



## تأثیر الگوی کاشت بر عملکرد دانه و خصوصیات زراعی ارقام ذرت در منطقه جیرفت

• غلامرضا افشارمنش، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و کهنوج (نویسنده مسئول)

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۹۰

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۱۴۸۲۲۲۹

Email: g.afshar137@yahoo.com

### چکیده:

به منظور دستیابی به مناسب‌ترین الگوی کاشت و رقم مناسب ذرت دانه‌ای، آزمایشی با استفاده از کرت‌های یکبار خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال‌های زراعی ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و کهنوج به مدت دو سال به مرحله اجرا رسید. الگوی کاشت بعنوان فاکتور اصلی در چهار سطح شامل: الگوی کاشت معمولی (یک ردیفه روی یک پشته)، الگوی کاشت دو ردیفه روی یک پشته، الگوی کاشت کف جوی و الگوی کاشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته و ارقام ذرت بعنوان فاکتور فرعی در ۴ سطح شامل: هیبرید سینگل کراس ۷۰۴، هیبرید سینگل کراس کرج ۷۰۰، هیبرید سینگل کراس ۶۴۷ و هیبرید سینگل کراس ۵۰۰ مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج بدست آمده از مجموع دو سال متوالی آزمایش حاکی از آنست که اثر الگوی کاشت بر روی عملکرد دانه ذرت در سطح آماری ۵٪ و اثر ارقام بر روی عملکرد دانه ذرت در سطح آماری ۱٪ بسیار معنی‌دار بود. بالاترین عملکرد دانه ذرت از تیمار الگوی کاشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته و تیمار کشت دو ردیفه روی یک پشته به ترتیب ۱۵ و ۱۴/۲ تن در هکتار بدست آمد. هم‌چنین بالاترین عملکرد دانه از ارقام ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ و هیبرید سینگل کراس کرج ۷۰۰ به ترتیب ۱۵/۸ و ۱۴/۶ تن در هکتار حاصل شد. بنابراین با توجه به موجود بودن دستگاه‌های کارنده، الگوی کشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته در مرحله ۵ تا ۷ برگی بوتۀ ذرت و کشت دو ردیفه روی یک پشته برای منطقه جیرفت و کهنوج مناسب می باشد.

واژه‌های کلیدی: ارقام ذرت، عملکرد دانه، الگوی کاشت، کف جوی و کشت دو ردیفه.

Received: May 2011

Accepted: January 2012

In order to find the most appropriate planting pattern and cultivar of grain corn, an experiment was conducted in Agriculture Research Station of Jiroft and Kahnouj, Iran for two years in 2007 and 2008 as a split-plot experiment based on a randomized complete blocks design with three replications. The main plot was planting pattern at four levels of normal planting (single-row on one furrow), double-row on one furrow, in-furrow, or in-furrow planting and the conversion to normal. The sub-plot was the corn cultivars at four levels of hybrid single-cross 704, hybrid single-cross Karaj 700, hybrid single-cross 647 or hybrid single-cross 500. The results of two consecutive years showed that the effect of planting pattern was significant on corn grain yield at 5% statistical level and the effect of cultivar was significant on corn grain yield at 1% statistical level. The highest grain yields were produced by the planting pattern of in-furrow and the conversion of normal and the pattern of double-row planting on one furrow (14.95 and 14.18 t/ha, respectively). In addition, the highest grain yield were produced by the cultivars hybrid single-cross 704 and hybrid single-cross Karaj 700 (15.81 and 14.60 t/ha, respectively). Therefore, given the availability of planting machines, the most appropriate planting pattern of corn in Jiroft and Kahnouj is the in-furrow pattern and the conversion normal pattern at 5-7-leaf stage as well as double-row planting on one furrow.

**Keywords: corn cultivars; grain yield; planting pattern; in-furrow; double-row planting.**

#### مقدمه:

ذرت (*Zea mays* L) از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی مورد استفاده انسان، دام خصوصاً طیور است و در بین محصولات کشاورزی از نظر عملکرد و میزان تولید در دنیا رتبه اول و از نظر سطح زیر کشت مقام سوم بعد از گندم و برنج را دارد (نورمحمدی و همکاران ۱۳۸۰). هم‌چنین ذرت یکی از ارزش‌ترین گیاهان در ایران بوده و دارای متوسط عملکرد دانه حدود ۸ تن دانه در هکتار می‌باشد که با بهینه‌سازی عوامل تولید می‌توان آن را افزایش داد (Shakarami and Rafiee, 2009).

مناطق جنوب استان کرمان شامل جیرفت، عنبرآباد، رودبار، کهنوج، قلعه‌گنج و منوجان با میانگین سطحی معادل ۱۲۴۰۱ هکتار از اراضی خود را به کشت ذرت اختصاص داده‌اند (بی‌نام، ۱۳۸۸). این مناطق دارای مستعدترین اراضی و شرایط آب و هوایی برای کشت این محصول می‌باشد. بطوریکه امکان کاشت ذرت دوبار در سال را امکان‌پذیر می‌سازد (افشارمنش، ۱۳۸۶).

یدوی و همکاران (۱۳۸۶) گزارش کردند که با ترویج کشت دو ردیفه ذرت و بکارگیری تراکم‌های بالاتر می‌توان بدون کاربرد علف‌کش‌های شیمیایی و از طریق تقویت توان رقابتی گیاه زراعی، شاخص‌های رشد تاج‌خروس را تضعیف نمود.

رفیعی (۱۳۸۶) با بررسی اثر تراکم بوته و آرایش کاشت مناسب بر روی ذرت دانه ای کرج ۷۰۰ گزارش کرد که با الگوی کاشت دو ردیفه ذرت دانه ای رقم ۷۰۰ امکان افزایش تراکم بوته وجود دارد و تیمار آرایش کاشت دو ردیفه با تراکم بوته ۹۵ هزار بوته در هکتار عملکردی معادل ۱۲/۲۴ تن

در هکتار دانه تولید که نسبت به الگوی کاشت یک ردیفه برتری نشان داد. اسکندری و همکاران (۱۳۸۶) اثر علف‌کش‌ها و روش‌های کاشت ذرت را بر روی برخی صفات فیزیولوژیکی بررسی نمودند آنها گزارش کردند که در تیمار شاهد بدون علف هرز میزان عملکرد دانه ذرت از آرایش کاشت یک ردیف روی پشته، دو ردیف روی پشته، یک ردیف کف جوی و تبدیل جوی به پشته به ترتیب ۹/۴، ۹/۲۶، ۸/۸۱ و ۱۰/۱۵ (تن در هکتار) حاصل شد اما در تیمار شاهد با علف‌های هرز، بدون مصرف علف‌کش عملکرد دانه ذرت آرایش‌های کاشت بالا به ترتیب ۳/۴۹، ۵/۷۷، ۴/۹۸ و ۵/۷۹ تن در هکتار بود.

بالاترین عملکرد دانه ذرت در شرایط خوزستان از آرایش کاشت دو ردیفه نسبت به یک ردیف کاشت روی پشته نیز گزارش شد (مرعشی و همکاران ۱۳۸۶ و برزگری ۱۳۸۱).

شاکرمی و رفیعی (Shakarami and Rafiee, 2009) گزارش کردند که عملکرد دانه ذرت از آرایش کاشت، یک ردیفه روی پشته از ۹۳۱۱/۰ کیلوگرم در هکتار به ۱۰۶۰۹/۲ کیلوگرم در هکتار در آرایش کاشت دو ردیف روی پشته افزایش پیدا کرد. هم‌چنین تعداد دانه در بلال از ۵۴۶/۰ به ۵۷۶/۳ در کشت دو ردیفه افزایش و تعداد دانه در ردیف از ۳۱/۷ مربوط به یک ردیف روی پشته به ۳۹/۴ دانه در ردیف بلال در آرایش کاشت دو ردیف روی یک پشته افزایش پیدا کرد.

فاتح و همکاران (۱۳۸۵) گزارش کردند بالاترین عملکرد دانه ذرت از کاشت دو ردیفه و تک ردیفه به ترتیب ۸/۸۷ و ۸ تن در هکتار حاصل شد و هم‌چنین در کشت دو ردیفه و تک ردیفه به ترتیب ۱۴ و ۱۳ ردیف دانه

در بلال بود و وزن هزار دانه تحت تأثیر هیچ یک از تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت.

سورن سن و همکاران (Sorensen *et al.*, 2006) در آزمایشی اثر الگوی کاشت و تراکم بوته و هم‌چنین مقادیر کود نیتروژن را بر روی عملکرد دانه ذرت بررسی و گزارش نمودند عملکرد دانه ذرت در الگوی کاشت تک ردیفه در سال اول و دوم به ترتیب ۱۰۶۴۰ و ۹۵۴۸ کیلوگرم در هکتار و عملکرد دانه ذرت را در الگوی کاشت دو ردیفه ۱۰۸۷۰ کیلوگرم در سال اول و ۹۲۲۴ کیلوگرم در هکتار در سال دوم بود و در الگوی کاشت دو ردیفه روی یک پشته گیاهان با فواصل مناسبی بین و داخل ردیف‌ها آرایش یافتند و باعث کاهش رقابت برای گرفتن آب، مواد غذایی و نور خورشید می‌شود. جونز (Jones, 2008) در آزمایشی دو ساله در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷ الگوی کاشت دو ردیفه روی یک پشته را برای ذرت علوفه ای در منطقه شناندوا به علت بالا بودن راندمان مصرف آب توصیه نمودند. آنها میزان عملکرد علوفه خشک را ۵۰ و ۴۵ تن در هکتار به ترتیب از تیمارهای الگوی کاشت دو ردیفه و تک ردیفه گزارش کردند. ایلماز و همکاران (Yilmaz *et al.*, 2008) گزارش کردند که در کشت دو ردیفه ذرت عملکرد علوفه تر و خشک به ترتیب ۱۶ و ۱۰ درصد به ترتیب نسبت به کشت یک ردیفه افزایش نشان دادند و کشت دو ردیفه را به عنوان یک تکنیک برای سودآوری بیشتر ذرت توصیه نمودند. گوزوبنلی (Gozubenli, 2010) بالاترین عملکرد دانه ذرت را از کاشت یک ردیفه مرسوم و دو ردیفه روی یک پشته به ترتیب ۱۱۲۸۱ و ۱۰۶۳۲ کیلوگرم در هکتار گزارش کردند. ساترویت و همکاران (Satterwhite *et al.*, 2006) گزارش کردند که تولید ذرت در فاصله ردیف‌های کاشت باریک‌تر افزایش می‌یابد و کانویی زودتر بسته می‌شود. و با توجه به محدودیت‌ها، کشت دو ردیفه روی یک پشته را برای ذرت پیشنهاد کردند و هم‌چنین شاخص سطح برگ را برای کاشت دو ردیفه روی یک پشته ۳۱/۳ و برای کاشت یک ردیف ۲۹/۲ اعلام نمودند و در منطقه دیگر شاخص سطح برگ را برای ذرت ۲/۶ و برای تک ردیفه ۳۱/۲ برآورد کردند. با توجه به بررسی‌های فوق این آزمایش به منظور تعیین مناسب‌ترین الگوی کاشت و رقم ذرت دانه‌ای در منطقه اجرا گردید.

### مواد و روش‌ها

به منظور بررسی و تعیین مناسب‌ترین الگوی کاشت و رقم مناسب کاشت ذرت در منطقه جیرفت آزمایشی با استفاده از کرت‌های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در دو سال زراعی ۸۷ - ۱۳۸۶ در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت اجرا شد. که در آن الگوی کاشت بعنوان فاکتور اصلی در ۴ سطح شامل: ۱- کاشت معمولی (یک ردیف کاشت وسط پشته)، ۲- کشت دو ردیف ذرت روی یک پشته،

۳- کشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته در مرحله ۷ - ۵ برگی، ۴- کشت ذرت در کف جوی و ارقام ذرت بعنوان فاکتور فرعی در ۴ سطح شامل: هیبرید سینگل کراس ۷۰۴، کرج ۷۰۰، ۶۴۷ و ۵۰۰ مورد بررسی قرار گرفتند. ابتدا جهت آگاهی از وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک دو نمونه مرکب از اعماق ۲۵ - ۵۰ و ۰ - ۲۵ سانتی‌متری پروفیل خاک تهیه شد که نتایج آن در جدول (۱) ارائه شده است.

سپس قطعه زمین مورد نظر بوسیله شخم و دو دیسک عمود بر هم و لولر آماده شد. با استفاده از شیرساز، جوی و پشته‌هایی با فواصل ۷۵ سانتی‌متر ایجاد گردید. مصرف کودهای شیمیایی براساس ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص از منبع اوره، ۱۰۰ کیلوگرم فسفر برحسب  $P_2O_5$  از منبع کود سوپر فسفات تریپل و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم برحسب  $K_2O$  از منبع سولفات پتاس بود. تمامی کود فسفره و پتاسه به همراه ۱/۳ کود نیتروژنه همزمان با کاشت، ۱/۳ کود نیتروژنه در مرحله ۹ - ۷ برگی و ۱/۳ باقیمانده کود نیتروژنه در مرحله ظهور گل‌آذین (گل تاجی) به مصرف رسید. هر تیمار شامل ۴ خط کاشت به طول ۶ متر و عرض ۳ متر، فاصله بین تیمارهای فرعی یک فارو نکاشت، فاصله بین تیمارهای اصلی دو فارو نکاشت و فاصله بین تکرارها ۲ متر در نظر گرفته شد. تراکم بوته برای همه الگوهای کاشت بجز الگوی کاشت دو ردیفه ۷۵ هزار بوته در هکتار و برای الگوی کاشت دو ردیفه ۸۵ هزار بوته در هکتار بود. کاشت بصورت کپه ای و در هر کپه ۴ عدد بذر کشت شد. پس از سبز شدن در مرحله ۵ - ۴ برگی اقدام به تنک کردن نموده و یک بوته در هر کپه نگهداری شد. تاریخ کاشت برای ارقام ۱۸ مردادماه بود و برداشت رقم ۷۰۴ در حدود ۱۴۲ روز و ارقام کرج ۷۰۰، ۶۴۷ و ۵۰۰ به ترتیب ۱۳۵ و ۱۳۲ روز پس از کاشت انجام شد. یادداشت برداری‌ها و اندازه‌گیری‌ها شامل ارتفاع بلال از سطح زمین، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه بود. در هنگام برداشت دو خط کناری بعنوان حاشیه و نیم متر از بالا و پایین حذف و سپس برداشت از سطحی معادل ۷/۵ مترمربع انجام شد و سپس آنالیز واریانس در هر سال جداگانه و سپس مرکب دو ساله با استفاده از نرم افزار MSTAT C انجام و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام و مناسب‌ترین ترکیب تیماری انتخاب و توصیه شد.

### نتایج و بحث

با توجه به نتایج جدول ۲ اثر سال بر روی کلیه صفات اندازه‌گیری شده شامل عملکرد دانه، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه و ارتفاع از لحاظ آماری معنی‌دار شد. اثر الگوی کاشت در تجزیه مرکب دو ساله بر روی عملکرد دانه، تعداد دانه در ردیف و ارتفاع گیاه اختلاف معنی‌داری را در سطح آماری ۵٪ نشان دادند.

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک قبل از اجرای آزمایش

عمق (cm) Soil depth	درصد اشباع %sp	واکنش کل اشباع pH of paste	هدایت الکتریکی Ec <sub>ds/m</sub>	ازت کل %N	فسفر قابل جذب P (A.V) ppm	پتاسیم قابل جذب K (A.V) ppm	بافت خاک Texture
۲۵ - ۰	۳۰	۸,۱	۲,۱	۰,۰۴	۷	۲۱۰	Sandy loam
۵۰ - ۲۵	۲۶	۸,۲	۱,۵	۰,۰۳	۶	۱۹۰	Loamy sand

N = total nitrogen  
P = Phosphorus (ppm)

Ec = Electrical conductivity of saturated soil extract  
K = Potassium (ppm)

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، وزن هزار دانه و ارتفاع بوته ذرت

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	Mean squares میانگین مربعات				
			عملکرد دانه grain yield	تعداد ردیف Row number / row	تعداد دانه در ردیف Kernel number / row	وزن هزار دانه kernel 1000 weight	ارتفاع Plant height
Year (Y)	سال	1	237.72**	12.04*	184.46**	31126.04**	7004.17**
Error	خطا	4	5.00	0.92	27.71	2024.43	68.98
Sowing pattern (P)	الگوی کاشت	3	16.48*	3.63 <sup>ns</sup>	42.98*	886.56 <sup>ns</sup>	681.49**
Y × P	الگوی کاشت × سال	3	2.23 <sup>ns</sup>	2.65 <sup>ns</sup>	8.40 <sup>ns</sup>	694.73 <sup>ns</sup>	105.44 <sup>ns</sup>
Error	خطا	12	3.54	1.50	9.56	1136.53	51.88
Variety (V)	رقم	3	58.41**	19.40**	173.43**	7080.84**	4655.90 <sup>ns</sup>
Y × V	رقم × سال	3	9.89 <sup>ns</sup>	3.46 <sup>ns</sup>	74.56*	32.60.51 <sup>ns</sup>	804.58**
P × V	الگوی کاشت × رقم	9	5.57 <sup>ns</sup>	1.73 <sup>ns</sup>	19.32 <sup>ns</sup>	1531.12 <sup>ns</sup>	84.31 <sup>ns</sup>
P × V × Y	سال × الگوی کاشت × رقم	48	3.31 <sup>ns</sup>	1.37 <sup>ns</sup>	22.59 <sup>ns</sup>	1507.95 <sup>ns</sup>	148.27 <sup>ns</sup>
Error	خطا		4.71	2.06	18.01	1595.36	118.85
C.V%	ضریب تغییرات		15.58	8.71	10.44	12.08	15.40

<sup>ns</sup>, \* و \*\* به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر الگوی کاشت و ارقام ذرت بر عملکرد دانه در سالهای (۱۳۸۶ و ۱۳۸۷)

Treatment تیمار	عملکرد دانه (Yield of grain) (t/ha)			
	سال اول (First year)	سال دوم (Second year)	مرکب دو ساله (Combined)	
الگوی کاشت Sowing pattern				
معمولی	P <sub>1</sub>	15.1ab	12.1ab	13.6b
دو ردیفه	P <sub>2</sub>	15.4ab	12.9a	14.2ab
کف جوی	P <sub>3</sub>	14.6b	11.4b	13b
تبدیل جوی به پشته	P <sub>4</sub>	17a	13a	15a
رقم Variety				
سینگل کراس ۷۰۴	V <sub>1</sub>	17.9a	13.7a	15.8a
سینگل کراس کرچ ۷۰۰	V <sub>2</sub>	16.8a	12.5ab	14.6a
سینگل کراس ۶۴۷	V <sub>3</sub>	13.8b	11.7b	12.8b
سینگل کراس ۵۰۰	V <sub>4</sub>	13.5b	11.5b	12.5b

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

P<sub>1</sub> : Single row

P<sub>2</sub> : twin row

V<sub>1</sub> : Single cross 704

V<sub>3</sub> : Single cross 647

P<sub>3</sub> : on line in furrow

P<sub>4</sub> : on line in furrow and replace furrow by row

V<sub>2</sub> : Single cross 700 Karaj

V<sub>4</sub> : Single cross 500

اثر ارقام بر روی کلیه صفات اندازه گیری شده ذرت در تجزیه مرکب دو ساله در سطح آماری ۱٪ اختلاف بسیار معنی‌دار را نشان دادند. چنین به نظر می‌رسد که در مجموع دو سال با توجه به شرایط حاکم بر اجرای آزمایش، تغییرات بدست آمده ناشی از کاربرد تیمارهای آزمایشی بوده است. اثر متقابل بین الگوی کاشت و ارقام بر روی هیچ کدام از صفات معنی‌دار نگردید.

بالاترین عملکرد دانه ذرت حدود ۱۷ تن در هکتار در سال اول از تیمار الگوی کاشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته حاصل گردید که با تیمارهای کشت دو ردیف و روش کشت معمولی به ترتیب با عملکردهای معادل ۱۵/۴ و ۱۵/۱ اختلاف معنی‌داری نداشتند و کمترین عملکرد دانه ذرت از الگوی کاشت کف جوی به میزان ۱۴/۵۸ تن در هکتار بدست آمد. در سال دوم آزمایش همانند سال اول بین تیمارهای الگوی کاشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته و تیمار کاشت دو ردیف و کشت معمولی از لحاظ آماری اختلافی مشاهده نگردید با این تفاوت که بالاترین عملکرد دانه ذرت از الگوی کاشت دو ردیفه روی یک پشته حدود ۱۳ تن در هکتار و کمترین عملکرد ۱۱/۴ تن در هکتار از الگوی کاشت کف جوی حاصل گردید. علت کاهش عملکرد در سال دوم مواجه شدن مرحله‌گرده افشانی ذرت با درجه حرارت‌های بالای ۳۸ درجه سانتی‌گراد بود. در مجموع دو سال آزمایش بالاترین عملکردهای دانه ذرت از الگوی کاشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته حدود ۱۵ تن در هکتار و از الگوی کاشت دو ردیفه ۱۴/۲ تن در هکتار حاصل شد که نسبت به دو الگوی دیگر کاشت برتری نشان دادند (جدول ۳). برخی از محققان بالا بودن عملکرد ذرت در الگوی کاشت دو ردیفه نسبت به تک ردیفه را کاهش فاصله بین ردیف‌های کاشت و کاهش رقابت بین بوته‌ها را روی ردیف دانستند (سیده‌وند و همکاران ۱۳۷۹ و زعفریان و همکاران ۱۳۸۳). کریمی و گمرکچی (Karimi and Gomrokchi, 2011) بالاترین عملکرد دانه ذرت را ۱۲/۹ از الگوی کاشت دو ردیفه روی یک پشته گزارش کردند. اسکندری و همکاران (۱۳۸۶) در تیمارهای شاهد (کنترل علف‌های هرز) بالاترین عملکرد دانه ذرت را از تیمار کف جوی و تبدیل جوی به پشته حدود ۱۰/۱۵ تن در هکتار و در تیمارهای شاهد (بدون مصرف علف‌کش) بالاترین عملکرد دانه را از تیمار کشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته و دو ردیفه روی یک پشته به ترتیب ۵/۷۷ و ۵/۷۹ (تن در هکتار) گزارش کردند. دیهیم‌فرد و همکاران (۱۳۸۳) گزارش کردند که با استفاده روش‌های زراعی مانند روش کاشت دو ردیف روی پشته و بخصوص یک ردیف کف جوی و تبدیل جوی به پشته که تأثیر مشابهی مانند کاهش فاصله بین ردیف‌های کشت دارد. بالا بودن عملکرد در کشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته را که هم‌زمان با مصرف کود نیتروژن به صورت سرک می‌باشد ضمن خاک‌دهی پای بوته‌ها و مخلوط شدن خاک با کود باعث از بین رفتن علف‌های هرز و افزایش توان رقابتی گیاه با علف‌های هرز می‌شود. اسپارگیو و بیولی (Sprague and Buely, 1988) بالا بودن عملکرد در کشت دو ردیفه ذرت را توزیع بوته‌ها بر روی پشته به صورت زیگزاگ یا متوازی الاضلاع دانستند که این آرایش فاصله و فضای مناسب تری برای هر بوته جهت بهره‌برداری از نور، رطوبت، کود و سایر عناصر فراهم می‌کند. نورمحمدی و همکاران (۱۳۸۰) علت افزایش عملکرد دانه ذرت در کشت دو ردیفه را نسبت به یک ردیفه در زیاد بودن فضا برای ریشه و حجم آنها در سطح و عمق خاک و استفاده بهتر از

مواد غذایی دانستند. اثر ارقام بر روی عملکرد دانه ذرت، در سال اول حاکی از آنست که بالاترین عملکرد دانه ذرت از رقم هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ به میزان ۱۷/۹۲ تن در هکتار که با رقم هیبرید سینگل کراس کرج ۷۰۰ با عملکردی معادل ۱۶/۷۵ تن در هکتار اختلاف معنی‌داری را نشان نداد و از لحاظ آماری در یک گروه و ارقام هیبرید ۶۴۷ و هیبرید ۵۰۰ در گروه دیگر آماری قرار گرفتند کمترین عملکرد دانه از هیبرید ۵۰۰ به میزان ۱۳/۵۰ تن در هکتار بدست آمد. هم‌چنین نتایج بدست آمده از سال دوم آزمایش حاکی از آنست که همانند سال اول بین هیبرید ۷۰۴ و هیبرید کرج ۷۰۰، اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری مشاهده نگردید و کمترین عملکرد دانه از رقم هیبرید ۵۰۰ به میزان ۱۱/۵۴ تن در هکتار بدست آمد (جدول ۳). در مجموع دو سال اجرای آزمایش بالاترین عملکرد دانه ذرت ۱۵/۸۱ تن در هکتار از رقم هیبرید ۷۰۴ که با هیبرید کرج ۷۰۰ با عملکردی معادل ۱۴/۶۰ تن در هکتار اختلاف معنی‌داری را نشان نداد و کمترین عملکرد دانه از ارقام هیبرید ۶۴۷ و هیبرید ۵۰۰ به ترتیب ۱۲/۸ و ۱۲/۵ تن در هکتار بدست آمد (جدول ۳). چنین به نظر می‌رسد که هر چه رقم ذرت دیررس‌تر باشد دارای عملکرد بالاتری خواهد بود. زیرا گیاه فرصت بیشتری دارد تا مواد فتوسنتزی بیشتری تولید کرده و به دانه منتقل نماید از طرف دیگر بیشتر بودن تعداد برگ (کارخانه‌گذاری) در ارقام دیررس موجب افزایش عملکرد دانه شده است. بالا بودن عملکرد در هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ به دلیل داشتن دانه بیشتری در ردیف ۴۳/۵۴، بیشتر بودن وزن هزار دانه ۳۵۳ گرم و بالا بودن ارتفاع گیاه حدود ۲۰۲/۴ سانتی‌متر که نسبت به ارقام دیگر برتر بود اما این برتری نسبت به رقم هیبرید کرج ۷۰۰ داشتن تعداد ردیف در بلال ۱۷/۴ و تعداد دانه در ردیف ۴۱/۹ و وزن هزار دانه ۳۲۸ گرم و داشتن ارتفاع ۱۸۸/۸ سانتی‌متر بسیار ناچیز بود (جدول ۳). زینالی و همکاران (۱۳۸۴) بالاترین عملکرد دانه ذرت را از هیبریدهایی که تعداد ردیف در بلال و تعداد دانه ردیف در آنها در حد متوسط قرار داشت بدست آوردند و همبستگی بیشتری بین عملکرد دانه با تعداد دانه در ردیف و ارتفاع بوته ذرت گزارش کردند.

اثر الگوی کاشت بر تعداد ردیف در بلال ذرت در مجموع دو سال آزمایش حاکی از آنست که بالاترین تعداد ردیف در بلال ۱۷ از آرایش کاشت معمولی (یک ردیف روی پشته) بدست آمد و کمترین تعداد ردیف در بلال از الگوی کاشت دو ردیفه ۱۶/۲ از آرایش کاشت دو ردیفه روی یک پشته حاصل شد که البته از لحاظ این صفت بین آرایش کاشت‌های دو ردیفه روی یک پشته و کشت کف جوی و کشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری مشاهده نگردید. نداشتن اختلاف معنی‌داری بین الگوی کشت بر روی صفت تعداد ردیف در بلال نشان دهنده این است که این صفت نسبت به سایر اجزاء عملکرد حساسیت کمتری نسبت به تغییرات محیطی نشان می‌دهد و مرعشی و همکاران (۱۳۸۶) گزارش نمودند تعداد ردیف در بلال ذرت برای کاشت یک ردیفه با فاصله ۲۵ سانتی متری بین دو بوته ۱۳/۹ و برای کاشت دو ردیفه با فاصله ۳۵ سانتی متری بین دو بوته ۱۳/۵ حاصل شد.

در مجموع دو سال آزمایش حاکی از آنست که بالاترین تعداد ردیف در بلال (۱۷/۴) از هیبرید کرج ۷۰۰ و کمترین تعداد ردیف در بلال ۱۵/۳ ردیف از هیبرید ۷۰۴ حاصل شد.

جدول ۴- مقایسه میانگین تأثیر سطوح الگوی کاشت و ارقام ذرت بر تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه و ارتفاع دانه و ارتفاع بوته در مجموع دو سال آزمایش (۸۷ - ۱۳۸۶)

Treatment	تیمار	تعداد ردیف در بلال row number / raW	تعداد دانه در ردیف kernel number / row	وزن هزار دانه kernel weight (g)	ارتفاع Plant height (cm)
Sowing pattern					
P <sub>1</sub>	معمولی	17a	41.2a	337a	186.6a
P <sub>2</sub>	دو ردیفه	16.2b	38.8b	323a	178b
P <sub>3</sub>	کف جوی	16.3ab	40.7ab	332a	190.7a
P <sub>4</sub>	تبدیل جوی به پشته	16.4ab	41.9a	330a	186.4a
Variety					
V <sub>1</sub>	سینگل کراس ۷۰۴	15.3c	43.5a	353a	202.4a
V <sub>2</sub>	سینگل کراس کرج ۷۰۰	17.4a	41.9ab	327b	188.8b
V <sub>3</sub>	سینگل کراس ۶۴۷	16.9ab	39.9b	311b	181.7c
V <sub>4</sub>	سینگل کراس ۵۰۰	16.3b	37.3c	330b	169d

میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری ندارند.

سال آزمایش، اختلاف معنی داری از لحاظ آماری بین تیمارهای الگوی کاشت نشان نداد (جدول ۴). اصولاً وزن دانه متأثر از سطح برگ و میزان تولیدات فتوسنتزی در آنها است. هر چه فاصله بین بوته‌ها بیشتر باشد به دلیل کاهش رقابت جهت دریافت انرژی خورشیدی میزان تولیدات فتوسنتزی و بالطبع وزن دانه افزایش می‌یابد ولی از آنجا که منطقه جیرفت به دلیل وجود هوای صاف و آفتابی و وجود نور کافی تولیدات فتوسنتزی بخوبی انجام می‌شود در نتیجه اختلاف بین تیمارهای الگوی کشت کمتر و معنی دار نشده است مشابه نتایج این آزمایش توسط مرعشی و همکاران (۱۳۸۶، صابری و همکاران ۱۳۸۵ و شاکرمی و همکاران (Shakarami and Rafiee, 2009) مبنی بر عدم اختلاف معنی دار از لحاظ آماری برای صفت وزن هزار دانه ذرت نیز به تأیید رسیده است.

مقایسه میانگین اثر ارقام بر روی وزن هزار دانه در مجموع دو سال آزمایش حاکی از آنست که بیشترین وزن هزار دانه ۳۵۳ گرم از ذرت رقم هیبرید ۷۰۴ بدست آمد. که با سایر ارقام تفاوت معنی داری از لحاظ آماری داشت. ولی بین سه هیبرید دیگر در آزمایش اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. و یکی از اجزایی که باعث افزایش عملکرد در ذرت رقم هیبرید ۷۰۴ گردیده وزن هزار دانه بیشتر بود.

مقایسه میانگین اثر الگوی کاشت و ارقام بر روی ارتفاع گیاه حاکی از آنست که بالاترین ارتفاع از الگوی کاشت کف جوی ۱۹۰/۷ سانتی‌متر که با الگوهای کاشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته و الگوی کاشت یک ردیفه اختلاف معنی داری نداشتند ولی نسبت به الگوی کاشت دو ردیفه روی یک پشته از لحاظ آماری اختلاف معنی داری بود.

افشارمنش (۱۳۸۹) گزارش کرد که در آرایش الگوی کاشت دو ردیفه با توزیع مناسب نور داخل اجتماع گیاهی و نداشتن رقابت برای گرفتن نور از رشد طولی کمتری برخوردار بوده (بعلت تجزیه اکسین در ساقه) در حالی که در سایر آرایش، بعلت وجود رقابت برای گرفتن نور مخصوصاً در کشت کف جوی در اوایل دوره رشد، در نهایت از ارتفاع بالاتری برخوردار شده‌اند.

بنظر می‌رسد مهمترین صفتی که باعث برتری عملکرد ذرت هیبرید کرج ۷۰۰ نسبت به ارقام دیگر شده صفت تعداد ردیف در بلال بوده است. در مجموع دو سال آزمایش حاکی از آنست که بیشترین تعداد دانه در ردیف از الگوی کاشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته در مرحله ۷ - ۵ برگی حدود ۴۱/۹ دانه در ردیف و کمترین تعداد دانه در ردیف ۳۸/۸ دانه در ردیف از الگوی کاشت دو ردیفه بدست آمده است. چنین بنظر می‌رسد که بالا بودن عملکرد در الگوی کاشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته ناشی از بالا بودن تعداد دانه در ردیف می‌باشد. اصولاً تعداد دانه در هر ردیف علاوه جنبه وراثتی، به شرایط محیطی در طول دوره گلدهی نیز بستگی دارد. هر چه شرایط محیطی مساعدتر باشد تعداد گل‌های بارور و در نتیجه تعداد دانه افزایش خواهد یافت (سرمندیا و کوچکی ۱۳۶۹). در کشت دو ردیفه با توجه به اینکه فاصله بین ردیف‌ها کمتر می‌شود نسبت به تیمارهای دیگر و از طرفی هر چه فاصله بین ردیف‌های کاشت بیشتر باشد تعداد دانه در ردیف بیشتر می‌شود. لذا با توجه این توصیف تعداد دانه در ردیف بلال در الگوی کاشت دو ردیفه روی یک پشته کمتر شده است. مقایسه میانگین اثر ارقام بر روی تعداد دانه در ردیف بلال ذرت در مجموع دو سال آزمایش حاکی از آنست که بالاترین تعداد دانه در ردیف ۴۳/۵ دانه از هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ که با هیبرید کرج ۷۰۰ از حیث این صفت اختلاف معنی داری را از لحاظ آماری نشان ندادند و کمترین تعداد دانه در ردیف از هیبرید ۵۰۰ حدود ۳۷/۳ (دانه) بدست آمد. بنظر می‌رسد که یک رابطه مثبت و معنی داری بین عملکرد دانه و تعداد دانه در ردیف مشاهده می‌شود بطوریکه بالاترین عملکردهای دانه از ارقام هیبرید ۷۰۴ و کرج ۷۰۰ بدست آمده دارای بالاترین تعداد دانه در ردیف یا تعداد ردیف در بلال بودند که البته بالا بودن یکی از صفات در یک رقم باعث پایین بودن صفت دیگر می‌باشد که این مطلب توسط زینالی و همکاران (۱۳۸۴) به اثبات رسیده است.

مقایسه میانگین اثر الگوی کاشت بر وزن هزار دانه ذرت در مجموع دو

و منابع طبیعی، جلد سیزدهم، ویژه‌نامه زراعت و اصلاح نباتات، ۱۵ صفحه.

۱۳. فاتح، ا.، شریف‌زاده، ف.، مظاهری، د. و باغستانی، م. ع. ۱۳۸۵. ارزیابی رقابت سلمه‌تره و الگوی کاشت ذرت روی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای سینگل کراس ۷۰۴. پژوهش و سازندگی. (۷۳): ۹۵ - ۸۷.

۱۴. مرعشی، س. ک.، ذاکرنژاد، س.، لک، ش. و سیادت، س. ع. ۱۳۸۶. بررسی تأثیر الگوهای مختلف کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای (Zea mays L. Hybrid K. S. C. 704) در شرایط آب و هوای اهواز. مجله علمی کشاورزی. ۳۰ (۳): ۷۰ - ۶۳.

۱۵. نورمحمدی، ق.، سیادت، س. ع. و کاشانی، ع. ۱۳۸۰. زراعت غلات. چاپ سوم. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴۴۶ صفحه.

۱۶. یدوی، ع. ر.، قلاوند، ا.، علیخانی، م. آ.، زند، ا. و فلاح، س. ۱۳۸۶. تأثیر تراکم بوته و آرایش فضای کانوپی ذرت بر شاخص‌های رشد علف هرز تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.). پژوهش و سازندگی، (۷۵): ۴۲ - ۳۳.

17. Gozubenli, H. 2010. Influence of planting pattern and plant density on the performance of maize hybrids in the Eastern mediterranean condition. Int. J. Agric. Biol., 12: 556 - 560.

18. Jones, B. P. 2008. Effects of twin - Row spacing on corn silage growth development and yield in the Shenandoah Valley available at <http://www.valleycrop.cses.vt.edu/corn/MdndgementAssts/TwinRowCornSilage.Pdf>.

19. Karimi, M. and A. Gomrokchi. 2011. Yield and water use efficiency of corn planted in one two rows and applying furrow or drip tape irrigation systems in ghazin. Irrigation and Drain. 60: 35 - 41.

20. Satterwhite, J. L., K. S. Balkcom, A. J. Price, F. J. Arriaga and E. V. Santen. 2006. Hybrid, row pattern, and plant population comparisons for conservation tillage corn production.

21. Shakarami, G. and M. Rafiee. 2009. Response of Corn (*Zea mays* L.) to planting pattern and density in Iran, American - Eurasian J. Agric & Environ. Sci. 5(1): 69 - 73.

22. Sorensen, R. B., M. C. Lamb and C. L. Butts. 2006. Row pattern, plant density, and nitrogen rate effects on corn yield in the southeastern US. Plant Management Network, doi: 10.1094/cm-2006-1211-01-Rs.

23. Sprague, C. F. and Budly, W. 1988. Corn and corn improvement. Third edition, Madison, Wisconsin, U.S.A.

24. Yilmaz, S., M. Erayman, H. Gozubenli and E. can. 2008. Twin or narrow - row Planting Patterns versus conventional planting in forage maize production in the Eastern Mediterranean. Journal, Cereal Research communications, 36: 189 - 199.

هر چه طول دوره رشد ارقام بیشتر شده ارتفاع گیاه هم بیشتر شده است بطوریکه کمترین ارتفاع گیاه ۱۶۹ سانتی‌متر از هیبرید ۵۰۰ و بیشترین ارتفاع گیاه از هیبرید ۷۰۴ حدود ۲۰۲/۴ سانتی‌متر بدست آمده است (جدول ۴).

### نتیجه گیری کلی:

برای منطقه جیرفت و کهنوج ارقام ذرت هیبرید ۷۰۴ و هیبرید کرج ۷۰۰ با عملکرد دانه به ترتیب ۱۵/۸ و ۱۴/۶ تن در هکتار و هم چنین عملکرد دانه از آرایش کاشت کف جوی و تبدیل جوی به پشته و کشت دو ردیفه روی یک پشته به ترتیب ۱۴/۹ و ۱۴/۲ تن در هکتار حاصل شد.

### منابع مورد استفاده

۱. اسکندری، ع.، اکبری، ع.، زند، ا.، الله دادی، ا. و باغستانی، م. ع. ۱۳۸۶. تأثیر مصرف علف‌کش و روش کاشت ذرت (*Zea mays*) بر عملکرد و برخی شاخص‌های فیزیولوژیکی ذرت تحت شرایط رقابت با علف‌های هرز. پژوهش و سازندگی، ۷۷: ۱۵۲ - ۱۴۳.

۲. افشارمنش، غ. ۱۳۸۶. بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر روی عملکرد دانه ارقام ذرت در کشت زود هنگام بهار در جیرفت. پژوهش و سازندگی. (۷۵): ۸ - ۲.

۳. افشارمنش، غ. ۱۳۸۹. بررسی اثرات الگوی کاشت بر روی عملکرد دانه ارقام ذرت در منطقه جیرفت. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی شهید مقبلی جیرفت و کهنوج. ۳۵ صفحه.

۴. برزگری، م. ۱۳۸۱. بررسی و مقایسه اثر الگوی کاشت و تراکم بر عملکرد ذرت دانه‌ای در شمال خوزستان. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج. صفحه ۶۹.

۵. بی‌نام. ۱۳۸۸. آمارنامه کشاورزی، جلد اول. محصولات زراعی. دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات، وزارت کشاورزی. ۱۳۵ صفحه.

۶. دیهیم‌فرد، ر.، زند، ا.، لیاقتی، ه.، صوفی‌زاده، س. و باغستانی، م. ع. ۱۳۸۳. خط و مشی‌های کاهش مصرف سموم علف‌کش‌ها. علوم محیطی. ۳: ۲۵ - ۴.

۷. رفیعی، م. ۱۳۸۶. اثر تراکم و آرایش کاشت بر عملکرد ذرت دانه‌ای رقم سینگل کراس ۷۰۰. مجله نهال و بذر، ۲۳ (۲): ۲۳۲ - ۲۱۷.

۸. زعفریان، ف.، طهماسبی، ز.، آقاعلیخانی، م. و رضوانی، م. ۱۳۸۳. تأثیر تراکم بوته و تقسیم کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در آرایش کشت تک ردیفه و دو ردیفه. چکیده مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان، رشت. صفحه ۳۹۳.

۹. زینالی، ح.، نصرآبادی، ع.، حسین‌زاده، ه.، چوکان، ر. و سبکدست، م. ۱۳۸۴. تجزیه عامل‌ها در ارقام هیبرید ذرت دانه‌ای. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۶ (۴): ۹۰۲ - ۸۹۵.

۱۰. سرمندیا، غ.، ع. کوچکی. ۱۳۶۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد، صفحه ۹۴ - ۸۶.

۱۱. سیدموند، م.، یولیزان، م.، قناد، ج. و بانکه‌ساز، ا. ۱۳۷۹. بررسی تغییر الگوی کاشت و تراکم روی عملکرد ذرت سینگل کراس ۷۰۴. ششمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، بابلسر، صفحه ۲۹۹.

۱۲. صابری، ع.، مظاهری، د. و حیدری شریف‌آباد، ح. ۱۳۸۵. بررسی اثرات تغییر آرایش کاشت و تراکم بوته بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و روند تجمع ماده خشک ذرت تری وی کراس ۶۴۷. مجله علوم کشاورزی