

نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۵، شماره ۲، سال ۱۳۹۵

کشت مخلوط ارقام شبدر ایرانی چند چین و یک چین روشی مناسب برای افزایش عملکرد کمی و کیفی علوفه

محمد زمانیان

مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۶/۱۷

چکیده

زمانیان م (۱۳۹۵) کشت مخلوط ارقام شبدر ایرانی چند چین و یک چین روشی مناسب برای افزایش عملکرد کمی و کیفی علوفه. نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۵ (۲): ۱۱۸ - ۱۰۹.

به منظور افزایش تولید علوفه در کشور، کشت مخلوط ارقام شبدر ایرانی چند چین و یک چین ساده‌ترین و کم هزینه‌ترین روش است. در این آزمایش اختلاط بذر در پنج سطح (۰-۱۰۰، ۰-۱۰۰، ۵۰-۵۰، ۶۰-۴۰ و ۴۰-۴۰) و تراکم بذر در سه سطح ۱۰، ۱۵ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت دو سال (۹۳ - ۱۳۹۲)، در مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج اجرا شد. نتایج دو ساله نشان داد کشت مخلوط شبدر ایرانی رقم چند چین با رقم یک چین باعث افزایش ۳۰ درصد عملکرد علوفه تر و ۳۲ درصد علوفه خشک نسبت به کشت خالص در رقم چند چین شد. همچنین کشت مخلوط باعث افزایش هشت درصد میزان پروتئین در رقم یک چین نسبت به کشت خالص آن شد. به‌طور کلی در کشت مخلوط شبدر هر چه میزان بذر یک چین بیشتر شد کمیت علوفه و با افزایش میزان بذر رقم چند چین کیفیت علوفه افزایش یافت. نتایج به دست آمده از این بررسی نشان داد بیشترین عملکرد علوفه خشک با ۵/۲۴ تن در هکتار از تراکم بذر ۱۵ کیلوگرم بذر در هکتار و نسبت ۵۰-۵۰ (۵۰ درصد کشت شبدر رقم چند چین + ۵۰ درصد شبدر رقم یک چین) حاصل شد. محاسبه نسبت برابری زمین نشان داد که ترکیب ۵۰ درصد کشت شبدر رقم چند چین + ۵۰ درصد شبدر رقم یک چین و میزان بذر ۱۵ کیلوگرم در هکتار با شاخص نسبت برابری زمین مساوی ۲/۱۸ برای علوفه تر، ۱/۹۹ برای علوفه خشک و ۲/۱۷ برای پروتئین برترین تیمار آزمایش است و به عنوان مناسب‌ترین مدل کشت مخلوط پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: شاخص نسبت برابری زمین، شبدر، صفات کمی و کیفی و کشت مخلوط

مقدمه

شبدر ایرانی با نام علمی *Trifolium resupinatum* L. گیاهی است یک ساله و پاییزه که بومی آسیای صغیر و ایران است و دارای اکوتیپ‌های یک چین و چند چین می‌باشد (۵ و ۱۸). کشت مخلوط به عنوان نمونه‌ای از نظام‌های پایدار در کشاورزی اهدافی مثل ایجاد تعادل اکولوژیک، بهره‌برداری بیشتر از منابع، افزایش کمیت و کیفیت محصول و کاهش خسارت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز را دنبال می‌کند (۱۴). یکی از روش‌های جدید در کشت مخلوط، کشت مخلوطی از ارقام مختلف یک گونه است که موجب افزایش عملکرد می‌شود که در این زمینه مخصوصاً در مورد شبدرها مطالعات اندکی صورت گرفته است (۷ و ۹). کشت مخلوط دو رقم گندم مقاوم و حساس به سفیدک سطحی باعث شدت بیماری را در مقایسه با کشت خالص رقم حساس تا ۴۰ درصد کاهش و عملکرد را ۱۷۵۰ کیلوگرم در هکتار افزایش دهد (۱). سامارنو و فتر (۱۷) با مطالعه کشت مخلوط ارقام سویا گزارش دادند که اختلاف ارتفاع ارقام می‌تواند به عنوان یک عامل تعیین کننده برای رقابت در نظر گرفته شود، زیرا ترکیب ارقام مختلف از نظر ارتفاع به صورت مخلوط سبب کاهش رقابت می‌شود. پراساد و همکاران (۱۵) نشان دادند که با افزودن شبدر قرمز به گندمیان میزان پروتئین ماده خشک از ۳/۲۹ به ۵/۶ تن در هکتار افزایش یافت. در

بررسی کشت مخلوط یولاف، شبدر برسیم اضافه کردن شبدر باعث افزایش عملکرد علوفه شد (۱۲). رووس و همکاران (۱۶) بعد از بررسی پتانسیل عملکرد کشت مخلوط شبدر برسیم با غلاتی مانند جو، یولاف و تریتیکاله به این نتیجه رسیدند که در کشت مخلوط شبدر برسیم با تریتیکاله بیشترین عملکرد شبدر در چین اول، ولی در کشت مخلوط با جو بیشترین عملکرد در چین دوم بدست آمد. بنی صدر و بازگشا (۲) نشان دادند که کشت مخلوط ۷۵ درصد شبدر برسیم با ۲۵ درصد بذر علف چمنی با کمی اختلاف نسبت به مخلوط ۵۰ درصدی بهترین عملکرد علوفه تر و کشت مخلوط ۵۰ درصدی بهترین عملکرد علوفه خشک و میزان پروتئین را داشته‌اند. نوربخشیان و روشندل (۱۰) در بررسی کشت مخلوط یونجه و شبدر قرمز مشاهده نمودند که بیشترین عملکرد علوفه خشک در مجموع سه سال مربوط به تیمار ۲۰ درصد شبدر قرمز و ۸۰ درصد یونجه با ۱۱/۹۸ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد از کشت خالص یونجه حاصل شد. شبدر ایرانی به عنوان یکی از اجزاء کشت مخلوط درهم (Mixed cropping) به ویژه کشت مخلوط با سایر لگوم‌های علوفه‌ای از جمله شبدر سفید و همچنین علف‌های چمنی و یا به صورت کشت مخلوط ردیفی (Intercropping) در بین ردیف‌های پنبه، ذرت و سورگوم قابل استفاده است (۳ و ۱۱). همچنین کریمی (۵) بیان می‌دارد که کشت شبدر ایرانی به صورت

مخلوط با شبدر سفید یا مرغ و یا بعضی از نباتات گرامینه مرسوم است.

مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۵ تیمار و سه تکرار به مدت دو سال (۹۳-۱۳۹۲) در مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر واقع در کرج اجرا شد. ارقام شبدر ایرانی یک چین و چند چین در نسبت‌های ۱۰۰-۰ (شبدر تک چین خالص) و ۶۰-۴۰، ۵۰-۵۰، ۴۰-۶۰ و ۱۰۰-۰ (شبدر چند چین خالص) و سه تراکم بذر ۱۰، ۱۵ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار بود. جهت اجرای این آزمایش در شهرریور اقدام به زدن شخم گردید. تعداد واحدهای آزمایشی در هر بلوک ۱۵ عدد، فاصله بین تکرارها یک متر، هر تیمار شامل چهار خط پنج متری با فاصله خطوط ۵۰ سانتی متر است. عملیات کاشت در تاریخ ۲۰ شهریور و آبیاری به صورت جوی و پشته، و چین علف‌های هرز و سله‌شکنی هر سال توسط نیروی کارگر صورت گرفت. برای اندازه‌گیری عملکرد علوفه تر، چین اول علوفه در مرحله ۲۵ درصد گل‌دهی از دو نوع شبدر تک چین و چند چین در ۲۶ فروردین در سطح چهار مترمربع از دو خط وسط با حذف ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای خطوط (اثر حاشیه‌ای) علوفه برداشت و بلافاصله توزین و عملکرد علوفه تر بر حسب کیلوگرم در پلات و سپس تن در هکتار محاسبه شد. سپس از این علوفه تر یک

نمونه یک کیلوگرمی به طور تصادفی جدا و در آن با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ خشک و سپس با استفاده از تناسب عملکرد ماده خشک در پلات و هکتار محاسبه شد. جهت ارزیابی سودمندی کشت مخلوط نسبت به تک‌کشتی از شاخص‌های زیر استفاده شد:

شاخص نسبت برابری زمین
 $LER = (Y_{ab}/Y_{aa}) + (Y_{ba}/Y_{bb})$ کوه در آن
 Y_{ab} = عملکرد گیاه a در مخلوط،
 Y_{aa} = عملکرد گیاه a در خالص،
 Y_{ba} = عملکرد گیاه b در مخلوط و
 Y_{bb} = عملکرد گیاه b در خالص است (۱۹).

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات نتایج به دست آمده در قالب طرح فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی توسط نرم‌افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل شد. مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون ال اس دی (LSD) در سطح پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد علوفه تر و خشک

مقایسه میانگین نسبت اختلاط بذر (جدول ۱) نشان داد بیشترین عملکرد علوفه تر و خشک مربوط به کشت خالص شبدر ایرانی یک چین (۱۰۰-۰) با مقدار ۴۶/۱۳ و ۶/۷۲ تن در هکتار بود. این در حالی است که کشت خالص شبدر ایرانی چند چین (۱۰۰-۰) با ۳۱/۳۹ تن علوفه تر و ۳/۹۷ تن در هکتار علوفه خشک کمترین عملکرد علوفه تولید نمود.

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد کمی و کیفی علوفه در کشت خالص و مخلوط

نسبت اختلاط بذر	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)	پروتئین (درصد)
۰-۱۰۰ (کشت خالص یک چین)	۴۶/۱۳a	۶/۷۲a	۲۰/۰۱d
۱۰۰-۰ (کشت خالص چند چین)	۳۱/۳۹d	۳/۹۷d	۲۴/۳۷a
۶۰ (یک چین) - ۴۰ (چند چین)	۴۰/۱۰b	۴/۹۸bc	۲۰/۵۰cd
۵۰ (یک چین) - ۵۰ (چند چین)	۴۰/۶۲b	۵/۱۶b	۲۱/۴۶c
۴۰ (یک چین) - ۶۰ (چند چین)	۳۶/۳۳c	۴/۶۸c	۲۲/۹۶b

میانگین‌های در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون ال اس دی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

عملکرد علوفه تر و خشک شد ولی در تراکم ۲۰ کیلوگرم به علت خصوصیت خود تنظیمی تراکم در شبدر، عملکرد علوفه افزایش پیدا نکرد. بسیاری از محققان علت افزایش تولید مخلوط‌ها نسبت به تک کشتی در این می‌دانند که در کشت مخلوط از منابع آب و خاک استفاده بهینه می‌شود و شبدر یک چین به علت زودرسی و سرعت رشد مجدد بیشتر در چین اول خیلی سریع‌تر از شبدر دیررس چند چین به ساقه رفته و در مدت زمان کمی تولید علوفه زیادی می‌کند و مخلوط این دو باعث افزایش قابل توجهی در تولید علوفه نسبت به کشت خالص آنها شد (۸). این نوع ارزیابی با مطالعات خواجه حسینی (۴) و رووس و همکاران (۱۶) مطابقت داشت.

درصد پروتئین

مقایسه میانگین نسبت اختلاط بذر (جدول ۱) نشان داد بیشترین درصد پروتئین مربوط به نسبت کشت خالص شبدر ایرانی چند

مقایسه میانگین تراکم بذر (جدول ۲) نشان داد بیشترین عملکرد علوفه تر و خشک مربوط به میزان ۱۵ کیلوگرم بذر در هکتار با ۴۱/۲۷ و ۵/۲۸ تن در هکتار بود. مقایسه میانگین اثر متقابل نسبت اختلاط بذر و رقم (جدول ۳) نشان داد در هر سه تراکم بذر بیشترین عملکرد علوفه تر و خشک مربوط به کشت خالص شبدر ایرانی یک چین (۰-۱۰۰) و کمترین مقدار مربوط به کشت خالص شبدر ایرانی چند چین (۱۰۰-۰) است. همان‌طور که مشاهده شد عملکرد کشت خالص شبدر ایرانی یک چین (۱۰۰-۰) نسبت عملکرد در کشت مخلوط برتری داشت ولی در مناطقی که کشت خالص شبدر ایرانی چند چین (بیش از ۹۰ درصد کشت شبدر در کشور) رواج دارد چنانچه با شبدر ایرانی یک چین به صورت مخلوط کشت شود باعث افزایش عملکرد حدود ۳۰ درصد علوفه تر و ۳۲ درصد علوفه خشک می‌شود (جدول ۱). در این آزمایش افزایش میزان بذر از ۱۰ به ۱۵ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد کمی و کیفی علوفه در تراکم بذر

پروتئین (درصد)	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)	مقادیر بذر (کیلوگرم در هکتار)
۲۱/۴۸a	۴/۹۲a	۳۷/۱۸b	۱۰
۲۲/۰۵a	۵/۲۸a	۴۱/۲۷a	۱۵
۲۲/۲۵a	۵/۱۱a	۳۸/۳۰b	۲۰

میانگین‌های در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون ال اس دی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل مقادیر بذر و نسبت اختلاط بذر ارقام شبدر از نظر عملکرد کمی و کیفی علوفه

پروتئین (درصد)	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)	نسبت اختلاط بذر	تراکم بذر (کیلوگرم در هکتار)
۱۸/۶۱f	۶/۵۸a	۴۲/۴۳bcd	۰-۱۰۰	۱۰
۲۴/۱۳ab	۳/۸۸f	۳۰/۷۵h	۱۰۰-۰	
۲۰/۷۳de	۴/۶۷b-f	۳۸/۹۴def	۴۰-۶۰	
۲۱/۱۲cde	۴/۹۹bc	۴۰/۳۱cdef	۵۰-۵۰	
۲۲/۵۹bcd	۴/۴۷cdef	۳۳/۴۸gh	۶۰-۴۰	۱۵
۲۰/۳۰def	۷/۰۳a	۴۸/۳۶a	۰-۱۰۰	
۲۴/۷۷a	۳/۹۴ef	۳۲/۶۹gh	۱۰۰-۰	
۲۱/۰۳de	۵/۳۶b	۴۴/۷۳abc	۴۰-۶۰	
۲۱/۲۶de	۵/۲۴bc	۴۰/۴۹cdef	۵۰-۵۰	۲۰
۲۳/۵۲b	۴/۸۲bcd	۴۰/۰۵cdef	۶۰-۴۰	
۲۰/۷۰def	۶/۵۵a	۴۷/۶۱ab	۰-۱۰۰	
۲۴/۹۱a	۴/۰۵def	۳۰/۷۴h	۱۰۰-۰	
۲۱/۳۳cd	۴/۹۰bcd	۳۶/۶۴efg	۴۰-۶۰	۲۰
۲۱/۹۹c	۵/۲۷bc	۴۱/۰۶cde	۵۰-۵۰	
۲۳/۷۳b	۴/۷۴bcde	۳۵/۴۵fgh	۶۰-۴۰	

میانگین‌های در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون ال اس دی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

مخلوط بود که در این آزمایش محقق شد. نتایج نشان داد بیشترین درصد پروتئین مربوط به میزان ۱۵ و ۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار با ۲۲/۰۵ و ۲۲/۲۵ درصد (جدول ۲) و اثر متقابل بین ۲۰ کیلوگرم بذر و نسبت اختلاط ۰-۱۰۰ با ۲۴/۹۱ درصد (جدول ۳) بود. میزان پروتئین

چین (۰-۱۰۰) با مقدار ۲۴/۳۷ درصد بود که این یکی از برتری‌های کشت خالص شبدر چند چین نسبت به شبدر یک چین است و با مخلوط این دو رقم می‌توان علاوه بر افزایش عملکرد کمی علوفه، عملکرد کیفی علوفه هم افزایش یابد و این یک از اهداف مهم این کشت

برتری داشت، این در حالی است که این شاخص در کشت مخلوط شبدر ایرانی چند چین بیشتر از یک چین است و کشت مخلوط آن نسبت به کشت خالص آن برتری محسوسی دارد و لذا سودمندی کشت مخلوط این دو رقم با هم تأیید می‌شود. در بین تیمارهای فوق حداکثر LER با ۲/۲۵ برای علوفه تر و ۱/۹۶ برای علوفه خشک مربوط به ترکیب ۵۰-۵۰ است. برای درصد پروتئین بیشترین میزان LER مربوط به ترکیب ۴۰-۶۰ (۶۰ درصد رقم چند چین و ۴۰ درصد شبدر یک چین) با ۲/۰۹ بود و با ترکیب ۵۰-۵۰ تفاوت چندانی نداشت (جدول ۴). مقایسه میانگین تراکم بذر (جدول ۵) نشان داد در هر سه تراکم، نسبت برابری زمین (LER) برای عملکرد علوفه تر و خشک در شبدر ایرانی یک چین کمتر از یک و در رقم چند چین بیشتر از یک بود و در کشت مخلوط این دو رقم عملکرد علوفه خشک حدود ۹۰ درصد بیشتر از کشت خالص آنها در واحد سطح تولید شد. بیشترین درصد پروتئین از تراکم ۱۵ کیلوگرم بذر در هکتار با نسبت برابری زمین ۲/۰۴ بدست آمد.

مقایسه میانگین اثر متقابل نسبت اختلاط بذر × تراکم بذر نشان داد (جدول ۶) با توجه به عدم تفاوت آماری LER کل علوفه تر و خشک و هزینه کمتر برای مصرف بذر ترکیب ۵-۵۰ (۵۰ درصد کشت رقم یک چین و ۵۰ درصد کشت رقم چند چین) و میزان بذر ۱۵ کیلوگرم

شبدر تحت تأثیر تراکم بذر قرار گرفت و با افزایش میزان بذر از ۱۰ به ۲۰ کیلوگرم درصد پروتئین افزایش می‌یابد که این افزایش در شبدر یک چین به علت داشتن ساقه نیمه خشبی در مقایسه با شبدر چند چین که فاقد ساقه و مجموعه‌ای از دمبرگ و برگ است، مشهودتر بوده چون با افزایش تراکم بین بوته از نظر دریافت نور، آب و منابع غذایی رقابت بوجود آمده و ساقه‌ها در شبدر یک چین لطیف‌تر و تردتر شده و افزایش میزان پروتئین آن بیشتر بود. همچنین ثابت شده در مخلوط‌هایی که اندام هوایی بیشتری تولید می‌کنند مثل شبدر یک چین، دارای ریشه‌های توسعه یافته‌تری هستند و همین موضوع به جذب آب و مواد غذایی بیشتر در آنها کمک می‌کند و این یکی از دلایل افزایش کمیت و کیفیت علوفه در مخلوط با شبدر چند چین بود (۱۳). در همین زمینه پراساد و همکاران (۱۵) گزارش دادند که عملکرد پروتئین خام، علوفه تر و خشک در کشت مخلوط به میزان بذر و روش کشت مخلوط بستگی دارد، که نتایج بالا را تأیید می‌کند.

شاخص نسبت برابری زمین

با مقایسه نتایج نسبت برابری زمین (LER) برای عملکرد علوفه تر و خشک مشاهده شد که (جدول ۴) در کشت مخلوط شبدر ایرانی یک چین، این شاخص کمتر از یک می‌باشد و کشت خالص آن نسبت به کشت مخلوط آن

جدول ۴- مقایسه میانگین شاخص نسبت برابری زمین در نسبت‌های مختلف اختلاط بذر

پروتئین (درصد)			علوفه خشک (تن در هکتار)			علوفه تر (تن در هکتار)			نسبت اختلاط بذر
LER			LER			LER			
کل	چند چین	یک چین	کل	چند چین	یک چین	کل	چند چین	یک چین	
۱/۸۶c	۰/۸۵۵b	۱/۰۱b	۱/۹۰a	۱/۲۱a	۰/۶۹۰a	۲/۲۰a	۱/۳۲a	۰/۸۷۶a	۴۰-۶۰
۱/۹۷b	۰/۹۰۲b	۱/۰۶ab	۱/۹۶a	۱/۲۴a	۰/۷۱۹a	۲/۲۵a	۱/۳۶a	۰/۸۹۷a	۵۰-۵۰
۲/۰۹a	۰/۹۵۵a	۱/۱۳a	۱/۹۲a	۱/۲۱a	۰/۷۱۲a	۲/۱۴a	۱/۲۹a	۰/۸۵۷a	۶۰-۴۰

میانگین‌های در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون ال اس دی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۵- مقایسه میانگین شاخص نسبت برابری زمین در تراکم مختلف بذر

پروتئین (درصد)			علوفه خشک (تن در هکتار)			علوفه تر (تن در هکتار)			تراکم بذر
LER			LER			LER			
کل	چند چین	یک چین	کل	چند چین	یک چین	کل	چند چین	یک چین	
۲/۰۲a	۰/۹۰۴a	۱/۱۲a	۱/۹۲a	۱/۱۷a	۰/۷۴۸a	۲/۲۴a	۱/۲۹a	۰/۹۴۹a	۱۰
۲/۰۴a	۰/۹۲۰a	۱/۱۲a	۱/۹۴a	۱/۲۳a	۰/۷۰۹b	۲/۱۲a	۱/۳۰a	۰/۸۲۷b	۱۵
۱/۸۵b	۰/۸۸۷a	۰/۹۶۳a	۱/۹۱a	۱/۲۵a	۰/۶۶۳b	۲/۲۳a	۱/۳۷a	۰/۸۵۵b	۲۰

میانگین‌های در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون ال اس دی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۶- مقایسه میانگین شاخص نسبت برابری زمین اثر متقابل تراکم بذر و نسبت اختلاط بذر ارقام شبدر

پروتئین (درصد)			عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)			عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)			نسبت اختلاط بذر	تراکم بذر
LER			LER			LER				
کل	چند چین	چند چین	کل	چند چین	یک چین	کل	چند چین	یک چین		
۱/۹۲bcd	۰/۸۵۸b	۰/۸۵۸b	۱/۹۱a	۱/۱۸a	۰/۷۳۳ab	۲/۳۳a	۱/۳۴ab	۰/۹۸۱a	۴۰-۶۰	
۱/۹۹abc	۰/۸۹۳ab	۰/۸۹۳ab	۱/۹۷a	۱/۱۹a	۰/۷۷۵a	۲/۲۵a	۱/۳۰ab	۰/۹۵۳ab	۵۰-۵۰	۱۰
۱/۱۷e	۰/۹۶۱a	۰/۹۶۱a	۱/۸۹a	۱/۱۵a	۰/۷۳۸ab	۲/۱۴a	۱/۲۳b	۰/۹۱۳abc	۶۰-۴۰	
۱/۸۸cd	۰/۸۴۶b	۰/۸۴۶b	۱/۹۴a	۱/۲۳a	۰/۷۰۶abc	۲/۱۲a	۱/۲۹ab	۰/۸۲۶c	۴۰-۶۰	
۲/۱۷a	۰/۹۳۷ab	۰/۹۳۷ab	۱/۹۹a	۱/۲۷a	۰/۷۱۶abc	۲/۱۸a	۱/۳۳ab	۰/۸۴۵c	۵۰-۵۰	۱۵
۲/۰۹ab	۰/۹۴۱ab	۰/۹۴۱ab	۱/۹۰a	۱/۲۰a	۰/۷۰۵abc	۲/۰۸a	۱/۲۷b	۰/۸۱۰c	۶۰-۴۰	
۱/۷۹d	۰/۸۶۰b	۰/۸۶۰b	۱/۸۶a	۱/۲۳a	۰/۶۳۱c	۲/۱۴a	۱/۳۲ab	۰/۸۲۱c	۴۰-۶۰	
۱/۸۲cd	۰/۸۷۶ab	۰/۸۷۶ab	۱/۹۱a	۱/۲۵a	۰/۶۶۶bc	۲/۳۳a	۱/۴۴a	۰/۸۹۵abc	۵۰-۵۰	۲۰
۱/۹۴bcd	۰/۹۳۰ab	۰/۹۳۰ab	۱/۹۷a	۱/۲۸a	۰/۶۹۳abc	۲/۲۲a	۱/۳۷ab	۰/۸۵۰bc	۶۰-۴۰	

میانگین‌های در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون ال اس دی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

توصیه ترویجی

با توجه به نتایج این تحقیق برای افزایش تولید علوفه شبدر در کشور می توان با کشت مخلوط شبدر ایرانی رقم چند چین با رقم یک چین، عملکرد علوفه تر ۳۰ درصد، علوفه خشک ۳۲ درصد و میزان پروتئین هشت درصد نسبت به کشت خالص آنها افزایش داد. کشاورزان برای تولید بیشتر علوفه تر، علوفه خشک و درصد پروتئین در واحد سطح می توانند رقم چند چین را با رقم یک چین به نسبت ۵۰-۵۰ (۵۰ درصد کشت شبدر رقم چند چین + ۵۰ درصد شبدر رقم یک چین) بر اساس میزان بذر ۱۵ کیلوگرم در هکتار مخلوط و کشت نمایند، و از این ترکیب می توان به عنوان مدلی مناسب برای کشت مخلوط ارقام شبدر ایرانی استفاده نمود.

در هکتار با $LER = 2/17$ برترین تیمار و قابل توصیه است. تفاوت های ریخت شناسی رقم زودرس شبدر (یک چین) با رقم دیررس (چند چین) باعث ایجاد اشکوب های مختلف و استفاده بهتر از منابع نور و مواد غذایی در خاک شده و این عوامل باعث شده که LER بزرگتر از یک گردد و نشان داد کشت مخلوط ارقام شبدر مکمل هم بودند و می تواند به عنوان یک راهکار افزایش تولید علوفه در زراعت شبدر کشور باشد (۸ و ۱۴). در این تحقیق مشخص شد که کشت مخلوط شبدر چند چین با یک چین مفید است و باعث افزایش LER شد. دلیل این امر را می توان به خصوصیات مورفولوژیکی و اختلاف در سرعت رشد در ابتدای فصل رشد و استفاده بهینه از نور، درجه حرارت، مواد غذایی و رطوبت خاک توسط ارقام شبدر نسبت داد (۶ و ۱۷).

منابع

- ۱- اخوت م، یزدانی د (۱۳۷۶) تأثیر کشت مخلوط ارقام گندم روی کاهش بیماری سفیدک سطحی. مجله علوم کشاورزی ایران (۳): ۲۹-۵۱۴-۵۰۹
- ۲- بنی صدر ن، بازگشا ف (۱۳۷۶) بررسی کشت مخلوط شبدر برسیم و لولیوم مولتی فروم. مجله نهال و بذر (۲): ۱۳-۱۳-۱
- ۳- بهشتی ع (۱۳۷۶) مقایسه عملکرد علوفه و تعیین سازگاری ارقام شبدر ایرانی در شرایط آب و هوایی مشهد. مجله نهال و بذر (۲): ۱۳-۵۲-۴۷
- ۴- خواجه حسینی م (۱۳۷۰) تأثیر کشت مخلوط ارقام سویا در تراکم های مختلف روی کیفیت و اجزای عملکرد. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۶۵ صفحه

- ۵- کریمی ه (۱۳۶۷) زراعت و اصلاح گیاهان علوفه ای. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۱۴ صفحه
- ۶- کوچکی ع، زند ا (۱۳۷۵) اکولوژی کشاورزی. انتشارات جهاد دانشگاهی. ۱۴۲ صفحه
- ۷- کوچکی ع، سلطانی ا (۱۳۷۷) اصول زراعت در مناطق خشک. انتشارات آموزش کشاورزی. ۹۴۲ صفحه.
- ۸- مظاهری د (۱۳۷۷) کشت مخلوط دو رقم ذرت. اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی تهران
- ۹- نامداری م، محمودی س (۱۳۹۳) ارزیابی عملکرد بذر و اجزای عملکرد سویا در کشت مخلوط. مجله علوم زراعی ایران (۱) ۱۵: ۱۱-۱
- ۱۰- نوربخشیان ج، روشندل س (۱۳۸۵) بررسی اثر کشت مخلوط شبدر قرمز و یونجه روی عملکرد کمی و درصد پروتئین. چکیده مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج ۲۰۹

11. **Dinesh R, Suryanarayana M, Ghoshal Chaudhuri S, Sheeja T (2004)** Long-term influence of leguminous cover crops on the biochemical properties of a sandy clay loam fluventic sulfaquent in a humid tropical region of India. *Soil and Tillage Res.* 77: 69-77
12. **Holland J, Brummer E (1999)** Cultivar effects on oat-berseem clover intercrops. *Agron. J.* 91: 321-329
13. **Hoveland ES, Richardson MD (1992)** Nitrogen fertilization of tall fescue-Birdsfoot- trifoli mixtures. *Agron. J.* 84: 624-626
14. **Lithourgidis AS, Dhima KV, Nasilakoglou IB, Dordas CA, Yiakoulaki MD (2007)** Sustainable production of barley and wheat by intercropping common vetch. *Agron for Sust. Dev.* 27: 95-99
15. **Prasad N, Bhagat K, Singh AP (1990)** Intercropping of deenananeh grass (*Pennisetum pedicellatum*) with cowpea for forage production. *Ind. J. Agric. Sci.* 60: 115-118
16. **Ross SM, King JR, O'Donovan JT, Spaner D (2004)** Forage potential of intercropping berseem clover with barley, oat, or triticale. *Agron. J.* 96: 1013-1020
17. **Summarno S, Fehr WR (1980)** Intergenotypic competition between determinate and indeterminate soyabean cultivars in blend and alternate rows. *Crop Sci.* 20(2): 251-254
18. **Taylor NL (1985)** Clover science and technology. American Society of Agronomy. Publishers Madison, Wisconsin, USA. 616p
19. **Vandermeer J (1988)** The Ecology of intercropping department of biology. University of Michigan. U.S.A. Cambridge University Press. 237 p