

بررسی ترکیب‌های مختلف کشت مخلوط زیره سبز (*Cuminum cyminum*) و عدس (*Lens culinaris*) در سیستم‌های کشاورزی کم‌نهاده

مریم جهانی، علیرضا کوچکی، مهدی نصیری محلاتی

چکیده

به منظور بررسی مقایسه ترکیب‌های مختلف کشت مخلوط زیره سبز و عدس، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار و ۵ تیمار شامل آرایش‌های مختلف کاشت مخلوط دو گیاه عدس و زیره اجرا شد. تیمارهای این آزمایش عبارت بودند از A: کشت مخلوط ردیفی زیره و عدس، B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس)، C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس)، D: کشت خالص زیره (۶ ردیف)، E: کشت خالص عدس (۶ ردیف). بدین ترتیب تیمارها در دامنه‌ای از کشت مخلوط ردیفی شروع و به کشت نواری ختم شد. بررسی عملکرد و اجزای عملکرد در گیاه زیره سبز نشان داد که وزن خشک اندام‌های رویشی، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، وزن هزار دانه و تعداد بذر در هر چتر بطور معنی‌داری تحت تأثیر ترکیب‌های مختلف کاشت قرار گرفت و با تغییر الگوی کاشت از کشت مخلوط ردیفی به سمت کشت خالص مقادیر آنها کاهش یافت. وزن خشک اندام‌های رویشی، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در عدس نیز تحت تأثیر الگوهای کشت قرار گرفت، به‌طوری‌که بیشترین مقادیر در تیمار کشت خالص عدس بدست آمد. ارزیابی نسبت برابری زمین (LER) نشان داد که بیشترین LER (۱/۸۶) مربوط به تیمار A (کشت مخلوط ردیفی) و کمترین LER (۱/۲۶) مربوط به تیمار C (کشت مخلوط نواری) بود. به تدریج و با تغییر الگوی کشت مخلوط ردیفی به سمت کشت مخلوط نواری، LER کاهش پیدا کرد.

واژه‌های کلیدی: کشت مخلوط نواری، کشت مخلوط ردیفی، نسبت برابری زمین

مقدمه

بیش آشکار شده است (۱۹). معمولاً میزان تولیدات کشاورزی را از دو طریق افزایش سطح زیر کشت و افزایش عملکرد در واحد سطح که روش‌های متداول در افزایش تولید غذا می‌باشند، تامین می‌نمایند (۱۴). علاوه بر دو روش یاد شده برای افزایش تولید محصولات کشاورزی به شکل دیگری نیز می‌توان از عوامل محیطی بهره بیشتری برد و آن استفاده از عامل زمان و مکان در تولید محصولات زراعی است، یعنی استفاده از کشت مخلوط یا چند کشتی. در این حالت افزایش تولید در واحد سطح از طریق کشت بیشتر از یک گیاه در یک قطعه زمین و در یک سال زراعی تامین می‌شود (۱۴). در این راستا انتخاب گیاهانی که کمترین رقابت را در یک نیچ ثابت چه از نظر عوامل محیطی و چه از نظر زمان باهم ایجاد کنند قدم عمده‌ای محسوب می‌شود (۹).

افزایش جمعیت جهان و تخریب منابع طبیعی و به دنبال آن نیاز مبرم به افزایش تولیدات غذایی از مشکلات اساسی دنیای امروز به شمار می‌رود (۵). حتی اگر مصرف سالانه فعلی ثابت بماند افزایش جمعیت باعث خواهد شد که نیاز به غذا تا سال ۲۰۲۵ در مقایسه با سال ۱۹۹۰ به اندازه ۵۷٪ افزایش یابد (۱۶). این امر منجر به ایجاد فشار بر روی منابع طبیعی شده و پایداری سیستم‌های کشاورزی را تهدید می‌کند. بنابراین نیاز به طراحی و اجرای سیستم‌های برخوردار از پایداری و عملکرد بالا به تدریج افزایش می‌یابد (۵). شیوه‌های رایج، تولید آینده را به قیمت افزایش تولید فعلی به خطر انداخته‌اند. بنابراین علایم زوال و نابودی شرایط مورد نیاز برای تولید پایدار در گذر زمان بیش از

۱- به ترتیب دانشجوی دکتری زراعت و اعضاء هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد (قطب علمی گیاهان زراعی ویژه).

مواد و روش ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار و ۵ تیمار (شامل آرایش های مختلف کاشت مخلوط دو گیاه عدس و زیره) به اجرا در آمد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از:

A: کشت مخلوط ردیفی زیره و عدس

B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳

ردیف عدس)

C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴

ردیف عدس)

D: کشت خالص زیره (۶ ردیف)

E: کشت خالص عدس (۶ ردیف)

بدین ترتیب تیمارها در دامنه ای از کشت مخلوط ردیفی شروع و به کشت نواری ختم و هر تیمار با کشت خالص مقایسه شد. بر این اساس در تیمارهای A - B - C بتدریج جابه جایی از آرایش کاشت ردیفی زیره و عدس به سمت آرایش نواری انجام شد.

کاشت دو گونه عدس و زیره در ۱۵ اسفند ماه ۱۳۸۳ بوسیله دست و بصورت خشکه کاری هم زمان انجام شد. در کشتهای خالص و مخلوط، بذرهای زیره و عدس بصورت کپه ای و در هر کپه ۳ بذر کشت شدند که پس از سبز شدن، عملیات تنک انجام گردید، بطوریکه در هر کپه یک بوته باقی ماند. عمق کاشت زیره ۲ سانتی متر و برای عدس ۳ سانتی متر در نظر گرفته شد. فاصله بین خطوط کشت ۰/۲۵ متر و فاصله روی خطوط کشت برای عدس ۱۰ سانتی متر و برای زیره ۵ سانتی متر بود.

اولین آبیاری بلافاصله در روز بعد توسط سیفون انجام شد و آبیاری بعدی در زمان استقرار گیاه انجام پذیرفت و بعلاوه شرایط بارندگی در طول فصل رشد و حساس بودن زیره به بیماری بوته میری در طول فصل تا مراحل گل دهی آبیاری انجام نشد. در زمان آماده سازی زمین و در طول دوره رشد هیچ نوع کود شیمیایی، آفت کش و قارچ کش استفاده نشد. بعد از استقرار کامل گیاه علفهای هرز زمین به روش دستی وجین شد. برای تعیین عملکرد نهایی عدس و زیره، برداشت این دو گیاه در تاریخ ۸۴/۳/۲۴ در سطحی معادل ۴ متر مربع از هر کرت انجام شد. در انتهای فصل

اهداف متنوعی برای کشت مخلوط قابل ذکر است که عمده ترین آنها عبارتند از استفاده بهتر از شرایط محیطی موجود و افزایش عملکرد در واحد سطح، ثبات عملکرد در شرایط نامطلوب محیطی، افزایش کیفیت و کمیت محصول، افزایش راندمان مصرف آب، کنترل فرسایش خاک، کاهش مصرف سموم و آفت کش های شیمیایی، ایجاد تنوع و ثبات در اکوسیستم های زراعی و استفاده از فواید آن (۶).

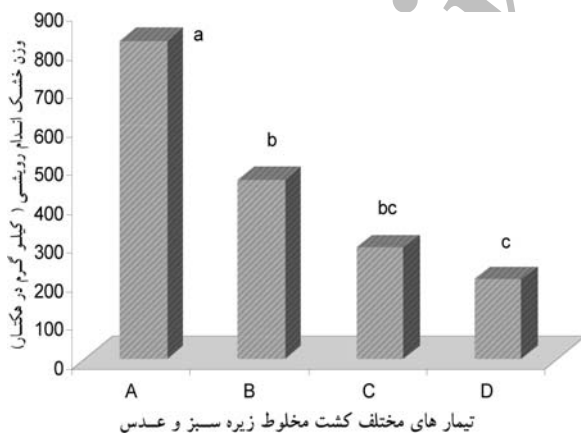
حبوبات، پس از غلات دومین منبع غذایی بشر هستند. سطح زیر کشت عدس در کشور در حدود ۲۶۱۰۰۰ هکتار می باشد و کشور ایران از نظر سطح زیر کشت چهارمین رتبه جهان را بخود اختصاص داده است (۲۸). کشت مخلوط عدس با گیاهان دیگر سبب پابلندی و عدم ورس عدس شده و در نتیجه برداشت مکانیکی آن آسان تر می شود (۲).

در مناطق خشک و نیمه خشک کشور تعدادی از محصولات زراعی وجود دارند که علی رغم سطح زیر کشت قابل توجه، به دلیل منطقه ای بودن و عدم استفاده آنها بعنوان منبع غذایی و یا دلایل دیگر، بر روی جنبه های مختلف به زراعی آنها تحقیقات کمتری انجام شده است. یکی از این محصولات زیره سبز است که صادرات آن از نظر اقتصاد کشور و کمک به افزایش درآمد روستائیان، حائز اهمیت زیادی می باشد. زیره سبز به عنوان یکی از گیاهان دارویی ارزشمند کشورمان، دارای ویژگی هایی است که جایگاه آن را در الگوی کشت مناطق خاصی از کشور و خصوصاً استان خراسان تثبیت نموده است (۱). دوره رویش کوتاه (۱۲۰-۱۰۰ روز)، نیاز آبی کم و ارزش اقتصادی بالای آن سبب شده است زراعت این گیاه در اغلب مناطق خشک و نیمه خشک کشور دارای توجیه اقتصادی باشد (۱۵).

با توجه به موقعیت ویژه دو محصول زیره سبز و عدس در سطح جهانی و موقعیت آنها در سطح کشور، الگوی رشد یکسان، قابلیت تثبیت نیتروژن در گیاه عدس و کاهش مصرف نیتروژن، عدم سایه اندازی متقابل دو گونه و استفاده بهتر از عوامل محیطی، لزوم تحقیقات بیشتر روی این دو گونه زراعی را طلب می کند. هدف از این آزمایش بررسی آرایش های مختلف کشت مخلوط دو گیاه زیره سبز و عدس بمنظور دستیابی به مناسب ترین ترکیب یا آرایش های کشت این دو گونه از نظر حداکثر عملکرد و کارایی استفاده از منابع بوده است.

رویشی نسبت به کشت مخلوط ردیفی در حدود ۶۱۸/۹ کیلوگرم در هکتار و در کشت مخلوط نواری کاهش وزن خشک اندام‌های رویشی نسبت به کشت مخلوط ردیفی ۵۳۶/۶ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. افزایش وزن خشک رویشی در انواع کشت مخلوط نسبت به خالص به علت توان رقابتی بالاتر زیره سبز در جذب منابع غذایی در مقایسه با عدس می‌باشد. حاجیکریس تودولو (۲۴) بیان نمود که ماده خشک مخلوط‌های غلات و بقولات بطور معنی داری از عملکرد کشت خالص بقولات بیشتر است. همچنین خزاعی (۷) در تحقیقی بر روی ماشک علوفه‌ای و جو اظهار داشت که یکی از فواید کشت مخلوط جو و ماشک علوفه‌ای امکان دستیابی به عملکرد بیشتر ماده خشک می‌باشد.

در بررسی اثر ترکیب‌های مختلف کشت مخلوط زیره سبز و عدس بر عملکرد زیره سبز (شکل ۲) مشاهده شد که ترکیب‌های مختلف کشت مخلوط زیره سبز و عدس اثرات معنی داری بر عملکرد زیره سبز دارد. بیشترین عملکرد مربوط به تیمار A (۳۹۴/۲) کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد مربوط به تیمار کشت خالص (۲۹۸/۶) کیلوگرم در هکتار) بود. بتدریج و با تغییر آرایش کاشت از کشت مخلوط ردیفی (تیمار A) به سمت کشت مخلوط نواری از



شکل ۱: اثر آرایش‌های مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس بر وزن خشک اندام‌های رویشی گیاه زیره سبز
 A: کشت مخلوط ردیفی زیره - عدس
 B: کشت نواری زیره و عدس
 C: ۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس
 D: ۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس

رشد اجزای عملکرد زیره و عدس که شامل تعداد بذر در هر بوته، تعداد بذر در هر چتر و وزن هزار دانه، نسبت دانه به کاه و در نهایت عملکرد برای زیره سبز و تعداد بذر در هر بوته، تعداد بذر در هر غلاف و تعداد غلاف در هر بوته و وزن هزار دانه، نسبت دانه به کاه و در نهایت عملکرد برای عدس در واحد سطح اندازه گیری شد.

به منظور ارزیابی کشت مخلوط نسبت به کشت خالص شاخص نسبت برابری زمین طبق رابطه زیر محاسبه گردید (۱۹).

$$LER = \sum \frac{y_{pi}}{y_{mi}}$$

که در آن y_{pi} عملکرد هر محصول در کشت مخلوط یا چند کشتی و y_{mi} عملکرد هر محصول در کشت خالص یا تک کشتی می‌باشد (۱۹). داده‌های مربوط به نمونه‌گیریها در انتهای فصل رشد برای عملکرد و اجزای عملکرد تجزیه و تحلیل شده و مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون دانکن انجام پذیرفت. سطح احتمال بکار رفته در کلیه تجزیه و تحلیل‌ها ۵٪ بود. در این مطالعه داده‌های آزمایش در Mstat-C آنالیز و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار MS-Excel انجام شد.

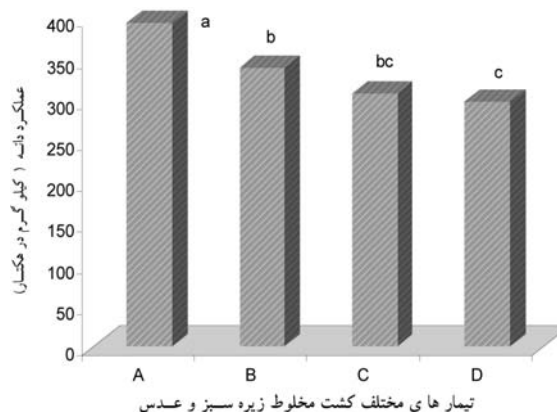
نتایج و بحث

اثر آرایش‌های مختلف کشت زیره سبز و عدس بر عملکرد و اجزاء عملکرد زیره سبز

بین تیمارهای مختلف در کشت مخلوط و کشت خالص در مورد وزن خشک اندام‌های رویشی اختلاف معنی داری وجود داشت (شکل ۱). بیشترین وزن خشک اندام‌های رویشی زیره سبز مربوط به تیمار A (۸۲۵/۹) کیلوگرم در هکتار) در کشت مخلوط و کمترین آن تیمار D (۲۰۷) کیلوگرم در هکتار) بود.

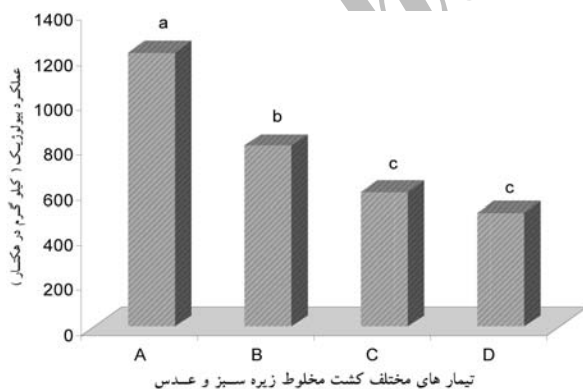
به تدریج و با تغییر از الگوی کشت مخلوط ردیفی به سمت کشت خالص وزن خشک اندام رویشی کاهش پیدا کرد. بالاتر بودن تیمار A در کشت مخلوط نسبت به کشت خالص نشان از برتری این نوع کشت نسبت به کشت خالص دارد. در کشت خالص کاهش وزن خشک اندام‌های

بین تیمارهای مختلف کشت مخلوط و خالص از نظر عملکرد بیولوژیک اختلاف معنی داری وجود داشت (شکل ۳). عملکرد بیولوژیک زیره سبز در تیمارهای مختلف کشت مخلوط بیشتر از کشت خالص بود. بطوریکه کمترین عملکرد بیولوژیک در تیمار D (۵۰۵/۷ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. در بین تیمارهای مختلف کشت مخلوط ردیفی (تیمار A) بیشترین عملکرد (۱۲۲۰ کیلوگرم در هکتار) و کشت مخلوط نواری (تیمار C) کمترین عملکرد (۵۹۸/۱ کیلوگرم در هکتار) را دارا می باشد. با تغییر الگوی کشت مخلوط ردیفی به سمت کشت خالص از عملکرد بیولوژیک کاسته شد. مقدار کاهش عملکرد در تیمار کشت خالص (تیمار D) نسبت به کشت ردیفی ۷۱۴/۳ می باشد. قشم و تاج بخش (۱۳) در تحقیقی در مورد کشت مخلوط ذرت و سویا بیشترین عملکرد بیولوژیک را در تراکم متوسط برای ذرت و تراکم پایین برای سویا بدست آوردند. ویلوکوکس (۲۸) نیز با بررسی و مقایسه کشت کپه ای مخلوط و خالص دو ایزولاین سویا نتیجه گرفتند که وزن خشک مخلوط دو ایزولاین بیش از کشت خالص هر یک از ایزولاینها می باشد. همانطور که در شکل ۴ ملاحظه می گردد بین تیمارهای مختلف کشت مخلوط و خالص اختلاف معنی دای از نظر شاخص برداشت وجود داشت. کشت خالص بالاترین



شکل ۲: اثر آرایشهای مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس بر عملکرد دانه زیره سبز
 A: کشت مخلوط ردیفی زیره - عدس
 B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس)
 C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس)
 D: کشت خالص زیره (۶ ردیف)

عملکرد دانه کاسته شد. در کشت خالص کاهش عملکرد نسبت به کشت مخلوط ردیفی در حدود ۹۵/۶ کیلوگرم در هکتار و نسبت به کشت مخلوط ردیفی ۱۰/۲ کیلوگرم در هکتار می باشد. پوتنام و همکاران (۲۷) در تحقیقی مخلوط ذرت و سویا را با درجات قرابت متفاوت در سه تراکم ذرت و یک تراکم سویا مورد بررسی قرار دادند. این محققین نشان دادند که عملکرد ذرت در ردیف های متناوب (ذرت - سویا) در مقایسه با آرایش های جفت ردیف های متناوب (ذرت - ذرت - سویا - سویا) بالاتر بود. به عبارت دیگر در یک نسبت گونه ای ثابت درجه قرابت دو گونه اهمیت زیادی در افزایش عملکرد مخلوط دارد. آنها همچنین بیان کردند که آرایش جفت ردیف های متناوب در مقایسه با ردیف های متناوب رقابت بیشتری را جهت کسب منابع قابل دسترسی ایجاد می کند ولی باعث قابلیت مکملی منابع می شود. صدر آبادی (۱۱) در بررسی کشت مخلوط گندم و ماشک گل خوشه ای بیان داشت که تفاوت معنی داری بین تیمارهای مختلف کشت مخلوط در مورد عملکرد دانه وجود داشت. محققین دیگر (۱۳) نیز در تحقیقی بر روی سویا و ذرت بیان داشتند که در سویا بیشترین عملکرد دانه در کشت مخلوطی بدست آمد که در آن تراکم ذرت متوسط و تراکم سویا پایین بود.

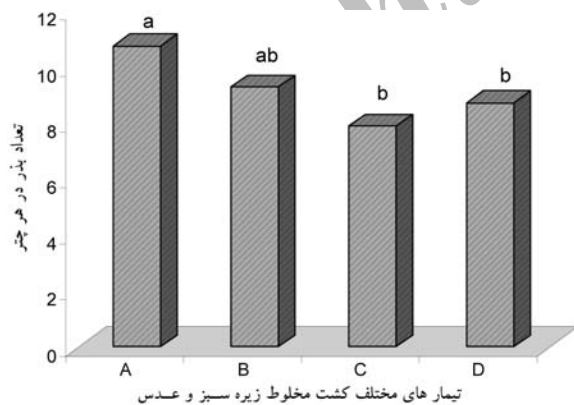


شکل ۳: اثر آرایشهای مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس بر عملکرد بیولوژیک زیره سبز
 A: کشت مخلوط ردیفی زیره - عدس
 B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس)
 C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس)
 D: کشت خالص زیره (۶ ردیف)

در سنبله اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

بالاترین تعداد بذر در هر چتر مربوط به تیمار A (۱۰/۷۴) و کمترین تعداد بذر در هر بوته مربوط به تیمار C بود (شکل ۵). نجفی و محمدی (۱۸) در مطالعه‌ای که بر روی عملکرد و اجزاء آن در کشت مخلوط ذرت شیرین و لوییا سبز انجام دادند به این نتیجه رسیدند که الگوی کشت در ذرت شیرین و لوییا سبز در خطوط مجزا نسبت به کشت‌های خالص و مخلوط بهتر بوده و بعنوان مناسب‌ترین الگوی کاشت توصیه می‌گردد. هاگارد و همکاران (۲۵) در تحقیقی که بر کشت مخلوط لوییا و جو انجام دادند، بیان نمودند که نور، آب و مواد غذایی ممکن است که بطور کامل توسط گیاه در کشت مخلوط جذب گردد. که این جذب را در نتیجه اختلاف در توانایی رقابت برای فاکتورهای رشدی بین گیاهان در مخلوط دانسته‌اند و اگر رقابت بین گونه‌ای کمتر از درون گونه‌ای باشد گیاهان در کشت مخلوط برای نیچ‌های اکولوژیکی یکسان رقابت نمی‌کنند.

در بررسی اثر ترکیب‌های مختلف کشت در زیره سبز و عدس بر وزن هزار دانه زیره سبز مشاهده شد که ترکیب‌های مختلف کشت مخلوط زیره سبز و عدس اثر معنی داری بر وزن هزار دانه در مقایسه با کشت خالص داشتند (شکل ۶). بیشترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار A و کمترین وزن



شکل ۵: اثر آرایشهای مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس بر تعداد

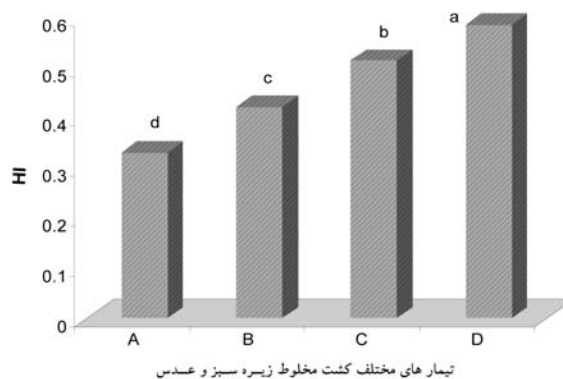
بذر در چتر زیره سبز

A: کشت مخلوط ردیفی زیره - عدس

B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس)

C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس)

D: کشت خالص زیره (۶ ردیف)



شکل ۴: اثر آرایشهای مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس بر شاخص برداشت زیره سبز

A: کشت مخلوط ردیفی زیره - عدس

B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس)

C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس)

D: کشت خالص زیره (۶ ردیف)

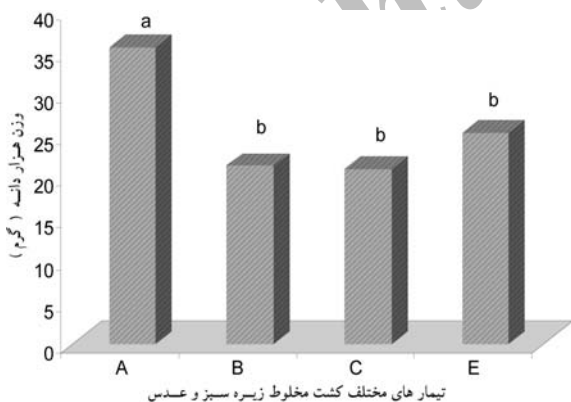
شاخص برداشت (۰/۵۸) و تیمارهای کشت مخلوط ردیفی (۰/۳۳) کمترین شاخص برداشت را داشتند. به تدریج با تغییر الگوی کشت از مخلوط ردیفی به سوی کشت مخلوط نواری شاخص برداشت افزایش پیدا کرد. شاخص برداشت بالا در کشت خالص نشان دهنده بالاتر بودن نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک می‌باشد. در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت که اختلاف در شاخص برداشت مربوط به تفاوت در اجزای عملکرد زیره سبز، تعداد چتر در بوته و تعداد بذر در هر چتر و یا کاهش عملکرد بیولوژیک باشد. عباسی (۱۲) رقابت بین گونه‌ای را دلیلی افزایش رشد رویشی دانسته است. همچنین وی بیان داشت که این امر انرژی کسب شده توسط گونه را به سمتی سوق می‌دهد که بتواند اثرات رقابتی را حذف کند و در نتیجه میزان انرژی کمتری به تولید عملکرد اقتصادی اختصاص می‌یابد.

تیمارهای مختلف در کشت مخلوط زیره سبز و عدس در مقایسه با کشت خالص اثر معنی داری بر تعداد چتر در هر بوته نداشت. بیشترین تعداد چتر در بوته مربوط به تیمار B (۱۸/۶۷) و کمترین تعداد چتر در بوته مربوط به تیمار کشت A (۱۵/۴۹) بود. صدر آبادی (۱۱) نیز در مخلوط گندم با ماشک خوشه‌ای بیان داشت که در سال اول آزمایش بین تیمارهای مختلف آزمایش در مورد تعداد دانه

ذرت در جذب منابع غذایی در مقایسه با لوبیا و سطح برگ بیشتر ذرت در مخلوط بود. در تحقیقی دیگر در کشت مخلوط زیره سبز و نخود، بالا بودن وزن هزار دانه زیره سبز در تراکم کم بوته بیانگر رقابت کمتر درون گونه‌ای در این تیمار و اثرات مثبت کشت مخلوط نخود بر پر شدن دانه می‌باشد (۱۲). تقی زاده و کوچکی (۴) در تحقیقی بر روی کشت مخلوط ارقام سویا، بیشترین وزن صد دانه سویا را در تراکم‌های بالا بدست آوردند. چون در تراکم‌های بالا رقابت داخل گونه‌ای افزایش می‌یابد لذا مواد فتوسنتزی بیشتری در اختیار دانه قرار می‌گیرد و این امر موجب افزایش وزن صد دانه در سویا شد.

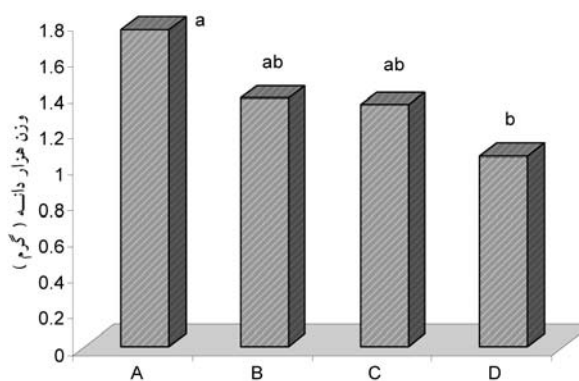
اثر آرایش‌های مختلف کشت زیره سبز و عدس بر عملکرد و اجزاء عملکرد عدس

همانگونه که در شکل ۷ ملاحظه می‌گردد، تیمار A بالاترین وزن هزار دانه را داشت (۳۵/۵۵ گرم) و با کاهش همپوشانی در تیمارهای کشت مخلوط و خالص از وزن هزار دانه عدس کاسته شد. بین تیمارهای B و C در کشت مخلوط نواری اختلاف معنی داری در مقایسه با کشت خالص وجود نداشت. به نظر می‌رسد دلیل وزن هزار دانه بیشتر در تیمار A توانایی گیاه برای جذب تشعشع بیشتر و کمتر شدن رقابت باشد. عباسی (۱۲) در تحقیقی که بر روی نخود و زیره سبز



شکل ۷: اثر آرایش‌های مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس بر وزن هزار دانه عدس

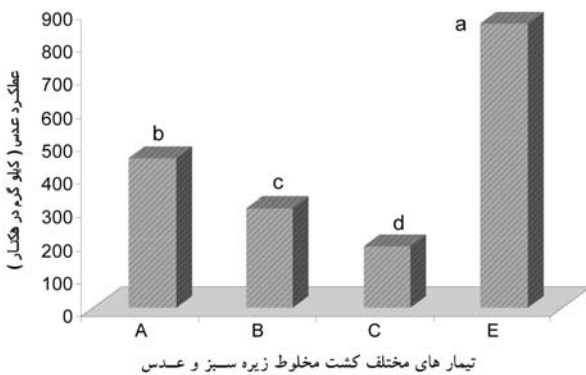
- A: کشت مخلوط ردیفی زیره - عدس
- B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس)
- C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس)
- E: کشت خالص عدس (۶ ردیف)



شکل ۶: اثر آرایش‌های مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس بر وزن هزار دانه زیره سبز

- A: کشت مخلوط ردیفی زیره - عدس
- B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس)
- C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس)
- D: کشت خالص زیره (۶ ردیف)

هزار دانه در تیمار D (کشت خالص زیره سبز) بدست آمد (بترتیب ۱/۷۵ و ۱/۰۵). همچنین با تغییر الگوی کشت از کشت مخلوط ردیفی به سمت کشت خالص از وزن هزار دانه کاسته شد. به نظر می‌رسد در بین تیمارهای مختلف آزمایش، کشت مخلوط ردیفی بهترین آرایش کانوپی را برای جذب نور دارا می‌باشد در حالی که در کشت مخلوط نواری و کشت خالص گیاهان با سایه اندازی بر روی یکدیگر و رقابت درون گونه‌ای بالاتر مانع از جذب نور می‌شوند، در نتیجه وزن هزار دانه زیره سبز که یکی از مهم ترین شاخص‌های عملکرد می‌باشد در کشت مخلوط ردیفی بالاترین مقدار را دارا می‌باشد. نور یکی از مهم ترین عوامل برای فتوسنتز می‌باشد که در دوران قبل و بعد از گلدهی تاثیر زیادی بر عملکرد دارد (۱۰). محققان دیگر نیز بیان کردند که میزان نفوذ نور به درون کانوپی در تراکم‌های کم بیشتر است و تراکم‌های کم مخلوط گیاه ذرت با بادام زمینی باعث افزایش وزن صد دانه در بادام زمینی شده است (۲۰). رضوان بیدختی (۸) در تحقیقی که بر روی کشت مخلوط ذرت و لوبیا انجام داد به این نتیجه رسید که با جابجایی از کشت خالص به سمت کشت مخلوط ردیفی عملکرد ذرت افزایش پیدا کرد. افزایش عملکرد ذرت در کشت مخلوط ردیفی در مقایسه با کشت خالص به علت توان رقابتی بالاتر

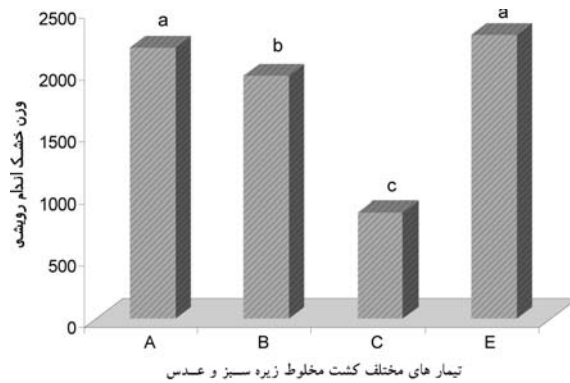


شکل ۹: اثر آرایش‌های مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس بر عملکرد دانه عدس

- A: کشت مخلوط ردیفی زیره - عدس
 B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس)
 C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس)
 E: کشت خالص عدس (۶ ردیف)

عدس بود (۸۵۸/۹ کیلوگرم در هکتار). در تیمارهای مختلف کشت مخلوط با کاهش همپوشانی ردیف‌های کاشت زیره سبز و عدس، عملکرد دانه عدس کاهش پیدا کرد. کمترین وزن دانه عدس (۱۸۵/۱ کیلوگرم در هکتار) در کشت مخلوط نواری زیره سبز و عدس و بیشترین عملکرد دانه در کشت خالص عدس بدست آمد. با توجه به نتایج بدست آمده بنظر می‌رسد که رقابت بین گونه‌ای در کشت مخلوط زیره سبز و عدس سبب کاهش تعداد گل‌های بارور در عدس شده و از این طریق موجب کاهش عملکرد می‌گردد.

در رابطه با عملکرد بیولوژیک عدس اختلاف معنی داری وجود داشت (شکل ۱۰). بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به کشت خالص عدس (۳۱۵۹ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد بیولوژیک مربوط به کشت مخلوط نواری عدس و زیره سبز (۱۰۴۷ کیلوگرم در هکتار) بود. تیمار A در بین تیمارهای مختلف کشت مخلوط بالاترین عملکرد بیولوژیک را داشت (۲۶۵۱ کیلوگرم در هکتار). با تغییر از کشت مخلوط ردیفی به سمت کشت مخلوط نواری عملکرد بیولوژیک کاسته شد و می‌توان اینطور نتیجه‌گیری نمود که با افزایش رقابت بین گونه‌ای، رقابت بر سر آب و مواد غذایی بیشتر شده و عملکرد کاهش می‌یابد. بین تیمارهای مختلف در کشت مخلوط اختلاف



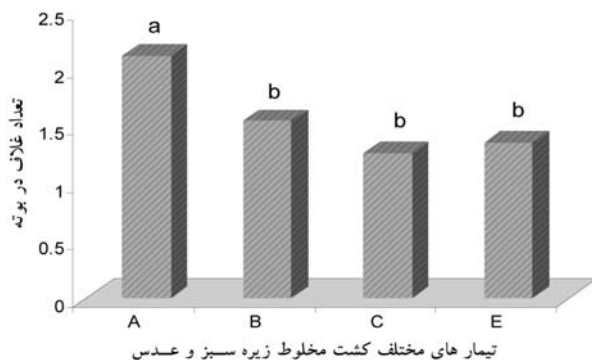
شکل ۸: اثر آرایش‌های مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس بر وزن خشک اندام‌های رویشی عدس

- A: کشت مخلوط ردیفی زیره - عدس
 B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس)
 C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس)
 E: کشت خالص عدس (۶ ردیف)

انجام داد به این نتیجه دست یافت که با کاهش تراکم بوته نخود، وزن صد دانه افزایش یافت.

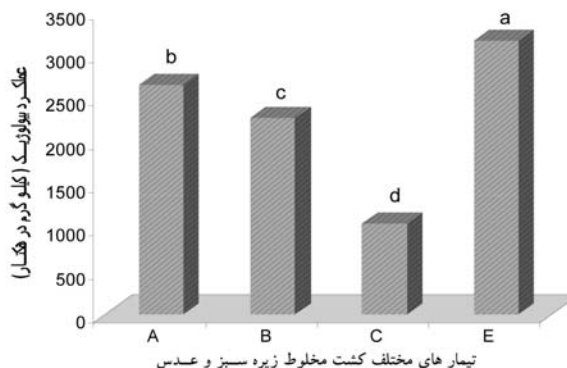
بین تیمارهای مختلف کشت مخلوط و کشت خالص اختلاف معنی داری در وزن خشک اندام رویشی وجود داشت (شکل ۸). با وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها بیشترین وزن خشک اندام رویشی در عدس مربوط به کشت خالص عدس و کمترین وزن خشک اندام رویشی مربوط به کشت مخلوط نواری عدس و زیره سبز بود. در کشت‌های مخلوط به تدریج و با افزایش رقابت بین گونه‌ای میزان وزن خشک اندام رویشی عدس کاهش پیدا کرده است بطوریکه در تیمار A بالاترین وزن خشک اندام رویشی و در تیمار C، B کمترین مقدار وزن خشک اندام رویشی مشاهده شد. مورثیوا (۲۶) بر مبنای نتایج حاصل از تحقیق خود ذکر کرده است که عملکرد ماده خشک یولاف و ماشک علوفه‌ای در کشت مخلوط کمتر از عملکرد کشت خالص یولاف است خزاعی (۷) در آزمایشی بیان داشت که با افزایش سهم بذر ماشک علوفه‌ای در مخلوط عملکرد کاهش پیدا کرد که در این میان کشت خالص جو با عملکرد ماده خشک ۱۲/۰۳ تن در هکتار بالاترین عملکرد را داشت.

همانگونه که در شکل ۹ ملاحظه می‌گردد تیمارهای آزمایش تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه عدس داشتند ($P < 0/05$). بیشترین عملکرد مربوط به تیمار کشت خالص



شکل ۱۲: اثر آرایشهای مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس بر تعداد غلاف در بوته عدس

A: کشت مخلوط ردیفی زیره - عدس
 B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس)
 C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس)
 E: کشت خالص عدس (۶ ردیف)



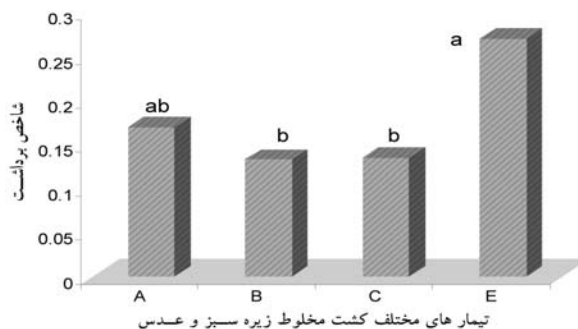
شکل ۱۰: اثر آرایشهای مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس بر عملکرد بیولوژیک عدس

A: کشت مخلوط ردیفی زیره - عدس
 B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس)
 C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس)
 E: کشت خالص عدس (۶ ردیف)

همانگونه که در شکل ۱۲ ملاحظه می گردد تعداد غلاف در بوته عدس بطور معنی داری در تیمار A نسبت به کشت خالص بالاتر بود. بیشترین تعداد غلاف در بوته در کشت مخلوط ردیفی و کمترین آن در کشت مخلوط نواری مشاهده شد (به ترتیب ۲/۱۲ و ۱/۲۷ غلاف در بوته). با مقایسه کشت مخلوط نواری و ردیفی می توان نتیجه گرفت که در کشت مخلوط نواری رقابت درون گونه ای در مقایسه کشت مخلوط ردیفی بیشتر وجود دارد. به نظر می رسد کشت مخلوط نواری ترکیب مناسبی برای عدس نبوده چرا که در بین تیمارها تعداد غلاف در بوته که بعنوان مهم ترین جزء عملکرد عدس محسوب می شود کاهش پیدا کرده است. مظاهری و همکاران (۱۷) بیان داشتند که با افزایش تراکم تعداد غلاف در بوته سویا به علت رقابت درون گونه ای شدت کاهش یافت.

رقابت درون گونه ای در کشت مخلوط نواری بر روی تعداد دانه در غلاف عدس اثر گذاشت و با افزایش رقابت درون گونه ای از تعداد دانه در واحد سطح کاسته شد (شکل ۱۳). بطوریکه در کشت مخلوط نواری کمترین تعداد دانه در غلاف (۱/۲۵) و در کشت مخلوط ردیفی بیشترین تعداد دانه در غلاف (۱/۴۳) بدست آمد. بین تیمارهای کشت مخلوط نواری و کشت خالص اختلاف معنی داری مشاهده نشد. در تحقیق انجام گرفته بر روی کشت مخلوط

معنی داری از نظر شاخص برداشت عدس مشاهده گردید و با وجود اختلاف معنی دار بین تیمارهای کشت مخلوط و خالص شاخص برداشت در تیمارهای مختلف کشت مخلوط کمتر از کشت خالص بود (شکل ۱۱). در بین تیمارهای کشت مخلوط، تیمار A (کشت مخلوط ردیفی) بیشترین شاخص برداشت را داشت که نشان از برتری این تیمار کشت مخلوط نسبت به تیمارهای دیگر بود. در مورد عدس می توان بیان داشت که نسبت دانه به عملکرد بیولوژیک در کشت خالص بیشتر از تیمارهای کشت مخلوط بود.



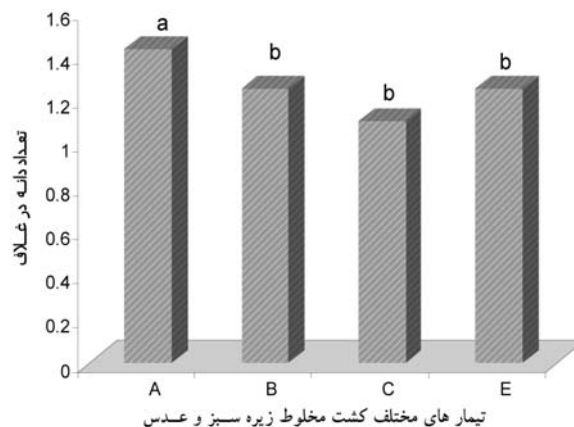
شکل ۱۱: اثر آرایشهای مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس بر شاخص برداشت عدس

A: کشت مخلوط ردیفی زیره - عدس
 B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس)
 C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس)
 E: کشت خالص عدس (۶ ردیف)

کمتر تحت تاثیر شرایط محیطی و مدیریت‌های زراعی قرار می‌گیرد.

نسبت برابری زمین (LER)

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، LER در تیمارهای مختلف کشت مخلوط زیره سبز و عدس بالاتر از یک بود که نشان دهنده برتری کشت مخلوط نسبت به تک کشتی در این الگوهای کشت می‌باشد. همچنین مقایسه میانگین بین تیمارهای مختلف کشت مخلوط حاکی از وجود اختلاف معنی داری بین تیمارهای مختلف کشت مخلوط بود. محققین دیگر (۶، ۸، ۲۳) نیز افزایش نسبت برابری زمین را در کشت مخلوط نسبت به کشت خالص گزارش نموده‌اند. نسبت برابری زمین معیاری از جذب نور در جامعه گیاهان مخلوط است. اگر میزان نسبت برابری زمین بیشتر از یک باشد نشان دهنده بهبود جذب نور است (۱۱). همچنین LER بیشتر از یک می‌تواند ناشی از کارایی مصرف نور بالاتر در مخلوط در مقایسه با کشت خالص باشد (۱۱). مقایسه اعداد نشان می‌دهد که بیشترین مقدار LER مربوط به تیمار A ($LER = 1/86$) و کمترین مقدار مربوط به تیمار C ($LER = 1/26$) بود و بتدریج با تغییر الگوی کاشت از کشت مخلوط نواری به سمت کشت مخلوط ردیفی مقدار LER افزایش یافت. محققین دیگر (۲۷) نیز بیان داشته‌اند که نسبت برابری زمین در پایین ترین تراکم کمتر از یک بود در حالی که بیشترین نسبت برابری زمین در آرایش ردیف‌های متناوب دیده شد. LER جزئی در زیره سبز در تمامی تیمارها بالاتر از عدس بود که می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که زیره سبز از کشت مخلوط با عدس اثر مثبت پذیرفته است. دیویس (۲۱) اظهار داشت که افزایش LER در کشت مخلوط ذرت و لوبیا بیشتر مربوط LER



شکل ۱۳: اثر آرایشهای مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس بر تعداد دانه در غلاف عدس

- A: کشت مخلوط ردیفی زیره - عدس
- B: کشت نواری زیره و عدس (۳ ردیف زیره و ۳ ردیف عدس)
- C: کشت نواری زیره و عدس (۴ ردیف زیره و ۴ ردیف عدس)
- E: کشت خالص عدس (۶ ردیف)

زیره سبز و نخود تعداد دانه در غلاف معنی دار نشد و بنظر می‌رسد تعداد دانه در غلاف تابع شرایط محیطی نباشد و گیاه برای حفظ بقای خود حداقل یک دانه در هر غلاف را پر کند (۱۲) بیابانی و هاشمی دزفولی (۳) نیز در بررسی عملکرد دانه و برخی خصوصیات زراعی و کیفی در کشت مخلوط دو رقم سویا به این نتیجه رسیدند که تعداد دانه در غلاف در کشتهای مخلوط سویا بیش از کشتهای خالص بود. مظاهری و همکاران (۱۷) در تحقیقی بر روی کشت مخلوط ارقام سویا اظهار نمود که تغییرات تعداد دانه در غلاف در تراکم‌های مختلف دارای تفاوت معنی داری نبود. شواهد زیادی وجود دارد که تعداد دانه در غلاف نسبت به تعداد غلاف در بوته از تغییرات کمتری برخوردار بوده و

جدول ۱: مقادیر نسبت برابری زمین در ترکیب‌های مختلف کشت در مخلوط زیره سبز و عدس

تیمار های مختلف کشت	LER جزئی زیره سبز	LER جزئی عدس	LER کل
مخلوط زیره سبز و عدس			
A	۱/۳۴a	۰/۵۳a	۱/۸۶a
B	۱/۱۴b	۰/۳۶b	۱/۵۰b
C	۱/۰۴b*	۰/۲۲c	۱/۲۶c

A: کشت مخلوط یک ردیف زیره سبز و یک ردیف عدس (یک در میان)،

B: کشت مخلوط دو ردیف زیره سبز و دو ردیف عدس، C: کشت مخلوط سه ردیف زیره سبز و سه ردیف عدس

جزئی در ذرت بود. LER لگوم ها در کشت مخلوط لگوم با غیر لگوم کاهش می یابد (۲۲). در تحقیقی دیگر که بر روی کشت مخلوط زیره سبز و نخود انجام گرفت این نتایج حاصل شد که LER جزئی در مورد نخود در هیچیک از تیمارها بالاتر از یک نبود و نخود از کشت مخلوط با زیره سبز اثر مثبت نپذیرفته است (۱۲).

منابع

- ۱- بالندری، ا. ۱۳۷۱. گردآوری و بررسی خصوصیات بوتانیکی توده های محلی زیره سبز ایران، سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران، پژوهشکده خراسان.
- ۲- باقری، ع. ر. م. گلدانی و م. حسن زاده. ۱۳۷۶. زراعت و اصلاح عدس. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۳- بیابانی، ع. و س. ا. هاشمی دزفولی. بررسی عملکرد دانه و برخی از خصوصیات زراعی و کیفی در کشت مخلوط دو رقم سویا، مجله دانش کشاورزی. ۱ و ۲ (۷): ۱۲۹-۱۴۲.
- ۴- تقی زاده، م. ص. و ع. کوچکی. ۱۳۷۴. اثر نسبت های مختلف بذر و تراکم گیاهی در کشت مخلوط ارقام سویا بر عملکرد و اجزای عملکرد. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ۲ (۱): ۳۳-۴۳.
- ۵- جواتشیر، ع. ع. دباغ محمدی نسب، ا. حمیدی و م. قلی پور. ۱۳۷۹. اکولوژی کشت مخلوط. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۶- جهان، م. ۱۳۸۳. بررسی جنبه های اکولوژیکی کشت مخلوط بابونه *Matricaria chamomilla* L. و همیشه بهار *Calendula officinalis* L. همراه با کود دامی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۷- خزاعی، ح. ر. ۱۳۷۱. بررسی اثر نسبت های مختلف بذر بر عملکرد و کیفیت علوفه در کشت مخلوط جو و گونه های ماشک علوفه ای. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۸- رضوان بیدختی، ش. ۱۳۸۳. مقایسه ترکیب های مختلف کشت در مخلوط ذرت و لوبیا. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۹- رحیمیان، ح. م. صلاحی مقدم و م. گلوی. ۱۳۷۱. کشت مخلوط سیب زمینی با ذرت و آفتابگردان. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ۶ (۱): ۵۸-۴۵.
- ۱۰- سرمد نیا، غ. و ع. کوچکی. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۱۱- صدرآبادی حقیقی، ر. ۱۳۷۸. بررسی اثر آبیاری تکمیلی و کشت تداخل گندم با ماشک گل خوشه ای در یک سیستم دیمکاری کم نهاده. پایان نامه دکتری زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- ۱۲- عباسی علی کمر، ر. ۱۳۸۳. بررسی تراکم های مختلف کشت مخلوط زیره سبز و نخود با تاکید بر کنترل علفهای هرز در شرایط مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران.
- ۱۳- قشم، ر. و م. تاج بخش. ۱۳۸۰. تاثیر تراکم کاشت ذرت (*Zea mays* L.) و سویا (*Glysin max* L.) و سرزنی ذرت بر عملکرد، اجزاء عملکرد، رقابت اکولوژی تولید در کشت مخلوط. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ۱۵ (۲): ۶۵-۷۳.
- ۱۴- قشم، ر. ا. ۱۳۷۹. تاثیر تراکم ذرت (*Zea mays* L.) و سویا (*Glysin max* L.) و سربرداری ذرت بر عملکرد، اجزاء عملکرد، رقابت اکولوژی تولید در کشت مخلوط. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۵- کافی، م. ۱۳۸۱. زیره سبز، فناوری تولید و فرآوری. قطب علمی گیاهان زراعی ویژه. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۶- کوچکی، ع. از انقلاب سبز تا سبزینه انقلاب تعارض یا تفاهم. مقالات کلیدی چهارمین کنگره علمی زراعت. دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد. ص. ۴۴۲-۴۵۹.
- ۱۷- مظاهری، د. ب. پاساریو س. ع. پیغمبری. ۱۳۸۱. مطالعه و بررسی آنالیز های رشد در زراعت تک کشتی و مخلوط ارقام سویا. پژوهش و سازندگی. ۵۴: ۳۷-۵۴.
- ۱۸- نجفی، ا. و ج. محمدی. ۱۳۸۴. مطالعه عملکرد و اجزاء عملکرد آن در کشت مخلوط ذرت شیرین و لویای سبز. چکیده مقالات اولین همایش ملی حیوانات، مشهد، پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی. ۲۹-۳۰ آبان. ص ۹.
- ۱۹- نصیری محلاتی، م. ع. کوچکی، پ. رضوانی و ع. بهشتی. ۱۳۸۰. آگرو اکولوژی. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

20- Calavan, K.M., and R. Weil. 1988. Peanut-corn intercrop performance as affected by within-row corn spacing at a contrast row spacing. *Agronomy Journal*. 80:635-642.

- 21- Davis, J.H.C., L. Van. Beuningen, M.V. Ortiz and C. Pino. 1984. Effect of growth habit of beans on tolerance to competition from maize when intercropped. *Crop Science*. 24: 751-755.
- 22- Davis, J.H.C., M.C. Amezquita and J.E. Munoz. 1981. Border effects and optimum plot sizes for climbing bean (*Phaseolus Vulgaris*) and maize in association and monoculture. *Experimental Agriculture*. 17: 27-135.
- 23- Francis, C.A., M. Prager, D.R. Laing and C.A. Flor. 1978. Genotype environment interactions in bush bean cultivars in monoculture and associated with maize. *Crop Science*. 18:237-242.
- 24- Hadjichris Todoulou, A. 1973. Production of forage form cereals, Legumes and their mixtures under rained condition in Cyprus. *Agric. Res. Institute. Nicosia. Technical Bulletin*, 14.
- 25- Hauggard-Nielson, H., P. Ambus, and E.S. Jensen. 2001. Interspecific competition, N use and interference with weeds in pea-barley intercropping. *Field Crops Research*. 70:101-109.
- 26- Moreir, N. 1989. The effect of seed rate and nitrogen fertilizer on the yield and nutrient value of oat-vetch mixtures. *Journal of Agricultural Science. Camb.* 112: 57-66.
- 27- Putnam, D.H., S.J. Herbert, and A. Vargas. 1985. Intercropped corn-soybean density studies. I. Yield complementary. *Experimental Agriculture*. 21: 41-51.
- 28- Sabaghpour, S.H., E. Sadeghi, and R.S. Malhotra. 2003. Present status and future prospect of chickpea cultivation in Iran. *International Chickpea Conference. Raipur, India*. pp.20-22.

Archive of SID

Comparison of different intercropping arrangements of cumin (*Cuminum cyminum*) and lentil (*Lens culinaris*)

M. Jahani, A. Koocheki, M. Nassiri Mahallati¹

Abstract

To evaluate the effects of different intercropping arrangements of cumin and lentil on plant growth and yield, an experiment was conducted in Agricultural Research Station of Ferdowsi University of Mashhad in the growing season of the year 2004. Treatments were A: row intercropping of cumin and lentil B: strip intercropping of cumin and lentil (three cumin rows and three lentil rows) C: strip intercropping of cumin and lentil (four cumin rows and four lentil rows) D: sole crop of cumin (six rows) E: sole crop of lentil (six rows). For this purpose a complete randomized block design with 4 replications was used. Results showed that economic and biologic yield of cumin, 1000-seeds weight, number of seeds per umbel were affected by different intercropping arrangements and there was a decreasing trend in these parameters from intercropped to the sole crop. Biological and economic yield and also harvest index for lentil were higher in sole crop compared with intercrop. There was a decreasing trend in LER from row intercropped to strip cropping and the highest LER (1.86) was obtained from treatment A and the least (1.26) was obtained in treatment C .

Keywords: Row intercropping, strip intercropping, LER

1 - Contribution from Collage of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Center of Excellence for Special Crops (CESC).