در
زراعت و باغبانی شماره ۷۳، زمستان ۱۳۸۵
پژوهش و سازندگی

بررسی اثر کشت مخلوط ذرت (*Zea mays* L.) و خیار (*Cucumis sativus* L.) بر کنترل علف‌های هرز

• **احمد قنبری**، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل
• **حسین غدیری**، استادگروه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز
• **مهرانگیز جوکار**، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه زابل
تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۵
Emil: Meh-Jokar2003@yahoo.com

چکیده

به منظوربررسی کشت مخلوط ذرت و خیار و تأثیر آن بر کنترل علف‌های هرز،پژوهشی در سال ۱۳۸۳درمزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در کوشکک انجام گرفت. آزمایش به صورت طرح کرتهای خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارهای کرت اصلی شامل، وجین(W) و عدم وجین (w)، و تیمارهای کرت فرعی شامل،۱۰۰٪ذرت (M)،۱۰۰٪خیار(C)،۱۰۰٪ذرت+۱۰۰٪خیار(MC)، ۱۰۰٪ذرت+۵۰٪خیار(Mc)، ۱۰۰٪خیار+۵۰٪ذرت(mC) و۵۰٪ذرت+۵۰٪خیار(mc) بود. کشت مخلوط با استفاده از طرحهای افزایشی وجایگزینی به دست آمد. نتایج نشان داد که وجین موجب افزایش عملکرد دانه وبیولوژیک ذرت وعملکرد میوه خیارمی‌شود (α<۵٪). کشت مخلوط اثر معنی داری را بر روی عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک ذرت و عملکرد میوه خیار داشت، ولی بر شاخص برداشت بی تأثیر بود. میزان LER در اغلب تیمارهای مخلوط بزرگتر از یک بود که نشان دهنده برتری کشت مخلوط در مقایسه با کشت خالص است. بیشترین میزان جذب تشعشعات فعال فتوسنتزی به تیمار MC مربوط بود. درخصوص کنترل ومدیریت علف‌های هرز کشت های مخلوط در مقایسه با کشت های خالص برتری نشان دادند.

کلمات کلیدی: کشت مخلوط، ذرت، خیار، علف‌های هرز، عملکرد

Pajouhesh & Sazandegi No 73 pp: 193-199

Effect of intercropping of maize and cucumber on controlling weeds

By: A. Ghanbari. Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Zabol University. H. Ghadiri. Professor, Faculty of Agriculture, university of shiraz, M. Jokar. Ms.C Student from College of Agriculture, Zabol university

In order to determine the effects of maize (Zea mays L.) and cucucmber(Cucumis sativus L.) intercropping on weeds control an experiment was conducted on 2004 in Research farm of Faculty of agriculture university of Shiraz. The experimental design was split plot, using randomized complete block design with three replications. The factors were including main factors: weedy (w) and non-weedy (W) and six subfactors: sole crop of maize(M),sole cucumber(C),100%maize+100% cucumber(MC),50%maize+50%cucumber(mc), 100%maize+50%cucumber(Mc) and 100%cucumber+50%maize(mC). Replacement and addative design were employed for intercropping treatments.The results showed that the intercropping

www.SID.ir

treatments had significant effects on maize grain yield, biological yield and cucumber fruit yield. However no significant effect observed on harvest index. Weeding cause an increase in maize grain yield and biological yield and cucumber fruit yield. The highest and lowest of PAR interception recomended for MC and Mc respectively.The LER for most intercropping treatments was higher than unit that show, intercropping had advantage over sole crop. The results indicated that intercropping could be advantageous in terms of weed controls. The MC and mC were more effective than others.

Key words: Intercropping, Maize, Cucumber, Weeds, Yield

مقدمه

در علوم کشاورزی چشم‌داشت به قوانین طبیعی به شکل‌های مختلف متجلی شده است که نمونه آن کشاورزی پایدار است. کشاورزی پایدار به مدیریت صحیح منابع کشاورزی اطلاق می‌شود که در ضمن رفع نیازهای در حال تغییر بشری، کیفیت محیط زیست و ظرفیت منابع آب و خاک را نیز حفظ می‌کند(۱۷). از اجزای کشاورزی می‌توان اگروفروستری، مدیریت تلفیقی آفات، تناوب زراعی وکشت مخلوط را نام برد. با وجود اینکه سیستم‌های کشت مخلوط از زمان های قبل به عنوان کشت سنتی رواج داشته است، امروزه نیز مورد توجه محققان زیادی قرار گرفته است (۱۱).

بررسی و پژوهش در زمینه سیستم کشت مخلوط باید همانند سیستم تک کشتی به اجرا درآید، تا در آینده شرایطی فراهم شود که ماشین‌های کاشت، داشت و برداشت و ارقام گیاهی ویژه کشت مخلوط فراهم گردد. آنگاه طولی نخواهد کشید که این سیستم جایگاه واقعی، حقیقی و مناسب خود را در تولیدات کشاورزی مشابه سیستم تک کشتی به دست خواهد آورد (۴).

کشت مخلوط عبارت از تولید دو یا چند محصول به طور همزمان در یک قطعه زمین است (۹، ۲۳). محققان زیادی مزیت کشت مخلوط را در مقایسه با کشت خالص حتی در شرایط مکانیزه گزارش کرده اند (۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲). برخی از این مزایا را افزایش عملکرد (۱۴، ۲۱)، کاهش آفات (۱۹)، بیماریها و علف‌های هرز (۹، ۱۱)، کاهش ریسک (۵) و بهبود حاصلخیزی و حفاظت خاک (۱۵) به خود اختصاص می‌دهند.

در کل، اضافه محصول درکشت توأم زمانی به دست می‌آید که گیاهان تشکیل دهنده مخلوط از نظر نحوه و میزان استفاده از منابع طبیعی با یکدیگر تفاوت داشته باشند. این گونه گیاهان با خصوصیات مورفولوژی و فیزیولوژی متفاوت در صورت کشت در کنار یکدیگر قادرخواهند بود تا از عوامل محیطی استفاده بهینه به عمل آورند. به عبارت دیگر رقابت بین گونه ای کمتر از رقابت درون گونه ای خواهد بود (۱۳، ۲۲).

افزایش دریافت و بهبود استفاده از نور، اغلب یکی از دلایل مزیت کشت مخلوط در مقایسه با کشت خالص بیان گردیده است (۱۸، ۱۹). گاهی نقش مکملی در کانوپی گیاه زراعی این امکان را به آنها می‌دهد که نور غیر قابل جذب به وسیله تک کشتی را جذب کند. چنین افزایش جذبی می‌تواند ناشی از پرشدن فضای بین ردیف‌ها (۲۳)، کاهش بازتاب نور و افزایش جذب توسط کانوپی زیرین (۷) یا افزایش دوام سطح برگ بر اثر اختلافات مورفولوژیک و فیزیولوژیک (۲۳، ۲۴) باشد.

به طور کلی، کشت مخلوط به کاهش فشار علف‌های هرز کمک می‌کند. مشاهده شده است که توانایی کشت مخلوط برای رقابت با علف‌های هرز به عواملی مانند ترکیب گیاهان زراعی، ارقام انتخابی، تراکم گیاهی، سهم هر یک از گیاهان زراعی در کشت مخلوط، ترتیب و فاصله قرار گرفتن آنها از یکدیگر و حاصلخیزی و وضعیت رطوبتی خاک بستگی دارد (۱۶). قدرت رقابتی مخلوط از طریق فشار تراکم زیاد گیاهی که توسط ترکیب گونه های تشکیل دهنده مخلوط فراهم می‌شود، افزایش می‌یابد (۲۰). در کشتهای درهم به دلیل وجود چند گیاه و چند لایه ای بودن سیستم ، مشکل علف‌های هرز کمتر از سیستم‌های تک کشتی گزارش شده است(۹، ۱۱، ۱۶).

هدف این آزمایش ، بررسی اثر تراکمهای مختلف در کشت مخلوط ذرت و خیار بر کنترل علف‌های هرز، عملکرد و جذب تابش‌های فعال فتوسنتزی (PAR)[1] است.

مواد وروش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۳-۱۳۸۲ درمزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در کوشکک انجام گرفت. این مزرعه در ارتفاعی حدود ۱۶۵۰ متراز سطح دریا قراردارد. عرض جغرافیایی محل آزمایش ۳۰ درجه و۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی آن ۵۲ درجه و ۳۴ دقیقه شرقی است. در سال آزمایش میزان بارندگی ۴۸۰ میلیمتر و حداقل و حداکثردمای مطلق به ترتیب ۷- و ۴۰ درجه سانتی گراد بود. خاک محل آزمایش لومی-رسی و سال قبل از آزمایش زیر کشت ذرت قرار داشت. در این آزمایش ۱۲ تیمار به صورت طرح اسپلیت پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به کار گرفته شده است. تیمارهای کرت اصلی عبارت از بدون وجین (w) و وجین (W) و تیمارهای کرت فرعی شامل ۱۰۰٪ ذرت (M)، ۱۰۰٪ خیار (C)،و ۱۰۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار (MC)، ۱۰۰٪ ذرت +۵۰٪ خیار (MC)، ۱۰۰٪ خیار+۵۰٪ ذرت (MC) و۵۰٪ ذرت+۵۰٪ خیار (MC) بود. ارقام مورد استفاده در آزمایش، ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ (یک هیبرید دیررس و دو منظوره برای تولید دانه و علوفه) راکه به عنوان ذرت غالب در منطقه و کشور به کار می‌رود (۲) و خیار رقم پرمحصول Oasis را با درجه خلوص ۹۹٪ و قوه نامیه ۹۰٪ شامل می‌شد. تک کشتی ذرت با تراکم مطلوب ۶۲۰۰۰ بوته و تک کشتی خیار با تراکم مطلوب ۳۰۰۰۰ بوته در هکتار کشت شد. تیمارهای افزایشی با افزایش ۱۰۰ و ۵۰ درصد تراکم مطلوب خیار به کشت خالص ذرت و بالعکس افزایش ۵۰ و۱۰۰ درصد تراکم مطلوب ذرت به کشت خالص خیار و تیمار جایگزین با حذف نسبتی از تراکم مطلوب ذرت و جایگزین کردن تراکم معادل آن از خیار به دست آمد. در اینجا هر بوته ذرت معادل ۲ بوته خیاردر نظر گرفته شده است. زمین محل آزمایش در اوایل بهار و قبل از کاشت تا عمق ۳۰-۲۰ سانتی متر شخم زده شد. قبل از کاشت به میزان ۲۵۰ کیلوگرم در هکتارفسفات آمونیوم روی زمین پخش

Archive of SID
www.SID.ir

و با دیسک با خاک مخلوط شد. کود اوره به صورت سرک در دو مرحله به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتاردر اوایل دوره رشد و به هنگام گلدهی خیار به صورت نواری پای بوته ها به داخل شیار ریخته شد. کشت ذرت و خیار به ترتیب در عمق ۵ و۳ سانتی متر به صورت همزمان در تاریخ ۱۸ خرداد ۱۳۸۳ انجام شد. ابعاد هر کرت فرعی آزمایش ۳ × ۷ متر مربع بود. فاصله بوته ها بر روی ردیف در کشت خالص ذرت ۲۰ سانتی متر و کشت خالص خیار ۳۰ سانتی متر و فاصله ردیف های کاشت در کشت خالص ذرت ۷۵ سانتی متر، در کشت خالص خیار ۱/۵ متر و در کشت های مخلوط، ذرت در بین ردیف های خیار در فاصله ۷۵ سانتی متری کشت شد. هر دو محصول بعد از رشد در مرحله ۴-۳ برگی برای رسیدن به تراکم مورد نظر تنک شدند. اولین وجین علف‌های هرز در تاریخ ۱۷ تیر، ۳۰ روز پس از کاشت و وجین دوم در تاریخ ۱۶ مرداد به فاصله ۳۰ روز بعد از آن بر روی تیمارهایی که باید بر روی آنها وجین اعمال می‌شد، به صورت دستی انجام گرفت. در طی دوره رویش، خیار مورد حمله تریپس و شته قرار گرفت که به منظور مبارزه از سم متاسیتوکس با غلظت ۱ در هزارحدود دو لیتر در هکتار استفاده شد. تابش فعال فتوسنتزی (PAR) سه دفعه درطول فصل رشد اندازه گیری شد. برای اندازه گیری نور از نورسنج خطی مدل SF-۸۰T استفاده شد. اندازه گیری نور در فاصله ساعات ۱۴-۱۲ انجام شد. جهت این کار میزان نور در بالای تاج پوشش ذرت و سطح خاک زیر تاج پوشش خیار در پنج نقطه درون هر کرت به طور تصادفی اندازه گیری و میانگین گرفته شد. درصد تابش فعال فتوسنتزی براساس فرمول ۱ محاسبه گردید (۸):

فرمول ۱- $PAR=[1-(PARb/PARa)] \times 100\%$

PARb: تابش فعال فتوسنتزی درپایین تاج پوشش

PARa: تابش فعال فتوسنتزی در سطح تاج پوشش

برداشت خیار از تاریخ ۵ مرداد یعنی زمانی که ذرت ۸ برگی بود، هر سه روز یکبار انجام شد و مجموعاً ۱۵ چین برداشت گردید. وزن خشک علف‌های در هنگام برداشت محاسبه شد. بدین ترتیب که با حذف دو ردیف در عرض و ۰/۵ متر از دو طرف هر کرت به عنوان اثر حاشیه و در نهایت برداشت ۱۰ مترمربع از هر کرت انجام شد. سپس نمونه ها به آون منتقل گردید و حدود ۷۲ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد در آون قرار گرفت، بعد ازحصول اطمینان از خشک شدن، نمونه ها ازآون خارج و پس از به دست آوردن وزن خشک نمونه، وزن خشک در واحد سطح محاسبه شد. این علف‌های هرز به ترتیب گونه‌های غالب به چهار گروه تقسیم شدند که شامل الف- تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) ب- بنگدانه (*Hyoscyamus niger*) ج- خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) د- سایر گونه های علف‌های هرز بود. برداشت نهایی ذرت حدود ۱۴۵ روز بعد از کاشت در تاریخ ۲۰ مهر انجام گرفت. برای تعیین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه ذرت بوته ها از مساحت ۱۰ متر مربع از ارتفاع ۲ سانتی متر سطح زمین توسط دست برداشت شدند. سپس به آون منتقل و در نهایت از روی وزن خشک نمونه ها، وزن خشک کل در واحد سطح محاسبه شد.

فرمول- ۲ $HI_{۲} = \frac{\text{عملکرد دانه}}{\text{عملکرد کل}} \times ۱۰۰$

درصد شاخص برداشت (HI) بیان کننده نحوه توزیع مواد فتوسنتزی بین مخزن‌های اقتصادی و سایر مخزنهای موجود در گیاه است. جهت محاسبه این نسبت از فرمول ۲ استفاده شد.

نسبت برابری زمین (LER)[۳] بر اساس تک کشتی های ذرت و خیار عدم وجین و تک کشتی های ذرت و خیار با اعمال وجین طبق فرمول ۳ محاسبه شد:

فرمول - ۳ $LER=Yij/Yii+Yji/Yjj$

Yii و Yjj عملکرد گونه های i و j در کشت خالص وYij وYji عملکرد گونه های i وj در کشت مخلوط هستند.

محاسبات آماری مورد لزوم با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام پذیرفت. درصورت معنی دارشدن اثر عامل آزمایشی برای مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ استفاده شد.

نتایج وبحث

عملکرد بیولوژیک ذرت

همانطوری که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، میانگین عملکرد در حالتی که وجین صورت گرفته در مقایسه با عدم وجین ۷۴/۶٪ بیشتر بوده است ($\alpha<۰/۰۱$) عملکرد بیولوژیک ذرت تحت تأثیرتیمارهای کشت مخلوط قرار گرفت ($\alpha<۰/۰۱$). حداکثر عملکرد بیولوژیک ذرت (۹۶۰۰ kg/ha) از تیمار تک کشتی حاصل شد و حداقل آن از تیمارهای mc (۵۶۸۰ kg/ha) و mC (۵۵۶۸ kg/ha) به دست آمد (جدول۱). عملکرد بیولوژیک ذرت در تیمارهای مخلوط mc، Mc، MC و mC به ترتیب برابر ۹۲/۵، ۹۱/۳، ۵۹/۱ و ۵۸ درصدکشت خالص ذرت بود. مقایسه میانگین وزن خشک ذرت به روش آزمون دانکن نشان می‌دهد که عملکرد بیولوژیک ذرت در تیمار MCw بیشتر ازتیمارMw است. بنابراین مشاهده می‌شود که خیار توانسته است موجب کاهش رقابت بین گونه ای و در نتیجه بهبود عملکرد گردد. زاویه مودت (۱۳۸۱) در بررسی تأثیر کشت مخلوط ذرت و لوبیا بر کنترل علف های هرز به همین نتیجه دست یافته است(۲).

عملکرد دانه ذرت

با توجه به جدول ۱ وجین به طور متوسط در مقایسه با عدم وجین عملکرد را ۷۴/۵ ٪ افزایش داد. عملکرد دانه ذرت تحت تأثیر تیمارهای کشت مخلوط قرار گرفت ($\alpha<۰/۰۱$)، ولی اثر متقابل معنی‌دار نشد. بیشترین عملکرد دانه از تیمار تک کشتی ذرت (۵۸۶۳ kg/ha) و کمترین آن از تیمار ۵۰ ٪ ذرت +۱۰۰ ٪ خیار(mC) (۲۶۵۶ kg/ha) به دست آمد (جدول۱). عملکرد دانه ذرت در کشت های مخلوط mc ، Mc،MCو mC به ترتیب برابر با ۸۸/۵، ۸۴، ۴۷ و ۴۵ درصد کشت خالص ذرت بود. رحیمی‌و همکاران در کشت مخلوط ذرت و سویا و ستوهیان در مطالعه ذرت و خیار مشاهده کردند که عملکرد دانه ذرت در حالت مخلوط کمتر از کشت خالص ذرت است (۱، ۳).

شاخص برداشت ذرت

همانطوری که جدول ۱ نشان می‌دهد، وجین در مقایسه با عدم وجین موجب افزایش شاخص برداشت شده است، ولی این تفاوت معنی‌دار نبوده است. شاخص برداشت تحت تأثیر تیمارهای کشت مخلوط قرار نگرفت، ولی مقایسه میانگین این تیمارها تفاوت محسوسی را نشان داد. رحیمی‌و همکاران (۱۳۸۱) در کشت مخلوط ذرت وسویا بیان کردند

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۱- مقایسه میانگین عملکرد دانه و عملکردبیولوژیک و شاخص برداشت ذرت و عملکرد میوه خیار

تیمار	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	شاخص برداشت (٪)	عملکرد میوه (kg/ha)
A: تیمارهای کنترل علف‌های هرز				
w: عدم وجین	۳۶۶۴b	۶۵۸۳/۲۳b	۵۴/۱a	۱۴۳۳۷/۳۶b
W: وجین	۴۹۱۳/۲a	۸۸۱۸/۰۱a	۵۴/۹a	۲۱۳۱۳/۰۲a
B: نسبتهای کاشت				
کشت خالص ذرت (M)	۵۸۶۳a	۹۶۰۰a	۶۱/۷۵a	-
کشت خالص خیار (C)	-	-	-	۲۶۲۱۰a
کشت مخلوط ۱۰۰٪ذرت+۱۰۰٪خیار (MC)	۵۱۹۴ab	۸۸۸۰a	۵۶/۰۱ab	۲۱۳۴۰b
کشت مخلوط ۱۰۰٪ذرت+۵۰٪خیار (Mc)	b ۴۹۳۰	۸۷۷۴a	۵۶/۴۹ab	۹۱۳۹d
کشت مخلوط ۱۰۰٪خیار+۵۰٪ذرت (mC)	۲۶۵۶c	۵۵۶۸b	۴۸/۲۰b	۲۰۶۴۰b
کشت مخلوط ۵۰٪ذرت+۵۰٪خیار (mc)	۲۸۰۰c	۵۶۸۰b	۵۰/۳۰b	۱۱۸۰۰c
درصد ضرایب تغییرات (C.V)	۱۳/۶۵	۱۰/۴۸	۱۴/۹۹	۸/۳۳

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار بین آنهاست.

کـه تیمارهای مختلف کشـت بر روی این نسـبت تأثیری نـدارد. این امر می‌تواند از تغییرات هماهنگ عملکرد دانه و بیولوژیک در واحد سطح ناشی شود(۱).

عملکرد میوه خیار

مطابق جدول ۱ تیمارها از لحاظ وجین وعدم وجین تفاوت معنی داری را نشان می‌دهند (α<۰/۰ ۱). وجین در مقایسه با عدم وجین موجب افزایش ۶۷/۲٪ عملکرد خیار شـد و عملکرد میوه خیار تحت تأثیر تیمارهای کشت مخلوط قرار گرفت (α<۰/۰ ۱). بیشترین عملکرد میوه به تک کشتی (kg/ ha ۲۶۲۱۰) خیار مربوط بود که با بقیه تیمارها تفاوت معنی داری را نشان داد. کمترین مقـدار (kg/ha ۹۱۳۹) نیز به تیمار ۱۰۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار (Mc)تعلق داشـت. در تیمارهای تک کشتی و جایگزینی با توجه به فضای بیشتر برای رشد علف‌های هرز و ناتوانی خیار از لحاظ کنترل آن ها، عملکرد میوه تفاوت زیادی را در تیمارهای وجین و عدم وجین نشـان داد. بنابراین، می‌توان اسـتنباط کرد که در سیستم‌های مخلوط افزایشی، رقابت ذرت و در تیمارهای تک کشتی و جایگزینی رقابت علف‌های هرز بر کاهش عملکرد خیار تأثیرگذار بوده است.

نسبت برابری زمین (LER)

جدول ۲ نسبت برابری زمین را بر اساس کشت های خالص عدم وجین نشـان می‌دهد. همانطوری که مشاهده می‌شـود، میانگین LER در کشت های مخلوط ۱/۵۶ اسـت که نشـان می‌دهد کشت مخلوط نسبت به کشت خالـص ۵۶٪ برتری دارد. همچنین LER بر اسـاس کشـت های خالص با وجین نشان می‌دهد که نسبت برابری زمین در همه تیمارها بجز تیمار mc بیشـتر از یک و میانگین LER مخلوطها ۱/۰۶ اسـت. از آنجایی که نسبت برابری زمین کشـت های مخلوط بر اسـاس کشت های خالص عدم وجین نسـبت به کشـت های خالص وجینی بزرگترند، بنابرایـن، می‌توان نتیجه گرفت که کشت مخلوط در حالت عدم وجین و تحت شرایط تنش علف‌های هرز کارایی بیشتری دارد. مظاهری و همکاران نیز در کشت مخلوط ذرت و لوبیا به همین نتیجه دست یافته اند(۶).

جذب تشعشعات فعال فتوسنتزی (PAR)

همـان طـوری که در جدول ۳ مشـاهده می‌شـود، وجین و عـدم وجیـن تفـاوت معنی داری را در سـطح (α<۰/۰ ۱) در بیـن تیمارها نشـان می‌دهنـد. وجین در مقایسـه با عـدم وجین جذب تابـش فعال فتوسـنتزی را ۷۶٪ افزایش داد. جذب تابش فعال فتوسـنتزی نیز تحت تأثیر تیمارهای کشـت مخلوط قرار گرفت (α<۰/۰ ۱). میانگین تابش فعال فتوسـنتزی جذب شده در مرحله اول اندازه گیری (۵۰ روز بعد از کاشـت) در کشـت های مخلوط (به جز تیمارmc) و کشت خالص خیار بیشـتر از کشـت خالص ذرت بود.در اندازه گیری دوم و سوم (۶۴ و ۷۸ روز پس از کاشـت) میزان جذب PAR در کشتهای مخلوط MC و mC بیشـتر از کشت خالص ذرت و خیار بود. Bantilan و همکاران در کشت مخلوط ذرت و بادام زمینی، ذرت و سـیب زمینی شیرین و ذرت و ماش سـبز (۸) و Singh و Abraham در کشت مخلوط سورگوم با چهار لگوم (۷) و Ghanbari در کشـت مخلوط گندم - باقلا (۱۱) مشـاهده کردند که جذب نور در زراعتهای مخلوط بیشتر از تک کشتی هر یک از اجزای مخلوط اسـت. به دلیل اختلاف در آرایش شـاخ و برگ و شکل کانوپی، ذرت و خیار می‌توانند در جذب PAR کارایی بیشـتری داشـته باشند. نوری که توسـط ذرت جذب نمی‌شـود، در پایین کانوپی توسـط خیار جذب و موجب افزایش راندمان جذب PAR می‌شود.

مجموع وزن خشک علف‌های هرز

همانطوری که در جدول ۵ مشـاهده می‌شـود، وجین در مقایسه با عدم وجین وزن خشک علف‌های هرز را کاهش داد(α<۰/۰۱). مجموع

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲-LER و مقایسه میانگین اثر متقابل (A × B) عملکرد خیار و عملکرد بیولوژیک ذرت.

تیمار	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	عملکرد میوه (kg/ha)	LER بر اساس تک کشتی های ذرت و خیار وجین	LERبر اساس تک کشتی های ذرت و خیار عدم وجین
کشت خالص ذرت بدون وجین(Mw)	۸۰۱۵b	-	-	-
کشت خالص ذرت با وجین (MW)	۱۱۱۹۰a	-	-	-
کشت خالص خیار بدون وجین (Cw)	-	۱۹۴۶۰c	-	-
کشت خالص خیار با وجین (CW)	-	۳۲۹۵۰a	-	-
کشت مخلوط ۱۰۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار بدون وجین (MCw)	۸۰۳۴b	۱۸۴۶۰c	۱/۲۰b	۱/۷۷b
کشت مخلوط ۱۰۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار با وجین (MCW)	۱۰۳۹۰a	۲۴۲۲۰b	۱/۶۶a	۲/۴۴a
کشت مخلوط ۱۰۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار بدون وجین (Mcw)	۷۲۸۳bc	۶۸۱۷f	۰/۸۱e	۱/۱۴d
کشت مخلوط ۱۰۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار با وجین (McW)	۱۰۲۷۰a	۱۱۴۶۰e	۱/۲۲b	۱/۷۱b
کشت مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار بدون وجین (mCw)	۵۰۸۶d	۱۸۲۰۰c	۰/۹۲de	۱/۴۱c
کشت مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار با وجین (mCW)	۶۰۵۰cd	۲۳۰۸۰b	۱/۱۳bc	۱/۷۴b
کشت مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار بدون وجین (mcw)	۵۱۶۵d	۸۷۴۰f	۰/۶۴f	۰/۹۲d
کشت مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار با وجین (mcW)	۶۱۹۵cd	۱۴۸۶۰d	۰/۹۳de	۱/۳۷c
-	-	-	۱/۰۰ cd	d۰۰/۱
میانگین	-	-	**۰۶/۱**	**۵۶/۱**

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار بین آنهاست.

جدول۳- مقایسه میانگین درصد جذب تشعشعات فعال فتوسنتزی (PAR).

تیمار	مرحله اول (٪)	مرحله دوم (٪)	مرحله سوم (٪)
A: تیمارهای کنترل علفهای هرز			
w: عدم وجین	۲۹/۲۸b	۵۱/۰۷b	۵۶/۹۴b
W: وجین	۴۵/۱۱a	۶۷/۸۳a	۷۴/۲۲a
B: نسبتهای کاشت			
کشت خالص ذرت (M)	۲۷/۳۳d	۴۶/۰۰d	۵۵/۱۷d
کشت خالص خیار (C)	۵۲/۵۰a	۷۰/۰۰a	۷۶/۱۷b
کشت مخلوط ۱۰۰٪ذرت+۱۰۰٪خیار (MC)	۴۶/۰۰b	۷۶/۸۳b	۸۲/۰۰a
کشت مخلوط ۱۰۰٪ذرت+۵۰٪خیار (Mc)	۲۰/۰۰e	۳۵/۰۰e	۴۰/۰۰e
کشت مخلوط ۱۰۰٪خیار+۵۰٪ذرت (mC)	۳۴/۳۳c	۵۵/۶۷c	۶۲/۰۰c
کشت مخلوط ۵۰٪ذرت+۵۰٪خیار (mc)	۴۳/۰۰b	۷۵/۱۷a	۷۸/۱۷b
درصد ضریب تغییرات (C.V)	۸/۴۶	۷/۰۱	۵/۳

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار بین آنهاست.

وزن خشک علف‌های هرز به هنگام برداشت تحت تأثیر تیمارهای کشت مخلوط قرار گرفت ($\alpha<0/01$). بیشترین مقدار علف‌های هرز در کشت خالص ذرت (M) به خاطر تراکم کمتر آن مشاهده شد (۱۳۸۶ kg/ha) و کمترین مقدار به تیمار MC مربوط بود (۵۶۶/۲ kg/ha) که به علت تراکم زیاد هر دو گیاه و سایه اندازی بر روی علف های هرز وزن خشک آن ها کاهش یافت. Ghanbari در کشت مخلوط گندم - باقلا و Shatty و Rao (۱۹۸۱) در کشت مخلوط سورگوم/دال عدس نشان دادند که با افزایش تراکم گیاهی در مخلوط وزن خشک علف های هرز به پایین ترین سطح به دست آمده از کشت خالص هر یک از آنها رسید (۱۱ و ۲۰). با توجه به معنی دار بودن اثر متقابل (A × B) در جدول ۶ مشاهده می‌شود که بیشترین مقدار علف‌های هرز در تیمار کشت خالص ذرت عدم وجین (۲۶۵۱kg/ha) و کمترین آن در تیمار MCW (۱۲۱ kg/ha) به دست آمد.

وزن خشک علف های هرز تاج خروس، بنگدانه، خردل وحشی و سایر گونه ها تحت تأثیر تیمارهای کشت مخلوط قرار گرفت ($\alpha<0/01$). از آنجایی که وزن خشک تاج خروس در ذرت بیشتر از کشت های مخلوط بود (۷۳۳/۲ kg/ha)، بنابراین می توان گفت که کشت مخلوط توانسته است در کنترل علف هرز تاج خروس موفق تر عمل کند. کمترین وزن خشک علف هرز بنگدانه به تیمار MC مربوط بود (۱۷۴/۲ kg/ha)، زیرا این علف هرز به دلیل حساس بودن به سایه اندازی با کاهش جوانه زنی مواجه می‌شود (۲). تیمار MC با تیمار mC اختلاف معنی دار نداشت. بنابراین، در تیمارهای افزایشی مخلوط، خیار توانسته است جایگزین علف هرز بنگدانه شود و منبع تولید محصول قابل استفاده باشد. بیشترین میزان وزن خشک بنگدانه به تک کشتی ذرت مربوط بود که به خاطر تراکم کمتر گیاهی و رقابت بیشتر علف هرز با ذرت است. وزن خشک خردل وحشی و سایر گونه‌های علف‌های هرز روند مشابهی را نشان دادند.

www.SID.ir

جدول۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل (A × B) درصد جذب تشعشعات فعال فتوسنتزی (PAR) .

تیمار	مرحله اول (٪)	مرحله دوم (٪)	مرحله سوم (٪)
کشت خالص ذرت بدون وجین (Mw)	۲۴/ ۰۰ef	۳۹/۶۷ e	۴۵/۳۳ g
کشت خالص ذرت با وجین (MW)	۳۰/۶۷d	۵۲/۳۳ d	۶۵/۰۰ e
کشت خالص خیار بدون وجین (Cw)	۴۳/۰۰ c	۶۰/۰۰ c	۶۷/۰۰ de
کشت خالص خیار با وجین (CW)	۶۲/۰۰ a	۷۹/۶۷ a	۸۵/۳۳ b
کشت مخلوط ۱۰۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار بدون وجین (MCw)	۳۲/۳۳ d	۶۹/۳۳ b	۷۲/۳۳ c
کشت مخلوط ۱۰۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار با وجین (MCW)	۵۹/۶۷ ab	۸۴/۳۳ a	۹۱/۶۷ a
کشت مخلوط ۱۰۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار بدون وجین (Mcw)	۲۷/۳۳ de	۴۳/۳۳ e	۵۴/۰۰ f
کشت مخلوط ۱۰۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار با وجین (McW)	۴۱/۳۳ c	۶۸/۰۰ b	۷۰/۰۰ cd
کشت مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار بدون وجین (mCw)	۳۱/۰۰ d	۶۷/۰۰ bc	۶۸/۰۰ cde
کشت مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار با وجین (mCW)	۵۵/۰۰ b	۸۳/۳۳ a	۸۸/۰۰ ab
کشت مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار بدون وجین (mcw)	۱۸/۰۰ g	۳۰/۶۷ f	۳۴/۶۷ h
کشت مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار با وجین (mcW)	۲۲/ ۰۰ fg	۳۹/۳۳ e	۴۵/۳ g

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار بین آنهاست.

جدول۵- مقایسه میانگین وزن خشک علف‌های هرز

تیمار	مجموع علفهای هرز kg/ha))	تاج خروس kg/ha))	بنگدانه(kg/ha)	خردل وحشی kg/ha))	سایر گونه ها kg/ha))
A: تیمارهای کنترل علفهای هرز					
w: عدم وجین	a۰۳/۱۷۷	۶۴a./۱۰۶۱	۵۸۵/۰۶a	۸۷/۷۸a	۳۵/۵۶a
W: وجین	۷۱/۴۸b	۳۲/۹۰b	۲۵/۸۹b	۹/۳۴b	۳/۳۶b
B: نسبتهای کاشت					
کشت خالص ذرت(M)	۱۳۸۶a	۷۳۳/۲a	۴۶۳/۰a	۱۴۳/۱a	۴۷/۱۷a
کشت خالص خیار(C)	۹۳۷/۳c	۵۹۶/۴b	۲۹۸/۸b	۲۷/۸۳c	۱۴/۱۷bc
کشت مخلوط ۱۰۰٪ذرت+۱۰۰٪خیار(MC)	۵۶۶/۲e	۳۶۰/۷c	۱۷۴/۲c	۲۰/۱۷d	۱۱/۱۵c
کشت مخلوط ۱۰۰٪ذرت+۵۰٪خیار(Mc)	۷۴۸/۳d	۴۲۵/۰c	۲۸۸/۲b	۲۲/۱۷cd	۱۲/۹۳c
کشت مخلوط ۱۰۰٪خیار+۵۰٪ذرت(mC)	۶۲۱/۴e	c۲/۴۳۰	c۵/۱۵۵	cd۶۳/۲۲	۱۳/۱۳c
کشت مخلوط ۵۰٪ذرت+۵۰٪خیار(mc)	۱۲۶۵b	a۴/۷۳۸	a۲/۴۵۳	b۵/۵۵	۱۸/۱۸b
درصد ضریب تغییرات(C.V)	۷/۹۵	۲۳/۱۱	۰۷/۱۴	۴۸/۱۱	۱۸/۱۶

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار بین آنهاست.

نتیجه‌گیری

وجین موجب افزایش عملکرد دانه و عملکرد بیولوزیک ذرت و عملکرد میوه خیار شد. کشت مخلوط تأثیر معنی داری را بر روی عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک ذرت و عملکرد میوه خیار داشت، ولی بر شاخص برداشت بی تأثیر بود. میزان نسبت برابری زمین در بسیاری از تیمارهای مخلوط بزرگتر از یک به دست آمد که از برتری کشت مخلوط نسبت به کشت خالص حکایت دارد. بیشترین میزان جذب تشعشعات فعال فتوسنتزی به تیمار ۱۰۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار و کمترین آن به تیمار ۱۰۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار مربوط بود. کشت های مخلوط در مقایسه با کشت های خالص در کنترل علف های هرز مؤثرتر بودند. با توجه به اینکه بیشترین عملکرد دانه ذرت و میوه خیار و LER (۱/۶۶) در تیمار مخلوط MCW به دست آمد، بنابراین این تیمار توصیه می‌گردد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مهندس کاظمینی رئیس مرکز تحقیقات دانشکده کشاورزی شیراز به خاطر همکاری صمیمانه در اجرای این بررسی قدردانی و تشکر می‌شود.

پاورقی‌ها

1-Photosynthetically active radiation

2- Harvest index

3- Land equivalent ratio

منابع مورد استفاده

۱ - رحیمی، م. م.، د. مظاهری.، ن. خدابنده. وح. حیدری شریف آباد. ۱۳۸۱؛ بررسی عملکرد واجزاء عملکرد ذرت وسویا در کشت مخلوط. مجله پژوهش وسازندگی.شماره ۵۱:۵۵-۴۵.

۲ - زاویه مودت، ل. ۱۳۸۱؛ کشت مخلوط ذرت ولوبیا چشم بلبلی واثرآن بر کنترل علفهای هرز. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۳ - ستوهیان، م.۱۳۷۰؛ بررسی کشت توأم ذرت شیرین وخیار. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته باغبانی. دانشکده کشاورزی،دانشگاه تهران.

۴ - کوچکی، ع.، م. حسینی. و ا. هاشمی‌دزفولی. ۱۳۷۴؛ کشاورزی پایدار.انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۱۸ صفحه.

۵ - مجنون حسینی، ن واس. کولار.۱۳۶۷؛ بررسی کنترل علفهای هرز در سیستم کشت

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۶- مقایسه میانگین اثرات متقابل (A × B) وزن خشک علف‌های هرز

تیمار	مجموع علفها ی هرز (kg/ha)	تاج خروس (kg/ha)	بنگدانه(kg/ha)	خردل وحشی (kg/ha)	سایر گونه ها (kg/ha)
کشت خالص ذرت بدون وجین(Mw)	۲۶۵۱a	۱۴۱۸a	۸۸۳/۳a	۲۶۶/۷a	۸۳/۳۳a
کشت خالص ذرت با وجین (MW)	۱۲۱/۸f	۴۸/۶۷e	۴۲/۶۷d	۱۹/۴۳d	۱۱/۰۰d
کشت خالص خیار بدون وجین (Cw)	۱۷۹۹c	۱۱۶۰b	۵۶۹/۷b	۴۳/۳۳c	۲۶/۰۰c
کشت خالص خیار با وجین (CW)	۷۵/۵f	۳۲/۸۳e	۲۸/۰۰d	۱۲/۳۳de	۲/۳۳e
کشت مخلوط ۱۰۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار بدون وجین (MCw)	۱۱۰۱e	۷۰۲/۲d	۳۳۶/۷c	۴۰/۰۰c	۲۲/۰۰c
کشت مخلوط ۱۰۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار با وجین (MCW)	۳۱/۵f	۱۹/۲۰e	۱۱/۶۷d	۰/۳۳f	۰/۳۰e
کشت مخلوط ۱۰۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار بدون وجین (Mcw)	۱۴۵۵d	۸۲۶/۷c	۵۶۳/۳b	۴۱/۳۳c	۲۴/۰۰c
کشت مخلوط ۱۰۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار با وجین (McW)	۴۱/۲۷f	۲۳/۴۰e	۱۳/۰۰d	۳/۰۰ef	۱/۸۶e
کشت مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار بدون وجین (mCw)	۱۱۸۷e	۸۳۳/۳c	۲۸۷/۳c	۴۲/۰۰c	۲۴/۳۳c
کشت مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۱۰۰٪ خیار با وجین (mCW)	۵۵/۸۷f	۲۷/۰۰e	۲۳/۶۷d	۳/۲۶ef	۱/۹۳e
کشت مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار بدون وجین (mcw)	۲۴۲۷b	۱۴۳۰a	۸۷۰a	۹۳/۳۳b	۳۳/۶۷b
کشت مخلوط ۵۰٪ ذرت + ۵۰٪ خیار با وجین (mcW)	۱۰۳/۰f	۴۶/۳۰e	۳۶/۳۳d	۱۷/۶۷d	۲/۷۰e

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار بین آنهاست.

مخلوط لپه هندی - ماش. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد۹.شماره۱و۲: ۱۶-۹.

۶ - مظاهـری،د.، ا.بانکه سـاز.، م.موحدی دهنـوی.، ع. حسـین زاده. و م. قنادها. ۱۳۷۹؛ بررسـی اثر کشـت مخلـوط ذرت و لوبیا بر کنترل علف هـای هرز. مجله پژوهش و سازندگی. جلد ۱۳.شماره ۲: ۵۱-۴۷.

7- Abraham,C.T. and S.P.Singh .1984; Weed management in sorghum-legume intercropping systems. Journal of Agricultural Science, Cambridge. 103: 103-115

8- Bantilan, R.T., M. Palada. and R.R. Harwood, 1976; Integrated weed management,I.Key factors affecting weed/crop balance, Philippine Weed Science. l: 1-14.

9- Bulson, H.A.J., R.W. Snaydon and C.E. Stopes. 1997; Effect of plant density on intercropped wheat and field beans in on orgonic farming system. Journal of Agricultural Science Cambridge. 128: 59-71.

10- Fageri, N.K. 1992; Maximizing crop yields.Chapter. 3: 81-103. Marcel Dekker, Inc.New York

11- Ghanbari-Bonjar, A. 2000; Wheat-bean intercropping as alow- input forage.Ph.D.Thesis University of London.

12- Helenius, J. 1990; Plant size,nutrient composition and biomass productivity of oats and faba bean in intercropping,and the effects controlling *Rhopalosiphum padi* (Hom.,Aphididae) on these properties . Journal of Agricultural Science in Finland.62:21-31.

13- Jana, P.K., B.K. Mandal., O. Prakash.and D. Chakraborty,. 1995; Growth,water-use and yield of Indian mustard (*Brassica-juncea*), gram(*Cicer-arietium*) and lenti (*Lens-culinaris*) grown as sole crops and intercrops with 3 moisture regimes.Indian Journa of Agricultural Science. 65: 387-397.

14- Jayathi,C. 1994; Production potential of compatible fodder cereal-legume mixtures in the North-Western. Zone of Tamil Nadu. Madras Agricultural Journal India.81(8).

15- Jensen. E.S. 1996; Grain yield,symbiotic N2 fixation and interspecific competition for inorganic N in pea-barley intercrop. Plant and soil. 182: 25-38

16- Moody, K.and S.V.R. Shett .1989; Weed management in intercrops, on Proc.Lnt.Workshop intercropping. ICRISAT. Hyderabad.India. 229-237.

17- Reijntjes, C., B. Haverkort. and A.Waters-Bayer, 1992; Farming for the future, an introduction to low-external-input and sustainable agriculture. Macmillan Education Ltd

18- Rminson, S.U. 1980; Interaction between maize and cowpea at various frequencies. Journal of Agricultural Science,Cambridge. 94: 617-621.

19- Robinson, R.G. 1984; Sunflower for strip row,and relay intercropping. Agronomy Journal. 76: 43-46

20-Shetty, S.V.R. and A.N. Rao. 1981; Weed management studies in sorghum/pigeonpea and pearl millet/grandunt intercrop systems. Some observations, in Proc, Lnt,Workshop intercropping. ICRISAT. Hydarabad, India. Pp.238-248.

21- Shivaramu,H.S. K. Shivashnkar. 1992; Performance of sunflower and soybean in intercropping with different plant population and patterns.Indian of Agronomy. 37(2): 231-236.

22- Tofinga, M.P., R. Paolini. and R.W. Snaydon. 1993; A study of root and shoot interactions between cereals and peas in mixtures. Journal of Agricultural Science,Cambridge. 120: 13-24.

23- Trenbath, B.R. 1976; Plant interaction in mixed communications in multiple cropping .Eds,R.Papendick,P.A.,Sanchez.and G.B. trippett.Pp: 129-169. ASA.Specialpopulation.No.27.ASA.SSSA.CSSA.MADISIO N.WI.USA

24- Willey, R.W. 1979; Intercropping-its importance and research needs.Part 1.Competition and yield advantages.Field Crop Research. 32: 1-10

Archive of SID

www.SID.ir