

## اثر تاریخ کاشت و کشت مخلوط ذرت (*Zea mays L.*) و ارزن دم روباهی (*Setaria italica L.*) 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 مظاهری ، حمید رحیمیان مشهدی و سید علی پیغمبری

#### چکیده

شایگان، م. د. مظاهری، ح. رحیمیان مشهدی و س. ع. پیغمبری. اثر تاریخ کاشت و کشت مخلوط ذرت و ارزن دم روباهی بر عملکرد دانه آن ها و کنترل علف های هرز. مجله علوم زراعی ایران. ( ) : -

به منظور بررسی اثر کشت مخلوط ذرت و ارزن دم روباهی بر عملکرد و کنترل علف های هرز، آزمایش به صورت طرح کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی در تکرار در مزرعه تحقیق دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، واقع در کرج، در سال ۱۳۹۱ اجرا گردید. در این پژوهش، ذرت (SC704) و ارزن دم روباهی (KFM4) به صورت مخلوط افزا کاشته شد. در این آزمایش، عامل اصلی تاریخ کاشت مختلف ارزن دم روباهی (کاشت ارزن روز پیش از ذرت، روز پس از ذرت، همزمان با ذرت و روز پس از ذرت) و عامل فرعی مختلف کاشت (کشت های خالص دو گیاه و نسبت مختلف کاشت % ذرت + / % ارزن دم روباهی % ذرت + % ارزن دم روباهی و % ذرت + % ارزن دم روباهی) بود. در این بررسی بیج نشان داد، کشت مخلوط ذرت و ارزن دم روباهی در کنترل علف های هرز موفق عمل کرد و نسبت کاشت % ذرت + % ارزن دم روباهی بزبان بیوماس و تراکم علف هرز را دارا بود. بمار % ذرت + % ارزن دم روباهی در تاریخ کاشت همزمان دو گیاه را می توان به عنوان برتر بمار معرفی کرد، زیرا بالاتر بزبان نسبت برابری زم ( / ) و بیوزان 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 روباهی 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 کلیدی: کشت مخلوط، ذرت، ارزن دم روباهی، علف هرز، تاریخ کاشت، نسبت برابری زم

تاریخ در: // :

- محقق، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران  
و \* - استادیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران  
- استادیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

سازگاری زیاد می تواند با گیاهان زراعی به صورت مخلوط کشت گردد. به طوری که % ذرت کشت شده در مناطق گرمسیری آمریکای جنوبی به صورت زراعت مخلوط انجام می شود (Francis and Decoteau, 1993).

ارزن نیز در مناطق گرمسیری به خشک غرب آفریقا به طور سنتی، در کشت مخلوط مورد استفاده قرار می گیرد. دو و کوتان (Do and Goutan, 1987) گزارش کردند که ارزن می تواند با کبک

، سورگوم، ذرت و بادام زمینی به صورت مخلوط کشت گردد. در بررسی کشت مخلوط دو گیاه ذرت و ارزن معمولاً افزایش عملکرد حاصل از کشت مخلوط را به استفاده بهتر دو گیاه از منابع رشدی اختلاف در اندام های زیرزمینی آنها نسبت داده اند (Sistachs et al., 1993). اصولاً مخلوط دو گیاه با سه ریشه ای متفاوت به استفاده بهینه از منابع موجود منجر شود (Yazdi Samadi and Poustini, 1994).

برای ارزیابی کارایی نظام کشت مخلوط از مانند عملکرد نسبی، نسبت برابری زمین شاخص سودمندی اقتصادی استفاده می کنند (Mazaheri, 1998). سیستماتیکس و همکاران (Sistachs et al., 1993) بین نسبت برابری زمین را در کشت مخلوط ذرت و ارزن معمولاً برابر / گزارش کردند، که از آن معادل درصد افزایش عملکرد نسبت به تک کشت دو گیاه بود. در بررسی که و همکاران (Hemayati et al., 2002)

درباره کشت مخلوط دو بادام زمینی و ذرت، به عمل آمد نسبت برابری زمین / افزایش عملکرد. همکاران (Hikam et al., 1992) در بررسی کشت مخلوط ذرت و لوبیا گزارش کردند که هر دو گونه به طور منفی بر کشت مخلوط قرار گرفتند، با وجود این، دو محصول توانستند کاهش عملکرد یکدیگر را جبران کنند و بدین سبب نسبت برابری زمین (Land Equivalent Ratio = LER) در تمام تیمارهای کشت مخلوط بیشتر از یک بود که نشان دهنده

با توجه به افزایش روز افزون جمعیت و کمبود مواد غذایی، افزایش تولیدات کشاورزی بیش از پیش اهمیت دارد. افزایش سطح زیر کشت، افزایش عملکرد در واحد سطح و افزایش محصول در واحد زمان سه روش افزایش تولیدات کشاورزی محسوب می شود. افزایش محصول در واحد زمان از طریق کاشت دو یا بیشتر از دو گیاه زراعی در یک مزرعه در هر سال با زراعت چند کشته (Multiple cropping) امکان پذیر است (Mazaheri, 1998).

نظام کشت مخلوط، با افزایش تعداد گونه ها در واحد سطح، به عنوان یک راه حل برای افزایش تولیدات کشاورزی پیشنهاد شده است (Brummer, 1998). از مهم ترین فواید کشت مخلوط افزایش تولید در 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 زیر زمینی و باز غذایی متفاوت گیاهان نسبت داده می شود (Hashemi Dezfoli et al., 1998).

از جمله مزایای دیگر کشت مخلوط کنترل آفات و بیماری ها است. کشت مخلوط به دلیل رقابت گیاهان با علف های هرز از رشد و توسعه آنها مانع می آید و این امر با وجود عدم کاربرد علف کش، به افزایش تولید در این نوع سیستم کشت می شود (Liebman and Davis, 2000). ساماراجیوا و همکاران (Samarajeewa et al., 2006) در کشت ارزن به عنوان گیاه همراه با سویا گزارش کردند که ارزن به سبب قدرت پنجه زنی بالا قادر است از رشد آفات و بیماری ها مانع به عمل آورد و در کاهش جمعیت آنها موثر باشد. ذرت یک از گیاهانی است که به دلیل قدرت

سودمندی کشت مخلوط است.

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

## مواد و روش ها

آزمایش در مزرعه پژوهش دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران واقع در دولت آباد کرج و در زمینی ۱ متر مربع در سال اجرا گردید. طول و عرض جغرافیایی

و ارتفاع از سطح دریا ۱۰۰ متر بود. میانگین میزان بارندگی در سال آزمایش گزارش شد. بچ آزمون خاک، بافت خاک را لوم رس (رس / / % / % ) و pH آن را / نشان داد.

آزمایش به صورت طرح کرت های خرد شده در بوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. سطوح عامل اصلی شامل چهار تاریخ کاشت بود: D1: کاشت ارزن روز پیش از کاشت ذرت ( / / ) D2: کاشت ارزن روز پیش از کاشت ذرت ( / / ) D3: کاشت همزمان ارزن و ذرت ( / / ) و D4: کاشت ارزن روز پس از کاشت ذرت ( / / ) بود. سطوح عامل فرعی

الگوی کاشت به روش افزایشی و به صورت کاشت ذرت خالص (C1)، کاشت % ذرت + % ارزن دم روباه (C2)، کاشت % ذرت + % ارزن دم روباه (C3)، کاشت % ذرت + % ارزن دم روباه (C4) و کاشت ارزن دم روباه (C5) بود.

قطعه آزمایش مورد نظر (آبش در سال قبل) در اسفند سال ششم و دیسک زده شد و در فروردین سال بعد از دیسک زدن تسطیح کردیم. کرت های آزمایشی شامل ردیف کاشت، به طول ۱ متر و با

فاصله ۱ متر بود. بین هر کرت فرعی یک خط نکاشت و بین کرت های اصلی دو خط نکاشت منظور گردید. ارقام مورد استفاده ذرت هیبرید SC704 و ارزن دم روباه رقم KFM4 (ارزن دم روباه سازگار به منطقه کرج) بود. کلیه عملیات کاشت با دست انجام شد. به این ترتیب که در تیمارهای کاشت خالص ذرت،

باغ در وسط پشته و در تیمارهای کاشت خالص ارزن دم روباه، باغ در دو طرف پشته کاشته شد و در تیمارهای کشت مخلوط افزایشی در هر ردیف کاشت، ذرت در وسط پشته و ارزن دم روباه در دو طرف همان پشته جهت پوشش بهتر ذرت کاشته شد.

کود نیتروژن به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت اوره در دو مرحله داده شد، اول قبل از کاشت (در تاریخ کاشت ارزن دم روباه) و دوم همزمان با ذرت این کود قبل از کاشت ارزن دم روباه و در تاریخ کاشت ذرت پیش از ارزن قبل از کاشت ذرت به زمین داده شد، به صورت نواری (۱۰ کیلوگرم در هکتار) و بقیه در مرحله ذرت، به صورت سرک پاشیده کود فسفره به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و به صورت سوپر فسفات تر هنگام کاشت (در تاریخ کاشت ارزن دم روباه) و همزمان با ذرت این کود قبل از کاشت ارزن دم روباه 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 گیاه 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 شدند. تراکم مطلوب برای ذرت بوته و برای ارزن دم روباه بوته در هکتار بود. بنابراین، معادل گیاهی هر بوته ذرت معادل بوته ارزن دم روباه محاسبه شد، سپس تراکم های ارزن دم روباه بر اساس الگوی کاشت و نسبت های مختلف افزایشی در تیمار / % تراکم مطلوب

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

ب- کاهش یا افزایش عملکرد واقع (AYL):

$$AYL = AYL_a + AYL_b$$

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

$$= Z_{ab} = \text{سهام ذرت در کشت مخلوط و } Z_{ba}$$

ارزن دم روباه 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 روباه

از آنجا که شاخص سودمندی اقتصادی

ر واحد محصول محاسبه می شود، در ا

بمت هر واحد ارزن دم روباه تومان و  
بمت هر واحد ذرت تومان در نظر گرفته شد  
بمت هر واحد از گیاهان مربوط به سال آزمایش بود.

یج توسط نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل

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

## یج و بحث

عملکرد دانه کل: تاریخ ها و نسبت های

کاشت و اثر متقابل آن ها اثر معنی داری را  
(در سطح %) بر عملکرد دانه کل داشت (جدول).  
همانطوری که در جدول نشان داده شده است،  
زان عملکرد از کاشت همزمان ذرت و ارزن  
دم روباه به دست آمد. کمتر بزبان عملکرد دانه به  
کاشت ارزن دم روباه 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 رسب. نحوه آبیاری به صورت  
ی و پشته انجام گرفت و اولین آبیاری  
از هر کاشت و آبیاری ی ی یکبار انجام  
در تاریخ // با مشاهده آگروتیس و زنجره  
به انها سم متاسیتوکس بزبان 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 غلظت یک در هزار به کار برده شد.

برای شمارش علف های هرز کوآدرات یک متر  
به تصادف در داخل زمین انداخته شد و هر دو  
یکبار علف های هرز شمارش و ثبت می

ی هرز به دو گروه غالب قباق  
(*Sorghum halepensis*) و خرفه (*Portulaca oleracea*)

بم شدند و علف های هرز باقی مانده به عنوان سا  
گونه ها در گروه سوم قرار داده شدند. در آخر  
شمارش (ذرت) ی رز از سطح  
خاک جمع آوری و توسط ترازوی صحرا توزین  
و یک نمونه از آن انتخاب و در آون  
درجه سانتیگراد به مدت ساعت خشک و سپس  
توسط ترازوی دقیق توزین. به منظور تعبیر  
عملکرد دانه ذرت، از هر کرت متر مربع به طور  
تصادف انتخاب و بلال ها از بوته ها جدا شدند.

بن عملکرد دانه ارزن دم روباه از هر کرت  
مربع به تصادف انتخاب و از نزدیک سطح خاک قطع و  
پس از کوبیدن توزین. سپس از طریق فرمول های  
زیارزی کشت مخلوط به دست آمد  
(Banik et al., 2006):

الف- نسبت برابری زمب (LER):

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

1- Actual Yield Loss or Gain

2- Intercropping Advantage

جدول - تجزیه واریانس عملکرد دانه ذرت، عملکرد دانه ارزن دم روباهی، 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.	درجه آزادی	میانگین مربعات MS			میانگین مربعات MS						
		عملکرد دانه ذرت Maize grain yield	عملکرد دانه روباهی Foxtail millet grain yield	درجه آزادی df	عملکرد دانه کل Total grain yield	تراکم علف های هرز Weeds density	بیوماس علف های هرز Weeds biomass	تراکم علف هرز Density of <i>Portulaca oleracea</i>	تراکم علف هرز قیاق Density of <i>Sorghum halepensis</i>	تراکم سایر های هرز Density of other weeds	
Replication	تکرار	3	530834.896 <sup>ns</sup>	1157189.776 <sup>ns</sup>	3	1955880.929 <sup>ns</sup>	72.367 <sup>ns</sup>	746878.331 <sup>ns</sup>	90.546 <sup>ns</sup>	8.412 <sup>ns</sup>	1.3 <sup>ns</sup>
Date of planting (D)	تاریخ کاشت	3	25809439.063**	7803432.930**	3	1240426.715**	22.733 <sup>ns</sup>	1493760.382 <sup>ns</sup>	29.246 <sup>ns</sup>	5.746 <sup>ns</sup>	7.333 <sup>ns</sup>
Error a	خطای a	9	752397.396	221784.949	9	560139.156	9.744	1523355.088	22.457	4.557	5.544
Planting ratio (P)	نسبت کاشت	3	6629855.729**	66991012.721**	4	150516683.480**	138.262**	7462527.675**	56.669**	2.919 <sup>ns</sup>	10.925**
D × P	تاریخ کاشت × نسبت کاشت	9	8841334.896**	379399.004 <sup>ns</sup>	12	5879016.224**	14.796 <sup>ns</sup>	505154.972 <sup>ns</sup>	8.485 <sup>ns</sup>	3.902*	2.042 <sup>ns</sup>
Error b	خطای 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

بود. همانطوری که در جدول ' مشخص شده است، ی کشت مخلوط عملکرد بی را نسبت به کشت های خالص دارند. بن عملکرد دانه از بیمار % ذرت + % ارزن دم روباه، به دست آمد. کمتر. بز ان عملکرد دانه به تیمار کشت خالص ارزن مربوط بود. بر اساس جدول بز ان عملکرد دانه به تیمار % ذرت + % ارزن دم روباه، در تاریخ کاشت همزمان ارزن دم روباه، با ذرت و کمتر. بز ان به تیمار کشت خالص ارزن در تاریخ کاشت روز پس از ذرت مربوط بود. بستاکس و همکاران (Sistachs *et al.*, 1993) در بررسی کشت مخلوط ذرت و ارزن معمول بز ان عملکرد را در کشت همزمان بن دو گیاه اعلام کردند. او (Oveysi, 2005) در بررسی کشت مخلوط دو رقم ذرت (SC704 و SC604) بز ان 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 افزایش حاوی % و % ارزن دم روباه، در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت تفاوت معنی داری نداشتند. بر اساس جدول بیمارهای حاوی % و % ارزن دم روباه، در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت و کل بیمارهای افزایش در تاریخ کاشت همزمان و روز پس از ذرت، میزان عملکرد دانه بی نسبت به عملکرد کشت های خالص در کل تاریخ کاشت دارا بودند. افزایش بز ان عملکرد در بیمارهای کشت مخلوط از کنترل بهتر علف های هرز و استفاده بهتر از منابع رشد و در نتیجه مداری بهتر در کشت مخلوط نسبت به تک کشت (Oswald *et al.*, 1996). آگننهو و همکاران (Agegnehu *et al.*, 2006) در بررسی کشت مخلوط جو و باقلا بز ان افزایش عملکرد را در کشت مخلوط نسبت به تک کشت دو گیاه گزارش دادند و بن امر را به کنترل بهتر علف هرز در کشت مخلوط نسبت دادند. عملکرد دانه ذرت: بر اساس نتایج جدول

گردید که تیمارهای تاریخ کاشت و نسبت های کاشت و همچنین اثر متقابل آن ها اثر معنی داری را (در سطح %) بر عملکرد دانه ذرت نداشتند. همانطوری که در جدول نشان داده شده است، بالاترین مقدار عملکرد دانه ذرت به تاریخ کاشت ارزن دم روباه، روز پس از ذرت مربوط است، که بن عملکرد تفاوت معنی داری را با میزان عملکرد دانه در کاشت همزمان ارزن با ذرت ندارد. کمتر. بز ان عملکرد دانه بز ان تاریخ کاشت ارزن دم روباه، روز قبل از ذرت به دست آمد. با توجه به جدول ' بز ان عملکرد دانه ذرت مربوط به تیمار کشت خالص ذرت و کمترین آن به کشت مخلوط افزایش برخوردار از % ارزن دم روباه، مربوط بود، ولی بز ان عملکرد دانه ذرت در کشت های مخلوط با یکدیگر تفاوت معنی داری را ندارند. با توجه به جدول کمتر. بز ان 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 غذا، در اول فصل رشد توسط ارزن، در این تاریخ کاشت رخ داده است. بر اساس جدول بز ان عملکرد دانه ذرت از تیمار % ذرت + % ارزن دم روباه، در تاریخ کاشت روز پس از ذرت به دست آمد که با عملکرد بیمارها در تاریخ کاشت روز پس از ذرت و تیمارهای حاوی % و % ارزن دم روباه، در تاریخ کاشت همزمان و همچنین کشت خالص ذرت در تاریخ کاشت و روز پیش از ذرت تفاوت معنی داری را نداشت. بیشتر بودن عملکرد دانه ذرت در کشت مخلوط را می توان به استفاده بهتر دو گیاه از منابع غذا، به دلیل اختلاف در سیستم ریشه دو گیاه و همچنین کنترل مطلوب علف های هرز در بیمارها نسبت داد. در

جدول - میانگین عملکرد دانه کل، عملکرد دانه ذرت و عملکرد دانه ارزن دم روباهی 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

تاریخ کاشت Date of planting	foxtail millet to maize		
	عملکرد کل (کیلوگرم در هکتار) Total grain yield (Kg/ha)	عملکرد دانه ذرت (کیلوگرم در هکتار) Corn grain yield (Kg/ha)	عملکرد دانه ارزن دم روباهی (کیلوگرم 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 روباهی روز پیش از ذرت)، دوم (کاشت ارزن دم روباهی روز پیش از ذرت)، سوم (کاشت همزمان ارزن دم روباهی با ذرت)، چهارم (کاشت ارزن دم روباهی روز پس از ذرت).

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

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 روباهی در نسبت های مختلف کاشت  
ارزن دم روباهی با ذرت

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

نسبت کاشت Planting ratio	millet ratio		
	عملکرد دانه کل (کیلوگرم در هکتار) Total grain yield (Kg/ha)	عملکرد دانه ذرت (کیلوگرم در هکتار) Corn grain yield (Kg/ha)	عملکرد دانه ارزن دم روباهی (کیلوگرم 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 روباهی، % ذرت + % ارزن دم روباهی، % ذرت + % ارزن دم روباهی، % ارزن دم روباهی.

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

کشت مخلوط ذرت و سوبا به صورت همزمان و کشت  
با ازمای را در کتب انجام دادند و %  
افزایش عملکرد ذرت را در کشت تناوبی اعلام  
کردند. آن ها این افزایش را به استفاده بهینه از منابع

واقع مخلوط گیاهان با سه ریشه 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 روباهی، عملکرد دانه کل و تراکم علف هرز قیاق

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

ترکیب تیمار Treatment	عملکرد دانه کل (کیلوگرم در هکتار) Total grain yield (kg/ha)	عملکرد دانه ذرت (کیلوگرم در هکتار) Corn grain yield (kg/ha)	عملکرد دانه ارزن دم روباهی (کیلوگرم در هکتار) Foxtail millet grain yield (kg/ha)	تراکم علف هرز قیاق (بوته در متر مربع) Density of <i>Sorghum halepensis</i> (plant/m <sup>2</sup> )
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 bcde
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 bcde

D1, D2, D3, D4: ترتیب تاریخ های کاشت اول (کاشت ارزن دم روباهی روز پیش از ذرت)، دوم (کاشت ارزن دم روباهی روز پیش از ذرت)، سوم (کاشت همزمان ارزن دم روباهی با ذرت)، چهارم (کاشت ارزن دم روباهی روز پس از ذرت).  
P1, P2, P3, P4, P5: به ترتیب نسبت های مختلف کاشت، % ذرت، % ذرت + / % ارزن دم روباهی، % ذرت + % ارزن دم روباهی، % ذرت + % ارزن دم روباهی، % ارزن دم روباهی، % ارزن دم روباهی.

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.



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 بزبان عملکرد دانه ارزن به تاریخ کاشت روز پیش از ذرت مربوط بود، که از لحاظ آماری تفاوت معنی داری با تاریخ کاشت روز پیش از ذرت و همزمان با ذرت را نداشت. کمتر.

باز 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 گلدهی و رسیدن دانه ارزن و مغلوبیت است. ماه در این تاریخ کاشت است.

بستاکیس و همکاران (Sistachs et al., 1993) در

ازمایش بر روی کشت مخلوط ذرت و ارزن معمولی

بازان عملکرد ارزن را در کشت همزمان این دو

ماه گزارش کرد.

بر اساس جدول ' بزبان عملکرد دانه ارزن

بیمار کشت خالص ارزن و کمترین آن به تیمار کشت

مخلوط افزا. % ذرت + / % ارزن مربوط بود،

که دلیل این امر را به تراکم کمتر ارزن در این ترکیب

کاشت می توان نسبت داد. همانطوری که در جدول ' نشان

داده شده است، عملکرد ارزن در دو ترکیب

کاشت % ذرت + % ارزن و % ذرت + %

ارزن از نظر آماری تفاوت معنی داری را با یکدیگر

نداشتند. از جهت دیگر همانطور که از جدول ' استنباط

شود درصد عملکرد کشت خالص با عملکرد دانه

ارزن در تیمار افزا. % ذرت + % ارزن برابری

کند و دارای / % کاهش می باشد. این امر

احتمالاً ناشی از تراکم بالای باهان و افزایش رقابت در

بیمار بوده است. اما بزبان عملکرد دانه ارزن در

ی مخلوط % و / % ارزن از عملکرد کشت

بشتر بود. در بررسی کشت مخلوط ارزن و لوی

، عملکرد ارزن در کشت مخلوط نسبت به

کشت خالص افزا. (Reddy et al., 1994).

ی ارزن. کشت مخلوط: جدول: بزبان

نسبت برابری زمب (LER) را در تیمارهای

کشت مخلوط نشان می دهد. کلیم بیماریهای کشت

مخلوط LER ی را نسبت به کشت خالص دو گیاه

داشتند. بزبان LER بیمار % ذرت + %

ارزن در تاریخ کاشت همزمان آن ها به مقدار /

تعلق داشت که معادل / درصد افزایش عملکرد

نسبت به کشت خالص دو گیاه در کلیم تاریخی

کاشت بود. کمتر. بزبان های نسبت برابری زمب

بیمارهای 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 رو. کشت مخلوط

زمان سودمند است که عملکرد دانه مخلوط، بیشتر از

حد اکثر محصول تک کشت. اضافه عملکرد به

دست آمده را می توان به استفاده بهتر از منابع موجود

توسط دو گیاه و اختلاف مورفولوژیک بین آن ها و

کمتر بودن علف هرز در سیستم کشت مخلوط نسبت

داد (Hemayati et al., 2002). بیج و همکاران

(Hiebsch et al., 1995) در بررسی تراکم های

در کشت مخلوط ذرت و دو رقم سویا نشان دادند که

مقدار نسبت برابری زمب از / / در ترکیب ذرت

با دو رقم مورد آزمایش. بر بود و علت افزا.

بازان LER را کمتر بودن علف هرز در کشت مخلوط و

بداری در استفاده از منابع تولید ذکر کردند.

جدول در تمام تاریخ کاشت به جز تاریخ کاشت

روز پس از ذرت وقتی نسبت ترکیب ارزن در سب

مخلوط کمتر است. باه به طور چشمگیری مغلوب

شود، ولی با افزایش سهم ارزن در کشت مخلوط

باه از حالت مغلوبی برون می آید. احتمال دارد که

این امر به دلیل حساس نبودن باه به سایه اندازی

ذرت و رقابت خوب آن در مقایسه با ذرت به ویژه در

تاریخ کاشت روز پیش از ذرت باشد.

جدول شاخص افزا. با کاهش عملکرد (AYL)

را نشان می دهد. همانطوری که در این جدول مشخص

شده است، کمتر. بزبان این شاخص در گیاه ذرت به

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

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

بیمارها Treatments	ترکیب L	ذرت L Maize	ارزن دم روباه L Foxtail millet	نسبت برابری زمین کل Total LER	ذرت I Maize	ارزن دم روباه I Foxtail millet	سودمندی کل Total IA
D1	P2	0.832	0.250	1.082	0.029	4.825	4.854
	P3	0.602	0.409	1.011	0.003	1.915	1.918
	P4	0.595	0.456	1.051	0.183	0.694	0.877
D2	P2	0.776	0.244	1.020	0.007	4.514	4.521
	P3	0.905	0.428	1.333	0.119	2.731	2.850
	P4	0.778	0.510	1.288	0.103	0.993	1.096
D3	P2	0.918	0.275	1.193	0.069	5.383	5.452
	P3	0.968	0.362	1.331	0.119	2.724	2.843
	P4	0.982	0.453	1.435	0.156	1.178	1.334
D4	P2	0.976	0.181	1.157	0.056	5.205	5.261
	P3	1.000	0.191	1.191	0.068	2.373	2.441
	P4	1.017	0.190	1.207	0.074	0.890	0.964

D1, D2, D3, D4: بی تاریخ، ی کاشت اول (کاشت ارزن دم روباه روز پیش از ذرت، دوم (کاشت ارزن دم روباه روز پیش از ذرت)، سوم (کاشت همزمان ارزن دم روباه با ذرت، چهارم (کاشت ارزن دم روباه روز پس از ذرت).

P2, P3, P4: ی مختلف کاشت، % ذرت + / % ارزن دم روباه % ذرت + % ارزن دم روباه % ذرت + % ارزن دم روباه .  
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 کشته یک از دو گیاه در کلبه تاریخ ی کاشت است. بنابراین، نتایج گرفت که کشت مخلوط در کلبه ی ترکیب دارای رعایت اصل بود، به عبارت دیگر مساعدت در کلبه.

بیمارها وجود داشت. مقدار AYL در تراکم های بیشتر و متناسب با افزایش تراکم کمتر می شود (جدول ۱)، این امر حاکی از افزایش رقابت دو گیاه در تراکم های بالا تر است.

جدول نشان دهنده میزان سودمندی کشت مخلوط (IA) بر اساس جدول کمتر. میزان IA ذرت به بیمار افزایش حاوی % ارزن در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت و بی آن به بیمار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت مربوط بود. کمتر. میزان این شاخص در ارزن از بیمار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت

بیمار افزایش حاوی % ارزن در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت مربوط بود. میزان این شاخص در بیمار ذرت از بیمار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت همزمان ذرت و ارزن دم روباه به دست آمد که معادل / % افزایش عملکرد نسبت به کشت خالص ذرت دارد. کمتر. میزان AYL ارزن به بیمار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت و بی آن به بیمار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت همزمان مربوط بود (جدول ۱).  
میزان شاخص AYL کل از بیمار افزایش حاوی / % ارزن در تاریخ کاشت همزمان و کمتر. آن از بیمار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت به دست آمد (جدول ۱). همانطور که در جدول مشخص شده است، مثبت بودن کلبه مقدار AYL نشان دهنده سودمندی کشت مخلوط نسبت

روز پیش از ذرت و ی بن ان از تیمار % ذرت + / % ارزن در تاریخ کاشت همزمان به دست آمد. همانطور که جدول نشان می دهد کمتر زنان شاخص سودمندی کل به تیمار % ذرت + % ارزن در تاریخ کاشت روز پیش از ذرت مربوط بود، که احتمالاً ناشی از رقابت بیشتر بن دو گیاه در این تیمار باشد که خود از کاشت زودتر و تراکم بیشتر ارزن در این تیمار ناشی شود. زنان سودمندی اقتصادی مربوط به تیمار % ذرت + / % ارزن در

تاریخ کاشت همزمان می باشد که احتمالاً ناشی از استفاده بهتر از منابع موجود مانند نور، آب، موادغذایی و غیره در این تیمار می باشد. همانطور که در جدول مشاهده می شود به ترتیب هر چه بر تراکم بوته در واحد سطح افزوده می شود، میزان شاخص سودمندی کاهش می یابد. ک و همکاران (Banik et al., 2006) در کشت مخلوط گندم و نخود به دست آوردند و اعلام کردند سودمندی اقتصادی کشت مخلوط این دو گیاه بیشتر از کشت خالص آن ها می باشد.

جدول ۶ - زنان کاهش یا افزایش عملکرد واقعی در کشت مخلوط ذرت و ارزن در تیمار

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

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

D1, D2, D3, D4: تاریخ کاشت اول (کاشت ارزن دم رویاهم روز پیش از ذرت)، دوم (کاشت ارزن دم رویاهم روز پیش از ذرت)، سوم (کاشت همزمان ارزن دم رویاهم با ذرت) چهارم (کاشت ارزن دم رویاهم روز پس از ذرت).  
P2, P3, P4: تیمارهای مختلف کاشت، % ذرت + / % ارزن دم رویاهم % ذرت + % ارزن دم رویاهم % ذرت + % ارزن دم رویاهم .  
AYL: کاهش یا افزایش عملکرد واقعی

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

علف هرز: تاریخ کاشت اثر معنی داری  
کنترل علف های هرز نداشتند اما تیمار نسبت های  
مختلف کاشت اثر داری (در سطح % بوماس،  
تراکم علف های هرز، تراکم علف هرز خرفه و سا.

گونه ها داشت (جدول).  
تاریخ کاشت × تاریخ کاشت  
اثر معنی داری (در سطح % بر تراکم علف هرز قباق  
داشته است (جدول).

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

بر اساس اطلاعات جدول ' علف هرز خرفه در تیمار کشت خالص ذرت وجود داشت و ترکیبی مختلف کشت مخلوط قادر به کاهش تعداد علف هرز خرفه شدند، اما بین ترکیبی مختلف کشت مخلوط اختلاف معنی داری از لحاظ آماری به وجود نیامد، کمتر. بزبان جمعیت علف هرز خرفه مربوط به تیمار کشت مخلوط افزایش % ذرت + % ارزن دم روباه بود. از اطلاعات جدول ' توان چینی بجه گرفت که تیمار کشت خالص ارزن دم روباه از نظر کنترل علف هرز خرفه با ترکیبی افزایش در کشت مخلوط تفاوت معنی داری نداشت. کاروترز و همکاران (Carruthers et al., 1998) آزما

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

بر اساس اطلاعات جدول بزبان قباق در

ماس علف های هرز در ی مختلف کاشت در جدول ' نشان داده شده است. بر اساس جدول ' ی مختلف کشت مخلوط ذرت و ارزن دم روباه در کاهش بیوماس ی هرز موثر بود. بیمار کشت خالص ذرت بزبان علف هرز را به خود اختصاص داده بود، در حالی که از ی مختلف کاشت مخلوط موفق به کاهش بیوماس علف های هرز ذرت به میزان بیش از % بیمار % ذرت + % ارزن دم روباه دارای بزبان بیوماس علف های هرز ذرت بود، به طوری که این کاهش به حدود % رسید، اما بیمار اخیر تفاوت معنی داری بیمارهای کشت مخلوط نداشت. بین کشت خالص ارزن دم روباه در کنترل علف های هرز از لحاظ آماری با ترکیبی مختلف مخلوط تفاوت معنی داری نداشت. دلیل این امر این است که احتمالاً ارزن دم روباه به عنوان یک رقیب بر موند برای علف هرز محسوب می شود و اجازه رشد و تکثیرش از حد را به علف های هرز نمی دهد. احتمالاً سایه اندازی و رقابت گیاهان 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 لویا بر کنترل علف های هرز به نتایج دست یافتند 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 بین تراکم علف هرز را، نشان داده است، تیمار کشت خالص ذرت ی بین تراکم علف هرز را دارا بود. ر % ذرت + % ارزن دم روباه دارای کمترین تراکم علف هرز بود و جمع ی هرز را به وضوح کاهش داد، به طوری که باعث کاهش جمع ی هرز ذرت به میزان % نسبت به کشت خالص ذرت شد (جدول '). بیمار کشت خالص ارزن دم روباه با ترکیبی مختلف کشت

جدول ۷ - زیست توده، تراکم علف های هرز، تراکم علف هرز خرفه و سایر علف هرز در نسبت های مختلف کاشت ارزن دم روباه 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	زیست توده کل علف های هرز (کیلو گرم در هکتار) Total weeds biomass (Kg/ha)	تراکم کل علف هرز (بوته در متر مربع) Total weeds density (Plant/m <sup>2</sup> )	تراکم علف هرز خرفه (بوته در متر مربع) Density of <i>Portulaca oleracea</i> (Plant/m <sup>2</sup> )	تراکم سایر علف هرز (بوته در متر مربع) Density of other weeds (Plant/m <sup>2</sup> )
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

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

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 روباه به دلیل استفاده بهتر از منابع موجود مانند، نور، آب و مواد غذا. نسبت به کشت خالص دو گیاه برتری داشت. بن نظام کشت مخلوط افزا. 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 روباه در تاریخ کاشت همزمان دو گیاه را می توان به عنوان برتر. بمار معرفی نمود، زیرا بالاتر. زنان LER ( / ) و عملکرد دانه را دارا بود. افزایش عملکرد در تیمار % ذرت + % ارزن دم روباه در تاریخ کاشت همزمان دو گیاه و کنترل علف ی هرز با وجود عدم کاربرد علف کش و بدون انجام بات و جن دست (بدون صرف هزینه جهت کنترل ی هرز) توان به. بجه رسید که. بمار از لحاظ اقتصادی برتر بود.

بمار % ذرت + / % ارزن دم روباه در تاریخ کاشت همزمان ارزن دم روباه و ذرت وجود داشت. کمتر. زنان این گونه علف هرز مربوط به تیمار % ذرت + % ارزن دم روباه در تاریخ کاشت روز پس از ذرت بود. اما در حالت کلی تراکم علف هرز قباق از هیچ روند خاص بروی نکرد. از اطلاعات جدول ' توان به. بجه رسید که بمار کشت خالص ذرت بالاتر. زنان جمع ی علف هرز را نسبت به سایر بمارها دارا. زنان % ذرت + % ارزن دارای زنان علف هرز بود که. زنان تفاوت معنی داری بمارهای کشت مخلوط نداشت. در مجموع تمام ترکیب های مختلف کشت مخلوط در کنترل گونه های بر غالب موفق بودند. یک سیستم کشت مخلوط به روش متفاوتی تواند علف هرز را سرکوب کند، تاریخ مختلف کاشت، کشت در بین رد. ی کاشت و تعداد رد. ی کاشت گیاهان همراه می تواند بر علف هرز اثر خفه کننده داشته باشد

References

- Agegnehu, 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 Somthing. *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. Chiremba 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 response 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.
- Oveysi, M. 2005.** A study of the effect of intercropping and nitrogen fertilizer on agronomical 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 (*Eleusine 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

Shaygan<sup>1</sup>, M., D. Mazaheri<sup>2</sup>, H. Rahimian Mashhadi<sup>3</sup> and S. A. Peyghambari<sup>4</sup>

### 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