	فیبر خام
سال				
۱۳۸۰	۶۶/۶۶ b	۷/۵ b	۷۳۸/۶ b	۱۹۵۹ b
۱۳۸۱	۹۶۳۰۸ a	۱۱/۲۳ a	۱۰۸۰/۴ a	۲۹۸۲/۱ a
تراکم				
تراکم معمول	۸۰/۶۳ b	۹/۲۵ b	۸۸۷/۶ b	۲۳۸۷/۵ c
۲۵ درصد بیشتر از تراکم معمول	۸۲/۴۹ a	۹/۶۱ b	۹۴۷/۷ a	۲۵۳۴/۲ a
۵۰ درصد بیشتر از تراکم معمول	۸۰/۰ b	۹/۲۴ a	۸۹۳/۲ b	۲۴۹۰ b
سال × تراکم				
	۶۷/۰۳ b	۷/۳۹ c	۷۳۰ b	۱۹۴۰/۱ c
	۶۷/۷۶ b	۷/۵۱ c	۷۵۷/۴ b	۱۹۷۵/۱
	۶۵/۲ b	۷/۶۱ c	۷۲۸/۵ b	۱۹۶۱/۹ c
	۹۴/۲۴ a	۱۱/۱۲ ab	۱۰۵۴/۲ a	۲۸۳۴/۹ b
	۹۹/۲۱ a	۱۱/۷۱ a	۱۱۳۸/۰ a	۳۰۹۳/۳ a
	۹۴/۴۹ a	۱۵/۸۷ b	۱۰/۳۸ a	۳۰۱۸/۱ ab
نسبت‌های مختلف ماست شبدر خالص				
۷۵٪ جو + ۲۵٪ شبدر	۷۹/۶۶ b	۹/۵۳ b	۱۰۰/۱۵ ab	۲۳۳۷/۴ c
۵۰٪ جو + ۵۰٪ شبدر	۷۹/۱۵ b	۹/۱۶ b	۸۹۱/۸ b	۲۴۴۲/۲ bc
۲۵٪ جو + ۷۵٪ شبدر	۸۹/۸۶ a	۱۰/۷۴ ab	۹۹۰/۸ ab	۲۸۴۶ ab
جو خالص	۹۷/۷۶ a	۱۱/۳۷ a	۱۰۵۳/۹ a	۳۰۲۹/۴ a
سال × نسبت‌های مختلف کاشت	۶۰/۴۴ c	۶/۳۱ c	۶۰۹/۵ c	۱۷۵۷/۹ d
	۷۳/۳۴ b	۸/۶۵ de	۸۹۵/۳ b	۲۱۶۷/۶ b
	۵۷/۵۴ cd	۶/۴۲ f	۶۳۶/۸ c	۱۶۸۱/۵ c
	۷۱/۳۴ bc	۸/۲۳ e	۷۹۴/۸ b	۵۱۹۷/۴ c
	۸۳/۴۲ b	۹/۴۸ cd	۹۰۳/۷ b	۲۵۵۲/۵ b
	۴۷/۶۸ d	۴/۷۴ g	۴۶۲/۶ d	۱۱۹۶/۰ d
	۸۵/۹۹ b	۱۰/۴۱ c	۱۱۰۷/۸ a	۲۳۰۷/۱ a
	۱۰۰/۷۶ a	۱۱/۹ b	۱۱۴۶/۸ a	۳۲۸۲/۸ a
	۱۰۸/۳۸ a	۱۲/۷۱ ab	۱۱۸۶/۷ a	۳۴۹۴/۶ a
	۱۱۲/۰۹ b	۱۳/۲۷ a	۱۲۰۴/۲ a	۳۵۰۶/۲ a
	۷۳/۱۹ b	۷/۸۹ e	۷۵۶/۵ bc	۲۳۱۹/۹ b
تراکم × نسبت‌های مختلف کاشت				
	۷۵/۷۲ bcd	۹/۰۱ f	۹۴۰/۶ ab	۱۰۸۷/۸ gh
	۸۱۶۴ abc	۹/۵۹ ef	۹۲۶/۷ ab	۲۵۴۰/۵ de
	۹۰/۲۴ ab	۱۰/۱۳ cde	۹۵۹/۹ ab	۲۷۶۰ bcd
	۹۶/۲۷ a	۱۱/۲۹ ab	۱۰۱۰/۴ a	۲۹۱۸/۳ abc
	۵۹/۳ a	۶/۱۷ h	۶۰۰/۴ d	۱۶۳۹/۸ i
	۸۱/۳۹ abc	۹/۵۴ ef	۱۰/۴۳ a	۲۱۸۳/۱ fg
	۸۳/۳۴ ab	۹/۷۲ ef	۹۴۲/۱ ab	۲۶۴۳ cde
	۸۸/۴۸ ab	۱۰/۴۹ cde	۹۸۷/۵ ab	۲۸۷۰/۵ bc
	۱۰۰/۵۵ a	۱۱/۹ a	۱۱۲۲/۹ a	۳۱۷۱/۴ a
	۳۸/۶۸ cd	۶/۳۹ h	۶۴۳ cd	۱۷۹۸/۲ i

میانگین‌ها در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی دار ندارند.

ادامه جدول ۲

فیبر خام	پروتئین خام	علوفه خشک	علوفه تر	تیمار
۲۴۵/۲ ef	۱۰۲۰ a	۹/۸۲ def	۸۱/۸۸ abc	
۲۲۵۸ fg	۸۰۶/۷ bc	۸/۱۸ g	۷۲/۷۸ bcd	
۲۹۹۸/۵ abc	۱۰۲۴/۸ a	۱۰/۷۹ bcd	۹۰/۸۶ ab	
۲۹۹۸/۵ ab	۱۰۲۸/۶ a	۱۰/۹۴ bc	۹۶/۴۴ a	
۱۸۲۸ hi	۵۵۵/۲ d	۶/۳۸ h	۵۸/۳۳ d	
				سال × تراکم نسبت‌های مختلف کاشت
	۸۳۲ efg		۶۷/۵۸ ghi	
	۷۱۵/۴ gh		۶۴/۴۲ ghi	
	۷۷۶/۵ fgh		۸۰/۹۱ ef	
	۸۶۷/۴ ef		۷۵/۴۲ efg	
	۴۵۸/۸ i		۴۶/۸۲ k	
	۹۱۴/۵ e		۷۵/۴۴ fgh	
	۶۹۹ h		۶۱/۶۱ ig	
	۷۲۷/۱ gh		۶۳/۰۲ hig	
	۹۴۴/۸ e		۸۶/۵۵ de	
	۵۰۱/۳ i		۵۲/۱ gk	
	۹۳۹/۲ e		۷۶/۹۸ fg	
	۴۹۶ i		۴۶/۵۹ k	
	۸۸۰/۸ ef		۷۵/۵۹ efg	
	۸۹۸ e		۸۲/۸ ef	
	۴۲۷ i		۴۴/۰۴ k	
	۱۰۴۹ d		۸۳/۸۵ ef	
	۱۱۳۸ bcd		۹۰/۸۶ bc	
	۱۱۴۳ bcd		۱۰۵/۱ ab	
	۱۱۵۳ bcd		۱۱۱/۶ a	
	۷۴۲ gh		۷۱/۷۹ fghi	
	۱۱۷۱ bc		۸۷/۳۳ cde	
	۱۱۸۵ bc		۱۰۵/۱ ab	
	۱۲۴۸ ab		۱۱۳/۹ a	
	۱۳۰۱ a		۱۱۴/۶ a	
	۷۸۴/۷ fgh		۷۵/۱۷ efg	
	۱۱۰۳ cd		۸۶/۱۸ de	
	۱۱۱۷ cd		۹۸/۳۶ bcd	
	۱۱۶۹ bc		۱۰۶/۱ ab	
	۱۱۵۸ bcd		۱۱۰/۱ ab	
	۷۴۲ gh		۷۲/۶۲ fghi	

میانگین ها در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی دار ندارند.

منابع مورد استفاده

- ۱- بنی صدر، ن و ف، بازگشا، ۱۳۷۶. بررسی کشت مخلوط شبدر برسیم و علف چمنی یک ساله، مجله نهال و بذر جلد ۱۳ شماره ۲. کاشانی، علی و م. مسگر باشی، ۱۳۷۹. نتایج سه ساله آزمایش های کشت مخلوط جو و

شبدر برسیم در شرایط آب و هوایی اهواز. مجله علوم زراعی ایران. جلد دوم شماره ۴. صفحه ۵۶-۴۲.

۲- ترابی، م و ع، کاشانی وق، نورمحمدی، ۱۳۷۷. مطالعه اثر تراکم و نسبت های گیاهی بر روی خصوصیات کمی و کیفی علوفه در کشت درهم (Mixed Cropping) شبدر برسیم و جو در شرایط آب و هوایی اهواز، خلاصه مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج. ۳- راهنما، ع. و ا. پوری، ۱۳۷۴. بررسی اثر اختلاط مقادیر مختلف بذر در کشت مخلوط جو کارون در شبدر برسیم و جو کارون در ماشک گل خوشه ای. مرکز اطلاعات و اسناد سازمان تحقیقات کشاورزی طرح شماره ۷۳-۱۲-۱۱۰-۴۰۱۱۰.

۴- عبدی، م و ع، کاشانی و ق، نور محمدی، ۱۳۷۷. بررسی اثر تراکم بوته و نسبت های کاشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه در زراعت مخلوط (Row intercropping) شبدر برسیم و جو علوفه ای در شرایط آب و هوایی اهواز، خلاصه مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج.

۵- فخرالدین، ف، ۱۳۷۵. گزارش نهائی بررسی و تعیین مناسبت ترین نسبت اختلاط بذر شبدر برسیم و گراس، انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان و گنبد، گرگان. ۶- کاشانی، علی و م. مسگر باشی، ۱۳۷۹. نتایج سه ساله آزمایش های کشت مخلوط جو و شبدر برسیم در شرایط آب و هوایی اهواز. مجله علوم زراعی ایران. جلد دوم شماره ۴. صفحه ۵۶-۴۲.

۷- مدیر شانه چی، م. ۱۳۶۹. تولید و مدیریت گیاهان علوفه ای. انتشارات آستان قدس رضوی. ۴۴۸ص.

۸- مظاهری، د. ۱۳۷۰. روش تحقیق در زراعت مخلوط. فصلنامه کشاورزی و دام. شماره ۱۰. سال سوم. اداره کل تحقیقات وزارت جهاد سازندگی.

۹- مظاهری، د. ۱۳۷۷. زراعت مخلوط. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۶۲ص.

۱۰- هاشمی دزفولی، س، ع، ابدالی و س. سیادت، ۱۳۷۹. تأثیر نسبت اختلاط و تاریخ کاشت بر روی عملکرد کمی و کیفی علوفه و دانه در کشت مخلوط ذرت و آفتابگردان در منطقه اهواز. مجله علوم زراعی ایران. جلد دوم شماره ۲، صفحه ۱۶-۱.

11- Flesch, R. D. 2002. Temporal and spatial effects on maize- bean row intercropping. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, Vol. 37, No.1, pp.51-56.

12- Ghaffarzadeh, M. 1997. Economic and biological benefits of intercropping berseem clover with oat in corn- soybean- oat rotations. Journal of production Agriculture. Vol. 10, No.2, pp. 314-319.

13- Hoveland, E. S. and M. D. Richardson, 1992.

جدول ۳ - نسبت برابری زمین (LER) برای عملکرد علوفه خشک

نسبت اختلاط	تراکم	۱۳۸۰-۱۳۸۱	۱۳۸۱-۱۳۸۲
M۱		۱	۱
	D۱	۰/۷۶	۱/۰۲
M۲	D۲	۰/۸۴	۱/۱۲
	D۳	۰/۷۹	۱/۰۶
	D۱	۰/۷۶	۱/۱۲
M۳	D۲	۰/۹۳	۱/۱۹
	D۳	۰/۸۹	۱/۱۷
	D۱	۱/۰۴	۱/۰۵
M۴	D۲	۱/۱۲	۱/۲۶
	D۳	۱/۰۸	۱/۲۳
M۵		۱	۱

M۱= کشت خالص شبدر M۲= کشت مخلوط ۷۵٪ جو + ۲۵٪ شبدر M۳= کشت مخلوط ۵۰٪ جو + ۵۰٪ شبدر M۴= کشت مخلوط ۲۵٪ جو + ۷۵٪ شبدر
 M۵= کشت خالص جو D۱= تراکم نرمال منطقه D۲= ۲۵ درصد بیشتر از تراکم نرمال منطقه D۳= ۵۰ درصد بیشتر از تراکم نرمال منطقه

university, Horticulture(Landscape Architecture), No.21,pp.3-8.
 18- Legutowska, H., Kucharczyk, H.;Surowiec, J. 2002. Control of thrips infestation on leek by intercropping with clover, carrot or bean. Acta Horticulturae, No. 579,pp. 571-574.
 19- Posler, GL., A. W. Lenssen and G.L. Fine, 1993. Forage yield, quality compatibility and persistence of warm-season Grass-Legume mixture. Agric. J. 85 : 554-560.
 20- Reynolds, M. p.; Sayre, K. D.; Vivar, H. E. 1994. Intercropping small grains with legum species under reduced N fertility to improve ground clover, N- use efficiency, and productivity. 15th world congress of soil science, Acapulco, Mexico, 10-16 July 1994. Transactions. Volume 5a : Commission IV : Symposia., pp. 702-703.
 21- Su Qing Rui, 1998. Study on comprehensive benefits of intercropping and rotation of maize and sweet clover in the maize production zone in Northeast China. Grassland of China, No.4,pp.17-20.

Nitrogen Fertilization of tall fescue- Birdsfoot : trefoil mixtures ; Agron. J. 84 : 621-626.
 14- Ibrahim, M.E. and M. O. Kabesh. 1971. Effect of associate growth on yield and nutrition of legume and grass plants. I. Wheat and horsebeans mixed for grain production . U. A. R. Journal of soil sciences 11: 271-283.
 15- Kashani, A. and J. Bahrani, 1993. Increasing forage quality through mixed cropping in khuzestan, Iran. Proceeding of the XVLI international Grassland Congress: 504-505.
 16- Legutowska, H.; Kucharczyk,H.2000. A comparison of the number of thrips on leek cultivated in monocrp and intercropping with high and low-growing white clover . Annals of Warsaw Agricultural university, Horticulture(Land scape Architecture), No.21,pp.3-8.
 17- Legutowska, H; Kucharczyk,H.2000. A comparison of the number of thrips on leek cultivated in monocrop and intercropping with high and lowing white clover. Annals of warsaw Agricultural

