

اثر تاریخ کاشت و کشت مخلوط ذرت (*Setaria italica L.*) و ارزن دم روپاوهی (*Zea mays L.*) بر عملکرد دانه آن ها و کنترل علف های هرز

Effect of planting date and intercropping of maize (*Zea mays L.*) and foxtail millet (*Setaria italica L.*) on their grain yield and weeds control

ماندانا شایگان ، داریوش مظاہری ، حمید رحیمیان مشهدی و سید علی پیغمبری

چکیده

اثر تاریخ کاشت و کشت مخلوط ذرت و ارزن دم روپاوهی بر عملکرد دانه آن ها و کنترل علف های هرز. مجله علوم زراعی ایران. () - .

به منظور بررسی اثر کشت مخلوط ذرت و ارزن دم روپاوهی بر عملکرد و کنترل علف های هرز، آزمایشی به صورت طرح کوتاه های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی در تکرار در مزرعه تحقیق دانشگاه کشاورزی دانشگاه تهران، واقع در کرج، در سال اجرا گردید. در این پژوهش، ذرت (SC704) و ارزن دم روپاوهی (KFM4) به صورت مخلوط افزایش کاشته در این آزمایش، عامل اصل تاریخ کاشت مختلف ارزن دم روپاوهی (کاشت ارزن روز پیش از ذرت، روز پس از ذرت و همزمان با ذرت) و عامل فرعی مختلف کاشت (کاشت های خالص دو گاه و نسبت مختلف کاشت % ذرت + % ارزن دم روپاوهی و % ذرت + % ارزن دم روپاوهی) بود. در این بررسی نتایج نشان داد، کشت مخلوط ذرت و ارزن دم روپاوهی در کنترل علف های هرز موفق عمل کرد و نسبت کاشت % ذرت + % ارزن دم روپاوهی بزان بیوماس و تراکم علف هرز را دارا بود. بمار % ذرت + % ارزن دم روپاوهی در تاریخ کاشت همزمان دو گیاه را می توان به عنوان برترین بمار معرا کرد، زیرو بالاترین نسبت برابری ارزن دم روپاوهی (/) و بزان عملکرد دانه از بمار به دست آمد. علت این امر را می توان به استفاده بهتر از نهاده ها در کشت مخلوط در مقایسه با تک کشت و کنترل جمعیت و بیوماس علف های هرز در کشت مخلوط نسبت داد. این کشت مخلوط % ذرت + % ارزن دم روپاوهی در تاریخ کاشت همزمان دو گیاه، به دلیل افزایش عملکرد، افزایش استفاده از منابع رشد و کاهش علف های هرز تیمار برتر این مطالعه بود.

واژه های کلی: کشت مخلوط، ذرت، ارزن دم روپاوهی، علف هرز، تاریخ کاشت، نسبت برابری زمین

تاریخ در:

- محقق، پردیس کشاورزی و منابع طبی، دانشگاه تهران
- استاد پردیس کشاورزی و منابع طبی، دانشگاه تهران
- استادیار پردیس کشاورزی و منابع طبی، دانشگاه تهران

سازگاری زیاد می تواند با کیاهان زیادی به صورت مخلوط کشت گردد. به طوری که ۶۰٪ ذرت کشت شده در مناطق گرمسیری آمریکایی بن به صورت زراعت مخلوط انجام می شود (Francis and Decoteau, 1993). ارزن نیز در مناطق گرمسیری بهم خشک غرب افریقا طور سنتی، در کشت مخلوط مورد استفاده قرار می کشد. دو و گوتان (Do and Goutan, 1987) گزارش کردند که ارزن می تواند با کشت کوتاه کم، سورکوم، ذرت و بادام زمین به صورت مخلوط کشت گردد. در بررسی کشت مخلوط دو کماه ذرت و ارزن معمولی افزایش عملکرد حاصل از کشت مخلوط را به استفاده بهتر دو کماه از منابع رشدی اختلاف در اندام های زیرزمینی ایجاد نمودند (Sistachs *et al.*, 1993). اصولاً مخلوط دو کماه با سبزی ریشه ای متفاوت به استفاده بهینه از منابع موجود منجر شود (Yazdi Samadi and Poustini, 1994).

برای ارزن کارا نظام کشت مخلوط از مانند عملکرد نسیم، نسبت برابری زمین / شاخص سودمندی اقتصادی استفاده می کنند (Mazaheri, 1998). بستاکس و همکاران (Sistachs *et al.*, 1993) بن نسبت برابری زمین را در کشت مخلوط ذرت و ارزن معمولی برابر ۱ / ۲ گزارش کردند، که این معادل 'درصد افزایش عملکرد نسبت به تک کشت' دو کیاه بود. در بررسی که و همکاران (Hemayati *et al.*, 2002) درباره کشت مخلوط دو بدیرس ذرت، به عمل امد نسبت برابری زمین / افزایش / بکام و همکاران (Hikam *et al.*, 1992) در بررسی کشت مخلوط ذرت و لویبا گزارش کردند که هر دو کونه به طور منفرد بر کشت مخلوط قرار گرفتند، با وجود آن، دو محصول توانستند کاهش عملکرد بکدیگر را جبران کنند و بدین سبب نسبت برابری زمین / LER (Land Equivalent Ratio) در تمام تبارهای کشت مخلوط بیشتر از ۱ کشید که نشان دهنده

با توجه به افزایش روز افزون جمعیت و کمبود مواد غذایی، افزایش بذات کشاورزی بش از پیش اهم افزایش سطح زیر کشت، افزایش عملکرد در واحد سطح و افزایش محصول در واحد زمان سه روش افزایش بذات کشاورزی محسوب می شوند. افزایش محصول در واحد زمان از طرق کاشت دو کماه از زراعت در کمترین مزرعه در هر سال، از زراعت چند کشت (Multiple cropping) نیز امکان پذیر است (Mazaheri, 1998).

نظام کشت مخلوط، با افزایش تعداد گونه ها در واحد سطح، به عنوان یک راه حل برای افزایش بذات کشاورزی شناهد شده است (Brummer, 1998). از مهم ترین فواید کشت مخلوط افزایش بذات واحد سطح نسبت به تک کشت دلیل استفاده بهتر از عوامل محیطی مانند نور، آب و مواد غذایی موجود در خاک است (Banik *et al.*, 2006). در واقع در کشت مخلوط، استفاده بهینه از منابع محیطی مانند آب، نور، خاک و مواد غذایی به اختلاف ارتفاع، نحوه قرار گرفتن اندام های هوایی و زیرزمینی و نیاز غذایی متفاوت کیاهان نسبت داده می شود (Hashemi Dezfoli *et al.*, 1998).

از جمله این یک دیگر کشت مخلوط کنترلی هرز است. کشت مخلوط به دلیل رقابت باهان با علف های هرز از رشد و توسعه آنها ممانعت آورده ای این امر با وجود عدم کاربرد علف کش، به افزایش در این نوع سیستم کشت شود (Lieberman and Davis, 2000). ساماراجیوا و همکاران (Samarajeewa *et al.*, 2006) در کشت ارزن به عنوان کیاه همراه با سویا گزارش کردند که ارزن به سبب قدرت پنجه زمین بالا قادر است از رشد کاهش جمعیت اینها مؤثر باشد. ذرت یک از کمترین قدرت ذرت کشید که به دلیل قدرت

فواصل / متربود. بن هر کرت فرع، یک خط نکاشت و بین کرت های اصلی دو خط نکاشت منظور گرد. ارقام مورد استفاده ذرت هم SC704 و ارزن دم رویاه، رقم KFM4 (ازن دم رویاه سازکار به منطقه کرج) بود. کل ات کاشت با دست انجام به این ب که در تیمارهای کاشت خالص ذرت،

با در وسط پشته و در تیمارهای کاشت خالص ارزن دم رویاه، با در دو طرف پشته کاشته شد و در تیمارهای کشت مخلوط افزای در هر رده کاشت، ذرت در وسط پشته و ارزن دم رویاه در دو طرف همان پشته جهت پوشش بهتر ذرت کاشته شد.

کود نیتروژن به مقدار کلو گرم در هکتار به صورت اوره در دو مرحله داده شد، اول قبل از کاشت (در تاریخ کاشت ارزن دم رویاه بش و همزمان با ذرت این کود قبل از کاشت ارزن دم رویاه و در تاریخ کاشت ذرت پیش از ارزن قبل از کاشت ذرت به زمین داده شد)، به صورت نواری (کیلو گرم در هکتار) و بقیه در مرحله ذرت، به صورت سرک پاشیده کود فسفره به میزان کیلو گرم در هکتار و به صورت سوپر فسفات تر، هنگام کاشت (در تاریخ کاشت ارزن دم رویاه بش و همزمان با ذرت این کود قبل از کاشت ارزن دم رویاه و در تاریخ کاشت ذرت پیش از ارزن قبل از کاشت ذرت به زمین داده شد)، به صورت نواری زمین داده شد.

مقدار بذر برای دو گاهه دو برابر تراکم مطلوب به کار برده شد و بعد از اطمینان از سبز شدن، برای رسیدن به تراکم های مورد نظر، در مرحله تنک شدن، تراکم مطلوب برای ذرت بوته و برای ارزن دم رویاه بوته در هکتار بود. بنابراین، معادل کی هر بوته ذرت معادل بوته ارزن دم رویاه محاسبه شد، سپس تراکم های ارزن دم رویاه براساس الکوی کاشت و نسبت های مختلف افزای ب در تبار / % تراکم مطلوب

سودمندی کشت مخلوط است.

ابن پژوهش با هدف تعیین بهترین تاریخ کاشت ارزن نسبت به ذرت در کشت مخلوط، اثر کشت مخلوط ارزن بر روی لکرد ذرت و اثر کشت مخلوط بر کنترل جمعیت علف های هرز انجام شد.

مواد و روش ها

ازمایش در مزرعه پژوهش دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واقع در دولت آباد کرج و در زمین متر مربع در سال اجرا گرد. طول و عرض جغرافی و ارتفاع از سطح در متر بود. میانکین میزان بارندگی در سال ازمایش گزارش شد. بج آزمون خاک، بافت خاک را لوم رس، (رس. / %) / % و pH آن را / نشان داد.

آزمایش به صورت طرح کرت های خرد شده در یوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گرد. سطوح عامل اصلی شامل چهار تاریخ کاشت بود: کاشت ارزن روز پیش از کاشت ذرت (D1)، کاشت ارزن روز پیش از کاشت ذرت (D2)، کاشت همزمان ارزن و ذرت (D3)، کاشت ارزن روز پس از کاشت ذرت (D4) و کاشت ارزن روز پس از کاشت ذرت (D5) بود. سطوح عامل فرعی الکوی کاشت به روش افزای و به صورت کاشت ذرت خالص (C1)، کاشت ذرت + ارزن (C2)، کاشت ذرت + ارزن دم رویاه (C3)، کاشت ذرت + ارزن دم رویاه (C4) و کاشت ارزن دم رویاه (C5) بود.

قطعه آزمایش مورد نظر (آش در سال قبل) در اسفند سال شخم و دیسک زده شد و در فروردین سال بعد از دیسک زدن تست کرت های آزمایشی شامل رده ف کاشت، به طول متر و با

$M_a = P_a$ محصول ذرت در کشت مخلوط،
 $P_b =$ محصول ذرت در کشت خالص، $M_b =$ محصول ارزن دم رویاه، در کشت مخلوط و $M_a =$ محصول ارزن دم رویاه در کشت خالص

ب- کاهش یا افزایش عملکرد واقع (AYL) :

$$AYL = AYL_a + AYL_b$$

$$AYL_b = \left[LER \times \left(\frac{100}{Z_{ba}} \right) - 1 \right] \quad AYL_a = \left[LER \times \left(\frac{100}{Z_{ab}} \right) - 1 \right]$$

$Z_{ba} =$ سهم ذرت در کشت مخلوط و $Z_{ab} =$ ارزن دم رویاه در کشت مخلوط

ج- سود مندی کشت مخلوط (IA)

$$IA = \left(\frac{P_a}{P_a + P_b} \right) \times AYL_a + \left(\frac{P_b}{P_a + P_b} \right) \times AYL_b$$

$P_a =$ بمت هر واحد محصول ذرت و $P_b =$ واحد محصول ارزن دم رویاه

از آنجا که شاخص سودمندی اقتصادی

رو واحد محصول محاسبه می شود، در ا

بمت هر واحد ارزن دم رویاه تومان و

بمت هر واحد ذرت تومان در نظر گرفته شد (

بمت هر واحد از گیاهان مربوط به سال آزمایش بود).

ب- ج توسط نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل

قرار گرفت و مقایسه با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح % و % توسط نرم افزار SAS انجام شد.

ج و بحث

عملکرد دانه کل: تاریخ‌ها و نسبت‌های کاشت و اثر متقابل آن‌ها اثر معنی داری را (در سطح %) بر عملکرد دانه کل داشت (جدول ۱). همانطوری که در جدول نشان داده شده است، زان عملکرد از کاشت همزمان ذرت و ارزن دم رویاه به دست آمد. کمترین بزان عملکرد دانه به کاشت ارزن دم رویاه روز پیش از ذرت مربوط

بوته در متر مربع، در تیمار % تراکم مطلوب به بوته در متر مربع و در تیمار % تراکم مطلوب به بوته در متر مربع رسید. نحوه آبیاری به صورتی و پشته انجام گرفت و اولین آبیاری

از هر کاشت و آبیاری یک بکار انجام در تاریخ / با مشاهده آگروتیس و زنجره

به انها سه متابیستوکس بزان یک لیتر در هکتار و دورسبان به میزان بتر در هکتار به کار برده شد. بن در تاریخ / با مشاهده آفت شته،

سم دیازینون با غلط یک در هزار به کار برده شد.

برای شمارش علف‌های هرز کوآدرات یک متر به تصادف در داخل زمین انداخته شد و هر دو بکار علف‌های هرز شمارش و ثبت می‌شد.

ی هرز به دو گروه غالب قهقهه

(*Portulaca oleracea*) و خرفه (*Sorghum halepensis*)

بم شدن و علف‌های هرز باقی مانده به عنوان سایر

گونه‌ها در گروه سوم قرار داده شدند. در آخر شمارش (ذرت) ی روز از سطح

خاک جمع آوری و توسط ترازوی صحرا توزی

و یک نمونه از آن انتخاب و در آون

درجه سانتی گراد به مدت ساعت خشک و سپس توسط ترازوی دستور توزی به منظور تعیین عملکرد دانه ذرت، از هر کرت متر مربع به طور تصادفی انتخاب و بلال‌ها از بوته‌ها جدا شدند.

بن عملکرد دانه ارزن دم رویاه از هر کرت

مربع به تصادف انتخاب و از نزدیک سطح خاک قطع و پس از کوییدن توزی. سپس از طرق فرمول‌های زیر ارزی کشت مخلوط به دست آمد

(Banik et al., 2006)

الف- نسبت برابری زمین (LER):

$$LER = \frac{P_a}{M_a} + \frac{P_b}{M_b}$$

جدول - تجزیه واریانس عملکرد دانه ذرت، عملکرد دانه ارزن دم رو باهی، عملکرد دانه کل، تراکم و بیوماس علف های هرز

Table 1. Analysis of variance for total grain yield, maize grain yield, foxtail millet grain yield, weeds density and biomass

S.O.V.	میانگین مربuat MS				میانگین مربuat MS				تراکم علف هرز			تراکم سایر های هرز	
	درجه آزادی df	عملکرد دانه ذرت	عملکرد دانه ارزن دم رو باهی	عملکرد دانه کل	درجه آزادی df	تراکم علف های هرز	بیوماس علف های هرز	Density of Weeds biomass	Density of <i>Portulaca oleracea</i>	Density of <i>Sorghum halepensis</i>	Density of other weeds	تراکم سایر های هرز	تراکم سایر های هرز
Replication	تکرار 3	530834.896 ns	1157189.776 ns	1955880.929 ns	72.367 ns	746878.331 ns	90.546 ns	8.412 ns	1.3 ns				
Date of planting (D)	تاریخ کاشت 3	25809439.063**	7803432.930**	1240426.715**	22.733 ns	1493760.382 ns	29.246 ns	5.746 ns	7.333 ns				
Error a	خطای a 9	752397.396	221784.949	560139.156	9.744	1523355.088	22.457	4.557	5.544				
Planting ratio (P)	نسبت کاشت 3	6629855.729**	66991012.721**	150516683.480**	138.262**	7462527.675**	56.669**	2.919 ns	10.925**				
D × P	تاریخ کاشت × نسبت کاشت 9	8841334.896**	379399.004 ns	5879016.224**	14.796 ns	505154.972 ns	8.485 ns	3.902*	2.042 ns				
Error b	نسبت کاشت طایب b 36	277076.215	181107.315	48	363093.845	10.088	669800.397	9.073	1.698	2.212			

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

ns : Non - Significant

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد
ns : غیر معنی دار

گردید که تیمارهای تاریخ کاشت و نسبت های کاشت و همچنین اثر متقابل آن ها اثر معن داری را (در سطح %) بر عملکرد دانه ذرت داشتند. همانطوری که در جدول نشان داده شده است، بالاترین مقدار عملکرد دانه ذرت به تاریخ کاشت ارزن دم روپاهم روز پس از ذرت مربوط است، که این عملکرد تفاوت معن داری را با میزان عملکرد دانه در کاشت همزمان ارزن با ذرت ندارد. کمتر، بزان عملکرد دانه بزر از تاریخ کاشت ارزن دم روپاهم روز قبل از ذرت به دست آمد.

با توجه به جدول ' میزان عملکرد دانه ذرت مربوط به تیمار کشت خالص ذرت و کمترین آن به کشت مخلوط افزای برخوردار از % ارزن دم روپاهم مربوط بود، ولی میزان عملکرد دانه ذرت در کشت های مخلوط با یکدیگر تفاوت معن داری را ندارند. با توجه به جدول کمتر، میزان عملکرد دانه ذرت به تیمار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت روز قبل از ذرت مربوط بود، که با تیمار % ذرت + % ارزن در همان تاریخ کاشت تفاوت داری را نداشت (جدول). این کاهش عملکرد دانه ذرت به احتمال زیاد به دلیل رقابت شدید ارزن با ذرت، استفاده از منابع غذای در اول فصل رشد توسط ارزن، در این تاریخ کاشت رخ داده است. بر اساس جدول بزان عملکرد دانه ذرت از تیمار % ذرت + % ارزن دم روپاهم در تاریخ کاشت روز پس از ذرت به دست آمد که با عملکرد دیگر بمارها در تاریخ کاشت روز پس از ذرت و تیمارهای حاوی % و % ارزن دم روپاهم در تاریخ کاشت همزمان و روز پس از ذرت، میزان عملکرد دانه بی ری نسبت به عملکرد کشت های خالص در کله تاری کاشت دارا بودند. افزایش میزان عملکرد در بمارهای کشت مخلوط از کنترل بهتر علفهای هرز و استفاده بهتر از منابع رشد و درنتیه مداری بهتر در کشت مخلوط نسبت به تک کشت (Oswald et al., 1996). آگنهو و همکاران (Aegennahu et al., 2006) جو و باقلان بزر افزایش عملکرد را در کشت مخلوط نسبت به تک کشت دو گیاه گزارش دادند و این امر را به کنترل بهتر علف هرز در کشت مخلوط نسبت دادند. عملکرد دانه ذرت: بر اساس نتایج جدول

بود. همانطوری که در جدول ' مشخص شده است، کشت مخلوط عملکرد بی ری نسبت به کشت های خالص دارند. میزان عملکرد دانه از بمار % ذرت + % ارزن دم روپاهم به دست آمد. کمتر، بزان عملکرد دانه به تیمار کشت خالص ارزن مربوط بود. بر اساس جدول میزان عملکرد دانه به تیمار % ذرت + % ارزن دم روپاهم با ذرت و تاری کاشت همزمان ارزن دم روپاهم با ذرت در کمتر، بزان آن به تیمار کشت خالص ارزن در تاری کاشت روز پس از ذرت مربوط بود. بستاکس و همکاران (Sistachs et al., 1993) در بررسی کشت مخلوط ذرت و ارزن معمولی بزان عملکرد را در کشت همزمان این دو کله اعلام کردند. او (Oveysi, 2005) در بررسی کشت مخلوط دو رقم مد ذرت (SC704 و SC604) بزان عملکرد را در کشت مخلوط بیشتر از تک کشت دو گیاه گزارش کرد. همانطوری که در جدول مشخص شده است، میزان عملکرد دانه در دو تیمار افزای حاوی % و % ارزن دم روپاهم در تاری کاشت روز پیش از ذرت تفاوت معن داری نداشتند. بر اساس جدول بمارهای حاوی % و % ارزن دم روپاهم در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت و کله بمارهای افزای در تاری کاشت همزمان و روز پس از ذرت، میزان عملکرد دانه بی ری نسبت به عملکرد کشت های خالص در کله تاری کاشت دارا بودند. افزایش میزان عملکرد در بمارهای کشت مخلوط از کنترل بهتر علفهای هرز و استفاده بهتر از منابع رشد و درنتیه مداری بهتر در کشت مخلوط نسبت به تک کشت (Aegennahu et al., 2006) نسبت به تک کشت دو گیاه گزارش دادند و این امر را به کنترل بهتر علف هرز در کشت مخلوط نسبت دادند. عملکرد دانه ذرت: بر اساس نتایج جدول

جدول - میانگین عملکرد دانه کل، عملکرد دانه ذرت و عملکرد دانه ارزن دم رویاهی در تاریخ های مختلف کاشت ارزن نسبت به ذرت

Table 2. Mean of total grain yield, maize grain yield and foxtail millet grain yield in different planting dates of foxtail millet to maize

تاریخ کاشت Date of planting	عملکرد کل (کیلو گرم در هکتار) Total grain yield (Kg/ha)	عملکرد دانه ذرت (کیلو گرم در هکتار) Corn grain yield (Kg/ha)	عملکرد دانه ارزن دم رویاهی (کیلو گرم در هکتار) Foxtail millet grain yield (Kg/ha)
D1	10660 b	9787 c	3797 a
D2	12020 a	11080 b	3927 a
D3	12430 a	12120 a	3635 a
D4	12020 a	12670 a	2355 b

D1, D2, D3, D4: به ترتیب تاریخ های کاشت اول (کاشت ارزن دم رویاهی روز پیش از ذرت)، دوم (کاشت ارزن دم رویاهی روز پیش از ذرت)، سوم (کاشت همزمان ارزن دم رویاهی با ذرت)، چهارم (کاشت ارزن دم رویاهی روز پس از ذرت).

میانگین های، در هر ستون، دارای حرف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال % اختلاف معنی دارند.

D1, D2, D3, D4: Planting date: first (planting of foxtail millet 20 days before maize), second (planting foxtail millet 10 days before maize) third (planting maize and foxtail millet at the same date), fourth (planting foxtail millet 10 days after maize), respectively.

Means, in each column, followed by similar letter are not significantly different at the 1% probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

جدول ' - میانگین عملکرد دانه کل، عملکرد دانه ذرت و عملکرد دانه ارزن دم رویاهی در نسبت های مختلف کاشت ارزن دم رویاهی با ذرت

Table 3. Mean of total grain yield, maize grain yield and foxtail millet grain yield in different maize and foxtail millet ratio

نسبت کاشت Planting ratio	عملکرد دانه کل (کیلو گرم در هکتار) Total grain yield (Kg/ha)	عملکرد دانه ذرت (کیلو گرم در هکتار) Corn grain yield (Kg/ha)	عملکرد دانه ارزن دم رویاهی (کیلو گرم در هکتار) Foxtail millet grain yield (Kg/ha)
P1	12340 b	12340 a	
P2	13050 a	11270 b	1922 c
p3	13580 a	11190 b	2491 b
p4	13570 a	10850 b	2804 b
p5	6496 c		6496 a

P1, P2, P3, P4, P5: به ترتیب نسبت های مختلف کاشت، % ذرت، % ذرت + / ارزن دم رویاهی، % ذرت + ارزن دم رویاهی، % ارزن دم رویاهی.

میانگین های، در هر ستون، دارای حرف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال % اختلاف معنی دارند.

P1, P2, P3, P4, P5: Planting ratio: 100% maize, 100% maize +12.5% foxtail millet, 100% maize + 25% foxtail millet, 100% maize + 50% foxtail millet, 100% foxtail millet, respectively.

Means, in each column, followed by similar letter are not significantly different at the 1% probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

کشت مخلوط ذرت و سویا به صورت همزمان و کشت با ازما را در کنہما انجام دادند و افزایش عملکرد ذرت را در کشت تا خی اعلام کردند. آن ها این افزایش را به استفاده بهینه از منابع

واقع مخلوط گیاهان با سبزه ای متفاوت موجب جذب حداکثر آب و مواد غذا شود (Yazdi Samadi and poustini,1994) اسوالد و همکاران (Oswald et al., 2002) به منظور بررسی

جدول - میانگین اثر متقابل تاریخ های کاشت و نسبت های کاشت بر عملکرد دانه ذرت، عملکرد دانه ارزن دم رویاهی، عملکرد دانه کل و تراکم علف هرز قیاق

Table 4. Means of interaction of planting date \times planting ratio on maize grain yield, foxtail millet grain yield,total grain yield and density of *Sorghum halepensis*

ترکیب تیمار Treatment	عملکرد دانه کل (کیلو گرم در هکتار) Total grain yield (kg/ha)	عملکرد دانه ذرت (کیلو گرم در هکتار) Corn grain yield (kg/ha)	عملکرد دانه ارزن دم رویاهی اکیلو گرم در هکتار Foxtail millet grain yield (kg/ha)	تراکم علف هرز قیاق (بوته در متر مربع) Density of <i>Sorghum halepensis</i> (plant/m ²)
P1	12850 cde	12850 ab	-	4.50 abc
P2	12510 de	10750 de	1760	3.75 bcde
D1 P3	10720 f	7848 f	2872	4.50 abcd
P4	10900 f	7700 f	3200	4.00 bcde
P5	6805 g	-	6805	4.00 bcde
P1	12700 cde	12700 abc	-	3.00 bcde
P2	12160 e	9975 e	2185	2.50 de
D2 P3	14630 ab	11630 cd	3000	4.75 abc
P4	13590 bcd	10010 e	3580	2.50 de
P5	7012 g	-	7012	3.50 bcde
P1	11600 ef	11600 cd	-	5.00 ab
P2	13700 acd	11800 bcd	1900	6.25 a
D3 P3	14630 ab	12450 abc	2180	3.50 bcde
P4	15390 a	12630 abc	2760	3.00 bcde
P5	6698 g	-	6698	3.50 bcde
P1	12210 e	12210 abc	-	4.25 abcd
P2	13830 bc	12550 abc	1280	3.50 bede
D4 P3	14200 bc	12850 ab	1350	2.00 e
P4	14410 bc	13080 a	1330	2.75 cde
P5	5470 h	-	5470	4.00 bede

D1, D2, D3, P4, P5: ترتیب تاریخ های کاشت اول (کاشت ارزن دم رویاهی روز پیش از ذرت)، دوم (کاشت ارزن دم رویاهی روز پیش از ذرت)، سوم (کاشت همزمان ارزن دم رویاهی با ذرت)، چهارم (کاشت ارزن دم رویاهی روز پس از ذرت).

P1, P2, P3: به ترتیب نسبت های مختلف کاشت، % ذرت، % ذرت + / % ارزن دم رویاهی، % ذرت + % ارزن دم رویاهی، % ارزن دم رویاهی.

میانگین های در هر ستون، دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال % اختلاف معنی داری ندارند.

D1, D2, D3, D4: Planting date: first (planting foxtail millet 20 days before maize), second (planting foxtail millet 10 days before maize), third (planting maize and foxtail millet at the same date), fourth (planting foxtail millet 10 days after maize), respectively.

P1, P2, P3, P4, P5: Planting ratio: 100% maize, 100% maize + 12.5% foxtail millet, 100% maize + 25% foxtail millet, 100% maize + 50% foxtail millet, 100% foxtail millet, respectively.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 1% probability level- using Duncans Multiple Range Test.

نسبت برابری زمب (LER) را در تمارهای کشت مخلوط نشان م دهد. کل بمارهای کشت مخلوط LER ای را نسبت به کشت خالص دو که از داشتند. بزان LER بمار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت همزمان آنها به مقدار / تعلق داشت که معادل / درصد افزایش عملکرد نسبت به کشت خالص دو که از در کله تاریخ کاشت بود. کمتر بزانهای نسبت برابری زمب بمارهای تاریخ کاشت روز پیش از ذرت مربوط بود این امر از رقابت ارزن و ذرت در استفاده از منابع موجود و نور در ابتدای دوره روند کشت مخلوط زمان سودمند است که عملکرد دانه مخلوط، بیشتر از حد اکثر محصول تک کشته اضافه عملکرد به دست آمده را می توان به استفاده بهتر از منابع موجود توسط دو که از اختلاف مورفولوژیک بین آنها و کمتر بودن علف هرز در سیستم کشت مخلوط نسبت داد (Hemayati et al., 2002). بیچ و همکاران (Hiebsch et al., 1995) در بررسی تراکم‌های در کشت مخلوط ذرت و دو رقم سویانشان دادند که مقدار نسبت برابری زمین از / در ترکب ذرت با دو رقم مورد ازما بر بود و علت افزایش LER را کمتر بودن علف هرز در کشت مخلوط و بداری در استفاده از منابع تولید ذکر کردند. جدول در تمام تاریخ کاشت روز پس از ذرت وقت نسبت ترکب ارزن در سیستم مخلوط کمتر است این باه به طور چشمگیری مغلوب شود، ولی با افزایش سهم ارزن در کشت مخلوط این با از حالت مغلوبی برون م آید. احتمال دارد که این امر به دلیل حساس نبودن این باه به سایه اندازی ذرت و رقابت خوب آن در مقایسه با ذرت به وثیه در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت باشد.

جدول شاخص افزایش با کاهش عملکرد (AYL) را نشان م دهد. همانطوری که در این جدول مشخص شده است، کمتر بزان این شاخص در که از ذرت به

موجود در کشت مخلوط نسبت دادند. عملکرد دانه ارزن: تاریخ و نسبت کاشت بر عملکرد دانه ارزن در سطح % اثر معنی دار داشت (جدول). اساس جدول بزان عملکرد دانه ارزن به تاریخ کاشت روز پیش از ذرت مربوط بود، که از لحظه آماری تفاوت معنی داری با تاریخ کاشت روز پیش از ذرت و همزمان با ذرت را نداشت. کمتر بزان عملکرد دانه ارزن نیز به تاریخ کاشت روز پس از ذرت مربوط بود، به احتمال زیاد، دلیل این امر سایه اندازی بد ذرت در طول کلدهم و رسیدن دانه ارزن و مغلوب است این ماه در این تاریخ کاشت است. بستاکس و همکاران (Sistachs et al., 1993) در ازما بر روی کشت مخلوط ذرت و ارزن معمولی بزان عملکرد ارزن را در کشت همزمان این دو باه گزارش کرد.

بر اساس جدول بزان عملکرد دانه ارزن بمار کشت خالص ارزن و کمترین آن به تیمار کشت مخلوط افزایش ذرت + % ارزن مربوط بود، که دلیل این امر را به تراکم کمتر ارزن در این ترکب کاشت می توان نسبت داد. همانطوری که در جدول نشان داده شده است، عملکرد ارزن در دو ترکب کاشت ذرت + % ارزن و ذرت + % ارزن از نظر آماری تفاوت معنی داری را با بکد نداشتند. از جهت دلیل همانطوری که از جدول استنباط شود درصد عملکرد کشت خالص با عملکرد دانه ارزن در تیمار افزایش ذرت + % ارزن برابری کند و دارای / % کاهش می باشد این امر احتمالاً ناشی از تراکم بالای باهان و افزایش رقابت در این بمار بوده است. اما بزان عملکرد دانه ارزن در ای مخلوط و / % ارزن از عملکرد کشت بستر بود. در بررسی کشت مخلوط ارزن و لوبی، عملکرد ارزن در کشت مخلوط نسبت به کشت خالص افزایش (Reddy et al., 1994).

کشت خالص افزایش بزان کشت مخلوط: جدول بزان

جدول - نسبت برابری زمین و سودمندی کشت مخلوط ذرت و ارزن دم رویاه

Table 5. Land equivalent ratio (LER) and intercropping advantage (IA) in maize and foxtail millet intercropping

ترکیب بمارها Treatments	ذرت L Maize	ارزن دم رویاه L Foxtail millet	نسبت برابری زمین کل Total LER	ذرت I Maize	ارزن دم رویاه I Foxtail millet	سودمندی کل Total IA
D1	P2	0.832	0.250	1.082	0.029	4.825
	P3	0.602	0.409	1.011	0.003	1.915
	P4	0.595	0.456	1.051	0.183	0.694
D2	P2	0.776	0.244	1.020	0.007	4.514
	P3	0.905	0.428	1.333	0.119	2.731
	P4	0.778	0.510	1.288	0.103	0.993
D3	P2	0.918	0.275	1.193	0.069	5.383
	P3	0.968	0.362	1.331	0.119	2.724
	P4	0.982	0.453	1.435	0.156	1.178
D4	P2	0.976	0.181	1.157	0.056	5.205
	P3	1.000	0.191	1.191	0.068	2.373
	P4	1.017	0.190	1.207	0.074	0.890

D1, D2, D3, D4: بب تاریخ کاشت اول (کاشت ارزن دم رویاه روز پیش از ذرت)، دوم (کاشت ارزن دم رویاه روز پیش از ذرت)، سوم (کاشت همزمان ارزن دم رویاه با ذرت)، چهارم (کاشت ارزن دم رویاه روز پس از ذرت).
 P2, P3, P4: مخلوط کاشت، % ذرت + % ارزن دم رویاه / % ذرت + % ارزن دم رویاه .
 LER: نسبت برابری زمین IA: سودمندی کشت مخلوط

D1, D2, D3, D4: Planting date: first (planting foxtail millet 20 days before maize), second (planting foxtail millet 10 days before maize), third (planting maize and foxtail millet at the same date), fourth (planting foxtail millet 10 days after maize), respectively.

P2, P3, P4: Planting ratio: 100% maize +12.5% foxtail millet, 100% maize + 25% foxtail millet, 100% maize + 50% foxtail millet, respectively.

LER: Land Equivalent Ratio, IA: Intercropping Advantage

به تک کشتی که از دو گیاه در کل به تاریخ کاشت است. بنابراین توان نتیجه گرفت که کشت مخلوط در کل ترکیب دارای رعایت اصل بود، به عبارت دیگر مساعدت در کل چارها وجود داشت. مقادیر AYL در تراکم‌های بستر و مناسب با افزایش تراکم کمتر می‌شود (جدول)، این امر حاکم از افزایش رقابت دو گیاه در تراکم‌های بالاتر است.

جدول نشان دهنده میزان سودمندی کشت مخلوط (IA) بر اساس جدول کمترین زمان ایجاد ذرت به تیمار افزایش حاوی % ارزن در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت و یعنی بنابراین به چهار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت به دست ایجاد (جدول). همانطوری که در جدول مشخص شده است، مثبت بودن کل مقادیر AYL نشان دهنده سودمندی کشت مخلوط نسبت

مار افزایش حاوی % ارزن در تاریخ کاشت روز بش از ذرت مربوط بود. زمان این شاخص در اه ذرت از تیمار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت همزمان ذرت و ارزن دم رویاه به دست آمد که معادل / % افزایش عملکرد نسبت به کشت خالص ذرت دارد. کمترین زمان AYL ارزن به تیمار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت و یعنی بنابراین به تیمار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت همزمان مربوط بود (جدول). زمان شاخص AYL کل از تیمار افزایش حاوی / % ارزن در تاریخ کاشت همزمان و کمترین آن از تیمار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت به دست ایجاد (جدول). همانطوری که در جدول مشخص شده است، مثبت بودن کل مقادیر AYL نشان دهنده سودمندی کشت مخلوط نسبت

تاریخ کاشت همزمان م، باشد که احتمالاً ناشی از استفاده بهتر از منابع موجود مانند نور، اب، موادغذایی و غیره در این بمار م. همانطور که در جدول مشاهده م، شود به ترتیب هر چه بر تراکم بوته در واحد سطح افزوده م، شود، میزان شاخص سودمندی کاهش (Banik *et al.*, 2006).

در کشت مخلوط گندم و نخود به دست اوردنده و اعلام کردند سودمندی اقتصادی کشت مخلوط این دو باه بیشتر از کشت خالص آن ها م.

روز پیش از ذرت و یعنی این از تبار ذرت + / % ارزن در تاریخ کاشت همزمان به دست آمد. همانطور که جدول نشان می دهد کمترین نزان شاخص سودمندی کل به تبار ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت مربوط بود، که احتمالاً ناشی از رقابت بیشتر این دو گیاه در این بمار باشد که خود از کاشت زودتر و تراکم بیشتر ارزن در این بمار ناشی شود. نزان سودمندی اقتصادی مربوط به تبار ذرت + / % ارزن در

جدول - نزان کاهش یا افزایش عملکرد واقعی در کشت مخلوط ذرت و ارزن دم رویاه

Table 6. Actual yield loss or gain in maize and foxtail millet intercropping

		A ذرت A Maize	A ارزن دم رویاه Foxtail millet	کاهش عملکرد واقعی کل AYL
D1	P2	0.082	7.660	7.742
	P3	0.011	3.040	3.051
	P4	0.510	1.102	1.612
D2	P2	0.020	7.166	7.186
	P3	0.333	4.335	4.668
	P4	0.288	1.577	1.865
D3	P2	0.193	8.545	9.458
	P3	0.331	4.324	4.655
	P4	0.435	1.871	2.306
D4	P2	0.157	8.263	8.42
	P3	0.191	3.767	3.958
	P4	0.207	1.414	1.621

D1, D2, D3, D4: ب تاریخ کاشت اول (کاشت ارزن دم رویاه، روز پیش از ذرت)، دوم (کاشت ارزن دم رویاه، روز پیش از ذرت)، سوم (کاشت همزمان ارزن دم رویاه با ذرت) چهارم (کاشت ارزن دم رویاه روز پس از ذرت). AYL: کاهش یا افزایش عملکرد واقعی مختلف کاشت، % ذرت + / % ارزن دم رویاه، % ذرت + % ارزن دم رویاه.

D1, D2, D3, D4: Planting date: first (planting foxtail millet 20 days before maize), second (planting foxtail millet 10 days before maize), third (planting maize and foxtail millet at the same date), fourth (planting foxtail millet 10 days after maize), respectively.

P2, P3, P4: Planting ratio: 100% maize +12.5% foxtail millet, 100%maize + 25% foxtail millet, 100% maize + 50% foxtail millet, respectively.

AYL: Actual Yield Loss or Gain

گونه ها داشت (جدول). بنابراین اثر متقابلی مختلف کاشت کاشت × تاریخ مختلف کاشت اثر معنی داری داشته است (جدول).

علف هرز: تاریخ مختلف کاشت اثر معنی داری کنترل علف های هرز نداشتند اما تبار نسبت های مختلف کاشت اثر داری (در سطح %) بomas، تراکم علف های هرز، تراکم علف هرز خرفه و سایر اثرباره های مختلف کاشت اثر داری دارند.

مخلوط تفاوت معنی داری نداشت اما در عین حال ی از علف هرز را نسبت به ترکی کشت مخلوط به خود اختصاص داد. تراکم یاهان زراعی و بیشتر شدن رقابت کاهان زراعی و علف هرز باعث کاهش تراکم گونه هایی هرز شد که نتیجه ابن امر کاهش جمعی هرز در حضور کونه همراه (ارزن دم روپاهم) بود. گومز و کور (Gomez and Gurevitch, 1998) در بررسی اثر کشت مخلوط ذرت و سویا بر کنترل علف هرز به این بجه دست یافتند، که کشت مخلوط افزایش دلیل پوشش بهتر و متراکم تر زمین و رقابت ی برای استفاده از منابع موجود نسبت به کشت خالص دو ماه و ترکی مختلف مخلوط جای در کاهش میزان علف های هرز بهتر عمل نمود.

بر اساس اطلاعات جدول ۱ علف هرز خرفه در تیمار کشت خالص ذرت وجود داشت و ترکی مختلف کشت مخلوط قادر به کاهش تعداد علف هرز خرفه شدند، اما بین ترکی مختلف کشت مخلوط اختلاف معنی داری از لحاظ آماری به وجود نیامد، کمتر بزرگی جمعیت علف هرز خرفه مربوط به تیمار کشت مخلوط افزایش ذرت + % ارزن دم روپاهم بود. از اطلاعات جدول ۱ توان چنین بجه گرفت که تیمار کشت خالص ارزن دم روپاهم از نظر کنترل علف هرز خرفه با ترکی افزای در کشت مخلوط تفاوت معنی داری نداشت. کاروتروز و همکاران (Carruthers et al., 1998) آزمایش

به منظور بررسی اثر کشت مخلوط ذرت با سویا و برخی از گراس های بکساله بر کنترل علف های هرز انجام دادند و به این بجه رسیدند که کشت مخلوط و بخصوص مخلوط ذرت با گراس ها در کنترل علف های هرز موفق عمل نمود و علت را سایه اندازی از باهان همراه بر روی علف هرز، در کشت مخلوط اعلام کردند.

بر اساس اطلاعات جدول ۲ زان قباق در

ماس علف های هرز در مختلف کاشت در جدول ۱ نشان داده شده است. بر اساس جدول ۱ مختلف کشت مخلوط ذرت و ارزن دم روپاهم در کاهش بیomasی هرز موثر بود. بمار کشت خالص ذرت بزرگ علف هرز را به خود اختصاص داده بود، در حالی که این مخالف کاشت مخلوط موفق به کاهش بیomasی علف های هرز ذرت به میزان بیش از ۳۰٪. بمار ذرت + % ارزن دم روپاهم دارای بزرگ علف های هرز ذرت بود، به طوری که این کاهش به حدود ۲۰٪ رسید، اما بمار اخیر تفاوت معنی داری بمارهای کشت مخلوط نداشت. بنابراین کشت خالص ارزن دم روپاهم در کنترل علف های هرز از لحاظ آماری با ترکی مختلف مخلوط تفاوت معنی داری نداشت. دلیل این امر این است که احتمالاً ارزن دم روپاهم به عنوان یک رقبه برومند برای علف هرز محسوب می شود و اجازه رشد و تکثیر از حد را به علف های هرز نمی دهد. احتمالاً سایه اندازی و رقابت کیاهان با علف های هرز از دلایل کنترل خوب علف های هرز در تیمارهای کشت مخلوط افزایش بودند. الفورد و همکاران (Alford et al., 2003) در بررسی اثر کشت مخلوط ذرت و لوپیا بر کنترل علف های هرز به نتایج دست بافتند و علت کاهش تراکم علف هرز را ترکیب مکمل باهان زراعی در مخلوط، که باعث افزایش توان رقابت باهان با علف های هرز می شود ذکر کردند.

سات میان تراکم علف هرز را نشان داده است، تیمار کشت خالص ذرت یا بن تراکم علف هرز را دارا بود. روزن دم ذرت + % ارزن دم روپاهم دارای کمترین تراکم علف هرز بود و جمعیت هرز را به وضوح کاهش داد، به طوری که باعث کاهش جمعیت هرز ذرت به میزان ۵٪ نسبت به کشت خالص ذرت شد (جدول ۱). بمار کشت خالص ارزن دم روپاهم با ترکی مختلف کشت

جدول ' زیست توده ی هرز، تراکم علف های هرز، تراکم علف هرز خرفه و سایر علف هرز در نسبت های مختلف کاشت ارزن دم رو باهی با ذرت

Table 7. Mean weeds biomass, weeds density, density of *Portulaca oleracea*, and density of other weeds in different planting ratio of foxtail millet and maize

نسبت کاشت Planting ratio	Total weeds biomass (Kg/ha)	زیست توده کل علف های هرز اکیلو گرم در هکار) (ابوته در متر مربع)	تراکم کل علف هرز اکیلو گرم در هکار) (ابوته در متر مربع)	تراکم <i>Portulaca oleracea</i> Density of (Plant/m ²)	تراکم سایر علف هرز (بوته در متر مربع) Density of other weeds (Plant/m ²)
P1	3002 a	21.44 a	13.190 a	4.063 a	
P2	1549 b	15.81 b	9.000 b	2.813 ab	
P3	1593 b	15.06 b	9.313 b	2.063 b	
P4	1236 b	13.75 b	8.568 b	2.125 b	
P5	1766 b	16.19 b	9.250 b	3.188 ab	

P5, P4, P3, P2, P1: به ترتیب نسبت های مختلف کاشت، % ذرت + / % ارزن دم رو باهی، % ذرت + % ارزن دم رو باهی، % ارزن دم رو باهی.

میانگین های، در هر ستون، دارای حرف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال % تفاوت معنی داری ندارند.

P1, P2, P3, P4, P5: Planting ratio: 100% maize, 100% maize +12.5% foxtail millet, 100%maize + 25% foxtail millet, 100% maize + 50% foxtail millet, 100% foxtail millet, respectively.

Means, in each column, followed by similar letter are not significantly different at the 1% probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

(Carruthers et al., 1998) به طور کلی نظام کشت مخلوط ذرت و ارزن دم رو باهی، به دلیل استفاده بهتر از منابع موجود مانند، نور، آب و مواد غذایی نسبت به کشت خالص دو گیاه برتری داشت. بن نظام کشت مخلوط افزایش در کنترل ی هرز موفق عمل نمود که یک از دلایل این نوع کشت مخلوط و افزایش عملکرد در این نظام رسد. بمار % ذرت + % ارزن دم رو باهی، در تاریخ کاشت همزمان دو گیاه را م توان به عنوان برترین بمار معرف نمود، زیرا بالاتر زمان LER (/) و عملکرد دانه را دارا بود. افزایش عملکرد در تیمار % ذرت + % ارزن دم رو باهی، در تاریخ کاشت همزمان دو گیاه و کنترل علف ی هرز با وجود عدم کاربرد علف کش و بدون انجام بات و جن دسته (بدون صرف هزینه جهت کنترل ی هرز) توان به ا بجهه رسید که ا بمار از لحاظ اقتصادی برتر بود.

بمار % ذرت + / % ارزن دم رو باهی در تاریخ کاشت همزمان ارزن دم رو باهی و ذرت وجود داشت. کمتر زمان این گونه علف هرز مربوط به تیمار % ذرت + % ارزن دم رو باهی در تاریخ کاشت روز پس از ذرت بود. اما در حالت کل تراکم علف هرز قباق از هیچ روند خاصه بروی نکرد. از اطلاعات جدول ' توان به ا بجهه رسید که بمار کشت خالص ذرت بالاتر زمان جمعی ی علف هرز را نسبت به سایر بمارها دارا ا . بمار % ذرت + % ارزن دارای زمان علف هرز بود که ا زمان تفاوت معنی داری بمارهای کشت مخلوط نداشت. در مجموع تمام ترکیبی مختلف کشت مخلوط در کنترل گونه های بر غالب موفق بودند. کسیستم کشت مخلوط به روش متفاوت تواند علف هرز را سرکوب کند، تاریخ مختلف کاشت، کشت درین ردیف ی کاشت و تعداد ردیف کاشت گیاهان همراه م تواند بر علف هرز اثر خفه کنند کم داشته باشد

منابع مورد استفاده**References**

- Agegnnehu,G., A. Ghizaw and W. Sinebo.** 2006. Yield performance and land use efficiency of barley and faba bean mixed cropping in Ethiopian highlands. European J. Agron. 25: 202-207.
- Alford, C. M., J. M. Kral and D. S. Miller.** 2003. Intercropping irrigated corn with annual legumes for forage in the high plains. Agron. J. 95: 520-525.
- Banik , P., A. Midya, B. K. Sarkar and S. S. Ghose.** 2006. Wheat and chickpea intercropping systems in additive series experiment: Advantages and Somthering. European. J . Agron. 24: 324-332.
- Brummer, E. C.** 1998. Diversity, stability, and sustainable American agriculture. Agron. J. 90: 1-2.
- Carruthers, K., B. Prithiviraj, Q. Fe, D. Cloutier, R. C. Martin and D. L. Smith.** 1998. Intercropping corn with soybean, lupin and forage yield component responses. European. J. Agron. 12:103-115.
- Do, R. and R. C. Goutan.** 1987. Management practices to increase and stabilize pearl millet production in India. In: J. R. Witcombe and Seth. R. Beckerman (eds.). Proceedings of the International Pearl Millet Workshop. ICRISAT.
- Francis, R. and D. R. Decoteau.** 1993. Developing and effective southern pea and sweet corn intercropping system. Hort. Technology. 3: 178- 184.
- Gomez, P. and J. Gurevitch.** 1998. Weed responses in a corn – soybean intercrop. Applied Vegetation Science. 1: 281-288.
- Hashemi Dezfoli, A. A., Kochaki and M. Banayan.** 1998. Maximizing crop yields. Jahad Daneshgahi Mashhad. 287 pp.
- Hemayati, S., A. Siadat and F. Sadegh zade.** 2002. Evaluation of intercropping of two corn hybrids in different densities, Iranian Journal of Agriculture Sciences. 25: 73-87.
- Hiebsch, C., F. Teiokagho, A . M . Chirembo and F . P . Gerdner** 1995. Plant density and soybean maturity in soybean-maize intercropping. Agron. J. 87: 965-989
- Hikam, S., C. G. Poneleit, C .T. Mackown and D. F. Hildebrand.** 1992. Intercropping of maize and winged bean. Crop Sci. 32: 195- 198.
- Liebman, M. and A. S. Davis.** 2000. Integration of soil, crop and weed management in Low- input farming systems. Weed Research. 40. 27-47.
- Mazaheri, D.** 1998. Intercropping. Tehran University. Press. pp. 262.
- Oswald, A., J. Alkamper and D. J . Midmore.** 1996. The respons of sweet potato (*Ipomea batatas* lam.) to inter and relay cropping with maize (*Zea mays L.*). J. Agron. and Crop Sci. 176: 275-287.
- Oswald. A., J. K. Ransom, J. Kroschel and J. Sauerborn.** 2002. Intercropping controls *Striga* in maize based farming systems. Crop Protection. 21: 367-374.
- Oveyisi, M.** 2005. A study of the effect of intercropping and nitrogen fertilizer on agronom and morphological traits of two corn(*Zea mays L.*) hybrids. M.Sc. thesis. University of Tehran. 105 pp.

Reddy, K. C., P. L. Visser, M. C. Klaij and C. Renard. 1994. The effect of sole and traditional intercropping of millet and cowpea on soil and crop productivity. Expt. Agric. 30: 83-88.

Samarajeewa, K. B. D. P., H. Takatsugu and O. Shinyo. 2006. Finger millet (*Eleucine corocanal* L. Gaertn) as a cover crop on weed control , growth and yield of soyabean under diffrent tillage systems. Soli & Tillage Research. 90: 93-99.

Sistachs, M., R. Crespo and G .C. Padilla. 1993. Effects of seed dosage and time of seasonal culture intercropping guinea grass (*Panicum maximum*) establishment with maize. Cub. J. Agric. Sci. 27: 97- 100.

Yazdi Samadi, B and k. poustini. 1994. The principles of arable crop production. Markaz Nashr Daneshgahi. 300 pp.

Effect of planting date and intercropping maize (*Zea mays* L.) and foxtail millet (*Setaria italica* L.) on their grain yield and weeds control

Shaygan¹, M., D. Mazaheri², H. Rahimian Mashhadi³ and S. A. Peyghambari⁴

ABSTRACT

Shaygan, M., D. Mazaheri, H. Rahimian Mashhadi and S. A. Peyghambari. 2008. Effect of planting date and intercropping maize (*Zea mays* L.) and foxtail millet (*Setaria italica* L.) on their grain yield and weeds control. **Iranian Journal of Crop Sciences.** 10 (1): 31-46.

In order to study the effect of corn and foxtail millet intercropping on grain yield and weed control, an experiment was conducted in a split plot arrangement in randomized complete block design with four replications at the Field Station of Tehran University in Karaj during 2006 cropping season. In this experiment maize (SC704) and foxtail millet (KFM4) was intercropped using additive pattern. In this study, the main plots were different dates of planting (planting foxtail millet 20 days before maize planting, planting foxtail millet 10 days before maize planting, planting maize and foxtail millet at the same date, planting foxtail millet 10 days after maize planting). Sub-plots were pure stand of two crops as well as three intercropping ratios (100% maize +12.5% foxtail millet, 100% maize + 25% foxtail millet, 100% maize + 50% foxtail millet). Intercropping of maize and foxtail millet controlled weeds and intercropping ratio of 100% maize + 50% foxtail millet had the lowest weeds density and biomass. The combination of 100% maize + 50% foxtail millet at the same planting date was the superior treatment, because of the highest Land Equivalent Ratio (1.435) and the highest grain yield. This was referred to better use of growth inputs and control of weeds biomass and density as compared to monoculture. Generally, intercropping 100% maize + 50% foxtail millet in the same planting date was of high grain yield, better use of growth resource and reducing of weeds density.

Key words: Intercropping, Maize, Foxtail millet, Weeds, Planting date, Land Equivalent Ratio

Received: November 2007

1- Researcher, Agriculture and Natural Resources Campus, University of Tehran, Karaj, Iran (Corresponding author).

2 and 3- Professor, Agriculture and Natural Resources Campus, University of Tehran, Karaj, Iran

4- Assistant Professor, Agriculture and Natural Resources Campus, University of Tehran, Karaj, Iran