Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۱۹، شماره ٤، اسفند ۱۳۸۲

# اثر آرایش کاشت بر عملکرد دانهٔ هیبرید دیررس ذرت (KSC 704) دراستان کرمانشاه

# Effect of Planting Pattern on Grain Yield of Late Maturity Hybrid Corn (KSC 704) in Kermanshah Province

فرهاد صادقی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه

تاریخ دریافت: ۸۱/۱۰/۸

## چکیده

صادقی، ف. ۱۳۸۲. اثر آرایش کاشت بر عملکرد دانه هیبرید دیررس ذرت (KSC 704) در استان کرمانشاه. **نهال و بذر** ۱۹: ۵۳۷-۵۲۹.

**به منظور تعیین مناسب‌ترین فاصله خطوط کاشت و فاصله بوته در روی ردیف در رقم دیررس KSC 704، آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۸ تیمار که شامل فاصله ردیف‌های کاشت ۷۵ سانتی‌متر در چهار فاصله بوته در روی ردیف (۲۱، ۱۹، ۱٦/۵ و ۱٤/۵ سانتی‌متر) و فاصله ردیف ٦۰ سانتی‌متر درچهار فاصله بوته در روی ردیف (۲۳/۵،۲۵/۵، ۲۰/۵ و ۱۸ سانتی‌متر) در چهار تکرار و به مدت دو سال زراعی (۱۳۷۸ و۱۳۷۹) در ایستگاه تحقیقاتی ماهیدشت اجراء گردید. طول ردیف‌های کاشت ۸ متر و دو ردیف وسط هر کرت با حذف دو بوته از طرفین خطوط، مساحت قابل برداشت جهت محاسبه عملکرد دانه بر اساس ۱٤٪ رطوبت دانه بود. سطح برداشت برای فاصله خطوط ٦۰ سانتی‌متری ۹/٦ و فاصله خطوط ۷۵ سانتی‌متری ۱۲ متر مربع بود. بهترین آرایش کاشت تیمارهای فاصله خط ۷۵ سانتی‌متر در فاصله بوته ۱۹ سانتی‌متر و فاصله خط ٦۰ سانتی‌متر در فاصله بوته ۵، ۲۳ سانتی‌متر به ترتیب با عملکرد ۹٦۸۰ و ۹۹٦۰ کیلو گرم در هکتار بودند. بنابراین در مزارع ذرت دانه‌ای مناطق معتدل استان کرمانشاه با تراکم‌های بیش از ۷۱ هزار بوته در هکتار برای ارقام دیررس به علت کاهش در اجزای عملکرد، محصول دانه کاهش می‌یابد. یعنی در اثر افزایش تعداد بوته در واحد سطح بیش از میزان توصیه شده بیشترین کاهش در دو صفت تعداد دانه در بلال و وزن هزار دانه که به طور مستقیم تأثیر بر عملکرد دارند، حادث می‌شود. عملکرد دانه برای فاصله خطوط ٦۰ سانتی‌متری و فاصله خطوط ۷۵ سانتی‌متری به ترتیب ۹۳۳۷ و ۸۸۸٦ کیلو گرم در هکتار بود. بنابر این در مناطقی شبیه مناطق معتدل استان کرمانشاه که در طول فصل کاشت تا برداشت ذرت، هوا کاملاً آفتابی و تابش خورشید مطلوب می‌باشد، می‌توان فواصل ردیف کاشت در مزارع ذرت را از ۷۵ سانتی‌متر به ٦۰ سانتی‌متر کاهش داد.**

**واژه‌های کلیدی:** ذرت، هیبرید دیررس، آرایش کاشت، عملکرد.

---

این مقاله بر اساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۷۷۰۹٤-۱۲-۱۰۰ مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه تهیه گردیده است.



www.SID.ir

Archive of SID



## مقدمه

رقابت درون جامعه گیاهی متأثر از تراکم بوته می‌باشد و تراکم بوته بر رشد رویشی و زایشی گیاه تأثیر دارد. واکنش بوته ذرت به تراکم زیاد منجر به کاهش محصول هر بوته و افزایش عملکرد در واحد سطح می‌گردد (Wiley and Heath, 1970). در تراکم‌های بیشتر مجموع نفوذ تابش نور آفتاب به وسیله کانوپی افزایش یافته و در نهایت باعث افزایش عملکرد می‌شود (Hashemi-Dezfuli and Herbert, 1992). با افزایش تراکم بوته ذرت (۵۱ هزار بوته در هکتار) تعداد دانه در واحد سطح افزایش می‌یابد و با کاهش تراکم بوته، وزن بلال، تعداد دانه در بلال افزایش پیدا می‌کند و در نهایت عملکرد در واحد سطح کاهش می‌یابد (Pryor and Russell, 1985). تراکم کاشت علاوه بر عملکرد روی کیفیت و ارزش غذایی دانه می‌تواند تأثیر داشته باشد. با کاهش میزان نور مقدار پروتئین و روغن در ذرت به حد قابل ملاحظه‌ای تقلیل پیدا می‌نماید. بنابراین آرایش کاشت بایستی به نحوی باشد که بتواند حداکثر استفاده را از تابش آفتاب نماید، زیرا کارایی جذب انرژی تابشی که بر روی سطح یک مزرعه می‌تابد به سطح برگ کافی بستگی دارد که به طور یکنواخت توزیع شده و سطح مزرعه را کاملاً پوشانده باشد. این هدف با تراکم مناسب بوته در سطح مزرعه میسر است (Biaziegr and Glover, 1980). استقرار تراکم مطلوبی از بوته‌های سالم در مناسب‌ترین الگوی آرایش بوته‌ای اساس یک سیستم موفق تولید زراعی است. در مراحل ابتدایی رشد گیاه زراعی، هر کوششی باید صورت پذیرد تا برای دستیابی به محصول خوب، تعداد کافی بوته استقرار یابد. ارائه تعریف واحد برای بیان تراکم بوته ساده نیست. در گیاهان زراعی نظیر ذرت و چغندر قند واحد یک بوته است. در غلات به علت پنجه‌زنی واحد بوته مطلوب نیست و می‌بایست اجزاء عملکرد را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد (Anonymous, 1986). اولسون و سادر (Olson and Sadder, 1988) گزارش نمودند، فاصله ردیف در ذرت تا حد زیادی در توزیع بوته‌های روی ردیف برای هر تراکم خاص تاثیر می‌گذارد. بوته‌ها برای عناصر غذایی، نور و سایر فاکتورهای رشد با هم رقابت می‌کنند. بنابراین طبیعی است که گیاهان در فاصله معینی از یکدیگر قرار گیرند به طوری که حداقل رقابت و حداکثر عملکرد در یک آرایش مناسب تولید گردد. روت‌جر و کرودر (Rutger and Crowder, 1967) گزارش نمودند وقتی تراکم بوته از ۵۰ هزار به ۸۸ هزار بوته در هکتار افزایش یابد، ٦ درصد افزایش در عملکرد ماده خشک ایجاد می‌گردد. تا قبل از سال ۱۹۷۰ کشاورزان یک تولید اقتصادی را از کاربرد فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متری در کشت ذرت می‌دانستند، اما امروزه با پیشرفت و تولید هیبریدهای پر محصول، استفاده از کودهای شیمیایی،



www.SID.ir

Archive of SID



مدیریت مزرعه‌ای بهتر و ماشین‌های پیشرفته کشاورزی نیاز هست که تحقیقات بیشتری در این مورد انجام شود (Dale and Jason, 2000). بر اساس بررسی‌های تحقیقاتی از غرب آمریکا، با کاهش فاصله ردیف از ۷۵ به ۵۰ سانتی‌متری در حدود ۵ تا ۱۰ درصد عملکرد دانه افزایش می‌یابد(Brent and Thomas, 2000). بین و گریک (Bean and Gerik, 2000) در بررسی تأثیر فواصل مختلف کاشت از قبیل ۲۰، ۳۰ و ٤٠ اینچی و تراکم‌های ۲۰، ۲۸، ۳٦ و ٤۲ هزار بوته در ایکر در منطقه تکزاس نتیجه گرفتند که فاصله خطوط ۲۰ اینچی نسبت به شاهد یا ۳۰ اینچی در حدود ۱۱/۱٪ افزایش عملکرد نشان داده است.

بوته‌های کوتاه برای این که به طور مؤثری نور دریافت کنند، باید نسبت به بوته‌های بلندتر در ردیف باریک‌تری کشت شوند(مجتهدی و مؤدب شبستری، ۱۳٦۹). کارایی آشکوب گیاهی تحت تاثیر شدت تابش خورشید، عرض جغرافیایی و تاریخ کاشت قرار می‌گیرد. مقدار بذر که حداکثر عملکرد تولید می‌نماید با ژنوتیپ، محیط، حاصل‌خیزی خاک و الگوی کاشت تغییر می‌کند. واکنش گیاه ذرت به تراکم شکل مجانب دارد، یعنی با افزایش تراکم در محدوده‌ای پایین‌تر محصول در واحد سطح به صورت خطی افزایش می‌یابد، اما به تدریج سرعت افزایش اُفت نموده و رقم به حداکثر تولید می‌رسد. افزایش تراکم بیش از حد سبب افزایش محصول نمی‌شود (یزدی صمدی و پوستینی، ۱۳۷۳). طالبیان مشهدی (۱۳۷۲) در آزمایشی در اصفهان با دو فاصله ردیف ٦۰ و۷۵ سانتی‌متری روی سه هیبرید ۳۰۱، ٦۰٤ و ۷۱۱ گزارش نمود که حداکثر عملکرد از تراکم ۱۱۱ هزار بوته در هکتار (۱۵×٦۰ سانتی‌متری) حاصل گردید و فاصله ردیف ٦۰ سانتی‌متری به ۷۵ سانتی‌متری برتری داشت.

استان کرمانشاه در سال۱۳۸۱ با بیش از ۲٦ هزار هکتار سطح زیر کشت و متوسط تولید۸/۷ تن دانه ذرت در هکتار از نظر تولید و سطح زیر کشت به ترتیب حائز رتبه دوم و سوم در کشور بود. با توجه به تراکم خیلی بالای بوته در اکثر مزارع ذرت استان (بیش از ۹۵ هزار بوته در هکتار) و برداشت محصول بیش از ده تن دانه ذرت در هکتار از بیشتر این مزارع، به نظر می‌رسد که میزان تابش و دمای رشد روزانه در مناطق ذرت خیز استان در طی دوره داشت مزارع متناسب با تراکم بیشتر از توصیه تحقیقاتی (٦۵ هزار بوته در هکتار) باشد. اما متاسفانه طبق بررسی‌های انجام شده حدود ۲۰ –۱۵ درصد بوته‌ها در تراکم‌های خیلی بالا (بیشتر از ۷۵ هزار) فاقد بلال و محصول هستند، یعنی این بوته‌ها از آب، عناصر غذایی، فضا و خاک استفاده نموده و سایه‌اندازی و کاهش بازده فتوسنتزی در سطح مزرعه را موجب می‌شوند، اما محصولی تولید نمی‌نمایند. بنابراین بررسی حاضر به منظور افزایش کارایی نهاده‌های مصرفی و توصیه مناسب‌ترین تراکم کاشت و



www.SID.ir

Archive of SID



در نهایت به منظور افزایش عملکرد در واحد سطح در مناطق ذرت‌خیز استان انجام شده است.

## مواد و روش‌ها

این بررسی به مدت دو سال زراعی (۱۳۷۸ و ۱۳۷۹) در ایستگاه تحقیقاتی ماهیدشت با مختصات طول و عرض جغرافیایی به ترتیب ٤٦/٤٨ و ٢٤/١٦ و ارتفاع آن از سطح دریا ١٣٦٥ متر، بافت خاک سیلتی کلی و متوسط بارش ۳۰ ساله در حدود ٤٩٨ میلی‌متر، اجرا گردید.

به منظور تهیه بستر کاشت در فصل پاییز عملیات شخم عمیق انجام و در فصل بهار با دو دیسک عمود برهم و ماله زمین آماده شد. میزان مصرف کودهای شیمیایی مورد نیاز بر اساس آزمون خاک شامل ۲۲۰ کیلو گرم در هکتار نیتروژن خالص (N)، ۱۱۸ کیلوگرم در هکتار فسفر($P_2O_5$) و ۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم ($K_2O$) بود. یک سوم از کود نیتروژن همراه با کودهای فسفات آمونیم و پتاس قبل از کشت مصرف و مابقی کود نیتروژن در دو مرحله ۹-۷ برگی یا ابتدای رشد سریع گیاه و اوایل مرحله ظهور گل تاجی مصرف گردید. آبیاری به صورت جوی پشته‌ای و دور آن ۷ الی ۹ روز یک بار بود.

آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۸ تیمار که شامل فاصله ردیف‌های کاشت ۷۵ سانتی‌متر در چهار فاصله بوته در روی ردیف (۲۱×۷۵، ۱۹×۷۵، ١٦/٥×۷۵ و ١٤/٥×۷۵ سانتی‌متر) و فاصله ردیف ٦٠ سانتی‌متر درچهار فاصله بوته در روی ردیف (۲۵/۵×٦٠، ۲۳/۵×٦٠، ۲۰/۵×٦٠ و ۱۸×٦٠ سانتی‌متر) در چهار تکرار اجرا گردید.

در مرحله داشت مزرعه، به منظور مبارزه علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ از علف کش‌های اردیکان به مقدار حدود ٦/٥ لیتر در هکتار قبل از کاشت استفاده گردید. به منظور مبارزه با آفات مکنده و پروانه‌ای در مرحله ۸-٦ برگی از سم متاسیستوکس ۲۵٪ و زلون ۳۵٪ به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار استفاده شد.

طول ردیف‌های کاشت ۸ متر، فاصله بین تکرارها ۲ متر بود. از مرحله رشد زایشی تا برداشت ۱۲ ویژگی زراعی از قبیل ارتفاع بوته و بلال، تعداد روز تا ظهور گل تاجی و گل ابریشمی، تعداد روز تا رسیدن، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه، عمق دانه، درصد چوب بلال، درصد رطوبت دانه و عملکرد اندازه‌گیری شد. دو ردیف وسط هر کرت با حذف دو بوته از طرفین خطوط، مساحت قابل برداشت جهت محاسبه عملکرد دانه بر اساس ١٤٪ رطوبت دانه بود. تجزیه واریانس مرکب، مقایسه میانگین به روش دانکن با استفاده نرم افزار MSTSC انجام شد.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب برای عملکرد و سایر خصوصیات اندازه‌گیری شده درجدول ۱ درج شده است . اثرسال‌ها برای بیشتر



www.SID.ir

Archive of SID



خصوصیات اجزای عملکرد معنی‌داری نبود که بالطبع ناشی از تأثیر یکسان شرایط آب و هوایی بوده است. اثر سال بر تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی، درصد چوب بلال و تعداد دانه در ردیف در سطح ۱٪ و ۵٪ معنی‌دار بود که به نوعی نشان‌دهنده تأثیر شرایط متفاوت آب و هوایی و سایر عوامل محیطی می‌باشد. کاربرد تراکم‌های مختلف بر بیشتر اجزاء عملکرد تأثیر متفاوت و قاطعی نشان نداد و این ناشی از حضور یک مکانیسم کنترل کننده اجزاء درون گیاهی است که در آرایش‌های مختلف به نوعی توازن ایجاد می‌نماید، اثر تیمارها برای عملکرد و صفت تعداد دانه در ردیف در سطوح ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار بود، یعنی در تراکم‌های بیشتر تعداد دانه در ردیف و سرانجام عملکرد دانه کاهش نشان داده است. بنابراین در تراکم‌های خیلی بالا که در مزارع ذرت استان مرسوم است، کاهش عملکرد ناشی از کاهش اجزاء عملکرد به ویژه تعداد دانه در ردیف و تعداد کل دانه در بلال می‌باشد.

اثر متقابل تیمار در سال در کلیه صفات غیر معنی‌دار بود، بنابراین روند عکس‌العمل تراکم کاشت در دو سال اجرای آزمایش یکنواخت بود و اثر سال بر این صفات بی تأثیر و همین امر نتیجه نهایی را از استحکام مناسبی برخوردار می‌سازد.

تأثیر تراکم‌های مختلف بر خصوصیات اندازه‌گیری شده (جدول ۲) نشان داد که با افزایش تراکم بوته نسبت به توصیه تحقیقاتی، در ابتدا افزایش در عملکرد و اجزاء آن و سپس کاهش در این خصوصیات مشاهده شد. به عنوان مثال در ستون وزن هزار دانه و تعداد دانه در ردیف مشاهده می‌شود که در تراکم کمتر (شاهد ۶۳/۵ هزار بوته در هکتار) مقادیر صفات فوق‌الذکر زیاد و با افزایش تراکم بوته به ترتیب به ۷۰، ۸۱ و ۹۲ هزار بوته در هکتار این مقادیر کاهش می‌یابند که به علت استفاده مطلوب بوته‌ها از آب، مواد غذایی و تابش خورشیدی در تراکم‌های پایین می‌باشد. عکس این حالت در صفت چوب بلال دیده می‌شود، یعنی با افزایش تراکم بوته، درصد چوب بلال به دانه افزایش نشان داده است و علت آن کاهش اندازه بلال و عدم تشکیل کامل دانه در بلال و خالی بودن بلال به ویژه نوک بلال از دانه به دلیل رقابت بوته‌ها در جذب مواد غذایی و استفاده از تابش آفتاب در شرایط موجود می‌باشد. بنابراین با توجه به شرایط اقلیمی منطقه و حاصل‌خیزی خاک و میزان آب آبیاری در دسترس می‌توان تراکم بوته ذرت در مناطق معتدل استان از ۷۰ هزار تا ۷۲ هزار توصیه نمود و تراکم‌های بالای این میزان توصیه نمی‌شود. افزایش تراکم بذر سبب ایجاد رقابت درون گیاهی و محدودیت در تامین عناصر غذایی می‌شود که کاهش دانه در بلال و وزن هزار دانه و در نهایت کاهش عملکرد دانه را سبب می‌شود. در تراکم مناسب که بوته‌ها به طور یکنواخت در سطح مزرعه توزیع شده بودند، حداکثر عملکرد به دست آمد. این نتیجه با



www.SID.ir

Archive of SID



جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) صفات زراعی مختلف ذرت

Table 1. Analysis of variance of mean squares of the agronomic characteristis and grain yield of maize

| منابع تغییرات S.O.V. | درجه آزادی d.f. | ارتفاع بوته PHT | ارتفاع بلال EHT | عمق دانه KDP | وزن هزار دانه TKW | تعداد دانه در ردیف K/R | تعداد ردیف دانه در بلال RN/E | درصد چوب بلال COB% | تعداد روز تا رسیدن DNM | عملکرد Yield |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Year(Y) | 1 | 9458$^{ns}$ | 7.5$^{ns}$ | 0.005$^{ns}$ | 7246.00$^{ns}$ | 17.90$^{ns}$ | 12.40** | 30.0** | 68.00* | 00.4$^{ns}$ |
| Rep/Y | 6 | 8307 | 449.0 | 0.070 | 2271.00 | 8.20 | 1.60 | 1.3 | 11.00 | 26.0 |
| Factor A | 7 | 129$^{ns}$ | 96.0$^{ns}$ | 0.030$^{ns}$ | 555.00$^{ns}$ | 42.00** | 038.00$^{ns}$ | 3.0$^{ns}$ | 1.02$^{ns}$ | 7.5* |
| Y×A | 7 | 164$^{ns}$ | 108.0$^{ns}$ | 0.050$^{ns}$ | 733.00$^{ns}$ | 13.40$^{ns}$ | 0.25$^{ns}$ | 2.4$^{ns}$ | 0.70$^{ns}$ | 4.7$^{ns}$ |
| Error | 42 | 170 | 78.0 | 0.290 | 371.00 | 7.20 | 0.59 | 2.4 | 0.52 | 2.5 |
| Total | 63 | 68500 | 7429.0 | 0.460 | 45456.00 | 759.00 | 51.00 | 175.0 | 170.00 | 252.0 |
| C.V.% | | 7.01 | 7.7 | 7.890 | 6.47 | 7.43 | 5.10 | 9.9 | 0.58 | 18.6 |

*، ** و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪، ۱٪ و غیرمعنی‌دار.

*, ** and ns: Significant at 5%, 1% levels and non significant, respectively.

PHT: Plant height; EHT: Ear height; KDP: Kernel depth; TKW: 1000 kernel weight; K/R: Kernels row; RN/E: Row no./ ear; COB: Cob percent; DNM: Days to maturity.

نتایج تحقیقاتی Olson and Sadder (1988) و Wiley and Heath (1970) مطابقت دارد. در تیمارهای با ردیف ٦٠ سانتی‌متر (فاصله ردیف کمتر) تراکم‌های بوتهٔ زیادتر سایه‌اندازی، کاهش فتوسنتز و عملکرد را در پی نداشته است. در این شرایط، الگوی کاشت به سمت آرایش مربعی شکل سوق می‌یابد و هر تک بوته از نظر دسترسی به نور خورشید، آب و مواد غذایی در وضعیت مطلوبی قرار می‌گیرد و در نهایت به افزایش تعداد دانه در بلال و وزن هزار دانه و عملکرد دانه در واحد سطح می‌انجامد. بنابراین توصیه می‌شود که فواصل ردیف کاشت در مزارع ذرت استان از ۷۵ سانتی‌متر به ٦٠ سانتی‌متر کاهش داده شود. این نتایج با نظریات Harper (1983) همخوانی دارد. نامبرده اظهار داشته است که از لحاظ نظری انتخاب ردیف‌های باریک و افزایش فاصله بوته‌ها روی ردیف سبب استفاده مؤثرتر از منابع و تأخیر در زمان رقابت درون گیاهی خواهد شد. در یک تراکم خاص که آرایش بوته‌ها را از شکل مستطیل به طرف شکل مربع در می‌آورد، گیاهان از منابع موجود استفاده مؤثرتری می‌کنند. بین و گریک (Bean and Gerik, 2000) در یک آزمایش بررسی اثر ردیف‌های کاشت شامل ۲۰، ۳۰ و ٤٠ اینچی و تراکم‌ها ۱۸، ۲٦، ۳۲ و ٤٠ هزار بوته در ایکر، فاصله ردیف ۲۰ اینچ با ۱۱ ٪ افزایش عملکرد نسبت به فاصله ردیف ۳۰ مناسب‌ترین فاصله کاشت توصیه نموده و مناسب‌ترین تراکم را نیز ۳۲ هزار بوته در ایکر پیشنهاد نموده‌اند.



www.SID.ir

Archive of SID



در جدول ۲، مقایسه میانگین آرایش‌های مختلف کاشت برای خصوصیات اندازه‌گیری به وضوح نشان می‌دهد، که بهترین آرایش کاشت تیمارهای فاصله خط ۷۵ در فاصله بوته ۱۹ سانتی‌متری و فاصله خط ٦٠ در فاصله بوته ۲۳/۵ سانتی‌متری می‌باشد. متوسط عملکرد بر حسب ١٤٪ رطوبت دانه برای فاصله خطوط ٦٠ سانتی‌متری و فاصله خطوط ۷۵ سانتی‌متری به ترتیب ۹۳۳۷ و ٨٨٨٦ کیلوگرم در هکتار بود. این نکته نشان می‌دهد در مناطقی مثل استان کرمانشاه، خرم‌آباد، قسمت‌هایی از استان ایلام و کردستان که در طول فصل کاشت تا برداشت ذرت، هوا کاملاً آفتابی و تابش خورشید مطلوب می‌باشد، می‌توان تراکم بوته در مزارع ذرت را تا ۷۱ هزار بوته در هکتار افزایش داد. در جدول مذکور همچنین ملاحظه می‌شود مقادیر اکثر صفات مربوط به اجزاء عملکرد از تراکم بوته کمتر به بیشتر، کاهش می‌یابد. در تراکم‌های توصیه شده یا شرایط آرایش کاشت مناسب، میزان متعادل اجزاء عملکرد به افزایش اجزاء عملکرد و در نهایت عملکرد دانه می‌انجامد. با افزایش تراکم بوته بیش از مقدار توصیه شده رقابت بوته‌ها به منظور جذب نور خورشید، آب و مواد غذایی افزایش یافته و در

جدول۲- مقایسه میانگین صفات زراعی مختلف ذرت در تراکم‌های مختلف کاشت

Table 2. Comparision of means of the agronomic characteristis of maize in different plant densities

| تراکم‌های کاشت Plant densities | ارتفاع بوته PHT (cm) | ارتفاع بلال EHT (cm) | عمق دانه KDP (cm) | وزن هزار دانه TKW (g) | تعداددانه دررديف K/R | تعدادردیف دانه در بلال RN/E | درصد چوب بلال COB % | درصد رطوبت‌دانه MC % | تعدادروز تا رسیدن DNM | عملکرد Yield ($kgha^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 75cm | 200a | 114a | 1.06a | 294a | 35.1a | 15.0a | 15.8a | 24a | 125.4a | 8883a |
| 60cm | 198a | 113a | 1.07a | 293a | 37.6a | 15.1a | 16.2a | 24a | 125.6a | 9337a |
| 75×21 | 186a | 109 b | 1.06a | 305a | 36.4b | 15.1a | 15.4ab | 24a | 124.4ab | 8774ab |
| 75×19 | 189a | 117ab | 1.07a | 303a | 34.7b | 15.1a | 15.8ab | 24a | 126.0ab | 9680a |
| 75×16.5 | 185a | 112ab | 1.05a | 293ab | 35.3b | 15.1a | 16.1ab | 26a | 125.2ab | 9500a |
| 75×14.5 | 189a | 117ab | 1.09a | 281bc | 33.9b | 14.8a | 17.2a | 25a | 125.8a | 7590 b |
| 60×25.5 | 187a | 114ab | 1.06a | 291b | 41.2a | 15.6a | 15.2 b | 24a | 125.0ab | 9510a |
| 60×23.5 | 188a | 120a | 1.10a | 291b | 36.5b | 15.0a | 16.0ab | 25a | 125.6ab | 9960a |
| 60×20.5 | 176a | 118ab | 1.05a | 302a | 34.8b | 15.0a | 16.1ab | 24a | 125.8a | 9280ab |
| 60×18 | 188a | 115ab | 1.07a | 287b | 37.9ab | 14.7a | 17.2a | 23a | 126.0a | 8600ab |
| LSD5% | 13 | 8.9 | 0.54 | 12 | 2.7 | 0.78 | 1.54 | 3.4 | 0.73 | 1.59 |

میانگین‌های هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند.

Means having at least one letter in common are not significantly dtfferent.

PHT: Plant height; EHT: Ear height; KDP: Kernel depth; TKW: 1000 kernel weight; K/R: Kernels row; RN/E: Row no./ ear; COB: Cob percent; MC: Moisture content; DNM: Days to maturity.



www.SID.ir

Archive of SID



نتیجهٔ استهلاک انرژی از میزان باروری بوته‌ها کاسته می‌شود و حتی بعضی از بوته‌ها بدون بلال و غیر بارور گشته و در نهایت به کاهش عملکرد در واحد سطح می‌انجامد. از طرفی با مصرف بیشتر بذر، کود و آب از میزان بهره‌وری نهاده‌های مصرفی کاسته می‌شود. این نتیجه با نتایج تحقیقاتی بسیاری از محققین از جمله (Rutger and Crowder, 1967) همخوانی دارد. گزارش‌های هاشمی دزفولی و هربرت، (Hashemi-Dezfoli and Herbert, 1992)، ادمیدز و لافیت (Edmeades and Laffitte, 1993) و یزدی صمدی و پوستینی (۱۳۷۳) نیز مؤید این است که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح به دلیل رقابت در جهت رسیدن نور و جذب مواد غذایی، گیاه انرژی و توان بیشتری صرف افزایش ارتفاع از طریق افزایش طول میانگره‌ها نموده و این حالت در مراحل بعدی سبب کاهش تعداد دانه‌های بارور می‌شود. تراکم کاشت علاوه بر عملکرد، روی کیفیت و ارزش غذایی دانه نیز می‌تواند تأثیر داشته باشد. با کاهش میزان نور مقدار مواد قابل اندازه‌گیری از قبیل دانه، پروتئین، روغن و غیره در ذرت به حد قابل ملاحظه‌ای تقلیل پیدا می‌نماید. بنابراین آرایش کاشت بایستی به نحوی باشد که بتواند حداکثر استفاده را از تشعشع خورشیدی نماید، زیرا کارایی جذب انرژی تابشی که بر روی سطح یک مزرعه می‌تابد به سطح برگ کافی بستگی دارد که به طور یکنواخت توزیع شده و سطح مزرعه را کاملا پوشانده باشد. این هدف با تراکم مناسب بوته در سطح مزرعه میسر است (Biaziegr and Glover, 1980). استقرار تراکم مطلوبی از بوته‌های سالم در مناسب‌ترین الگوی آرایش بوته‌ای اساس یک سیستم موفق تولید زراعی است. در مراحل ابتدایی رشد گیاه زراعی هر کوششی باید صورت پذیرد تا برای دستیابی به محصول خوب، تعداد کافی بوته استقرار یابد. بنابراین در مزارع ذرت دانه‌ای مناطق معتدل استان کرمانشاه با تراکم‌های بیش از ۷۱ هزار بوته در هکتار برای ارقام دیررس به علت کاهش در اجزای عملکرد، محصول دانه کاهش می یابد. یعنی در اثر افزایش تعداد بوته در واحد سطح بیش از میزان توصیه شده بیشترین کاهش در دو صفت تعداد دانه در بلال و وزن هزار دانه که به طور مستقیم تاثیر بر عملکرد دارند، به وجود می‌آید.

## منابع مورد استفاده References

**طالبیان مشهدی، م. ۱۳۷۲.** اثر فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته بر رشدو نمو، عملکرد و اجزاء سه هیبرید ذرت در اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.

**مجتهدی، م.، و مؤدب شبستری، م. ۱۳٦۹.** فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه تهران.

**یزدی صمدی، ب.، و پوستینی، ک. ۱۳۷۳.** اصول تولید گیاهان زراعی (ترجمه). مرکز نشر دانشگاه تهران.



www.SID.ir

Archive of SID



**Anonymous. 1986.** Report on Wheat Improvement. CIMMYT, Mexico, D. F., 325pp.

**Bean, B., and Gerik, T. 2000.** Evaluating corn row spacing and plant density in the Texas Panhandle. Texa A. and M. University System. SCS- 2000- 28.

**Biaziegr, P. S., and Glover, D. V. 1980.** Effect of reducing plant population on yield and kernel characteristies on maize. Crop Science 20: 444-447.

**Brent, B., and Thomas, G. 2000.** Evaluating corn row spacing and plant density in the Texas Panhandle.Texas Agricultural Extension Service and Experiment Station.

**Dale, E. F., and Jason, M. 2000.** Corn yield response to wide or conventionl row widths at varying plant densities. Iowa State University Bulletin.

**Edmeades, G. O., and Laffitte, H. R. 1993.** Defoliation and plant density effects on maize selected for reduced plant height. Agronomy Journal 85: 850-857.

**Harper, F. 1983.** Principles of Arable Crop Production. Canada Publishing, Ltd.

**Hashemi-Dezfuli, A., and Herbert, S. J. 1992.** Intensifying plant density response of corn with artificial shade. Agronomy Journal 84(4): 457-550.

**Pryor, C. L., and Russell, W. A. 1985.** Yield performance on nonprolific and prolific maize hybrid at six plant densities. Crop Science. 15: 482-486.

**Olson, R. A., and Sadder, D. H. 1988.** Corn production. PP. 641-685. In: Spraaque, G. F. and Jowdudley, J. W. (eds). Corn and Corn Improvement. American Society of Agronomy,INC. Madison,Wisconsin, USA.

**Rutger, J. N., and Crowder, L. V. 1967.** Effect of row spacing on corn silage yield. Agronomy Journal 59: 475-476.

**Wiley, C. W., and Heath, W. 1970.** The quantitive relationship between plant population and crop yield. Advanced Agronomy 21: 281-321.

**آدرس نگارنده:**

فرهاد صادقی- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه.



www.SID.ir