

## تأثیر تراکم گیاهی روی کیفیت علوفه ارقام هیبرید ذرت بر اساس خصوصیات زراعی

معصومه حیدرقلی نژاد کناری<sup>۱</sup>، مرتضی قدیم‌زاده<sup>۲</sup> و امیر فیاض مقدم<sup>۳</sup>  
۱، ۲، ۳، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیاران گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه  
تاریخ پذیرش مقاله ۸۱/۱۰/۴

### خلاصه

سه رقم هیبرید دو منظوره ذرت در تابستان سال ۱۳۸۰ در دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه واقع در منطقه نازلو در ۹ تراکم گیاهی مختلف شامل ۶۰، ۷۰، ۷۵، ۸۳، ۸۷، ۹۰، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۲۵ هزار بوته در هکتار مورد مطالعه قرار گرفتند. طرح مورد استفاده فاکتوریل اسپلیت بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار بود. برای هر هیبرید در هر تراکم وزن تر اعضا مختلف گیاه یعنی: ساقه و غلاف، برگ، گل تاجی، بلال و وزن خشک دانه و چوب بلال تعیین شد و نیز شاخص برداشت، نسبت برگ به ساقه نسبت دانه به چوب بلال و درصد بلال نسبت به سایر اجزا محاسبه گردید. تجزیه واریانس داده‌های حاصل تفاوت آماری معنی‌داری را بین هیبریدها در کلیه صفات مورد بررسی جز وزن بلال و وزن چوب بلال نشان داد. مقایسه میانگین به روش دانکن، برای کلیه صفات، تفاوت معنی‌داری را بین هیبریدها نشان داد. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصله تحت شرایط این آزمایش نشان داد که رقم سینگل کراس ۶۴۷ در تراکم گیاهی ۸۳ هزار بوته در هکتار بهترین کیفیت علوفه را تولید کرد، در حالیکه رقم سینگل کراس ۷۰۴ و رقم سینگل کراس ۳۰۱ به ترتیب در تراکم گیاهی ۸۷-۷۰ و ۱۰۴ هزار بوته در هکتار دارای بهترین کیفیت علوفه بودند. همبستگی ساده صفات مورد بررسی نیز ارزیابی گردید. بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک همبستگی معنی‌دار و قوی (۰/۶۱۹) به دست آمد. در ضمن قوی‌ترین همبستگی بین عملکرد دانه و نسبت دانه به چوب بلال (۰/۷۹۵) مشاهده شد.

### واژه‌های کلیدی: تراکم گیاهی، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، کیفیت علوفه، ذرت

#### مقدمه

ذرت علوفه‌ای به عنوان گیاهی با توانایی تولید بالا و سازگاری در اکثر مناطق کشور می‌تواند نقش مهمی در تامین علوفه مورد نیاز دام‌ها به ویژه در فصل زمستان ایفا نماید (۱). ذرت یک گونه علوفه‌ای مهم است که برای مصرف به صورت سیلاژ کل گیاه برداشت می‌شود (۴). این گیاه با وجود داشتن یک مرحله برداشت دارای عملکرد ماده خشک بالایی است. سیلاژ آن به آسانی تهیه می‌شود و یک علوفه خوش خوراک با کیفیت پایدار برای دام می‌باشد و انرژی بالاتری نسبت به سایر علوفه‌ها داراست. تولید سیلاژ ذرت نسبت به سایر علوفه‌ها به کارگر کمتری نیاز دارد (۱۰).

ذرت سیلو شده یک منبع انرژی مهم در تغذیه دام است و پایین بودن پروتئین آن نیز به سادگی از طریق افزایش سویا یا آفتابگردان در جیره غذایی دام قابل رفع می‌باشد (۱). کوران و پوسچ (۲۰۰۰) طی بررسی‌های خود چنین نتیجه گرفتند که هر گیاه علوفه‌ای خوب باید دارای عملکرد ماده خشک بالا، میزان انرژی بالا (قابلیت هضم بالا)، فیبر کم و میزان مطلوب ماده خشک در زمان برداشت به منظور تخمیر مطلوب و انبارداری باشد. به استثنا میزان پروتئین بالا سایر خصوصیات در ذرت بیشتر و بهتر از سایر گیاهان علوفه‌ای است. انتخاب هیبرید و مدیریت زراعی بر عملکرد سیلاژ و کیفیت آن تأثیر می‌گذارد (۱۰).

بنابر این با توجه به اهمیت ذرت به عنوان یک گیاه علوفه‌ای مطلوب در آزمایشی که نتایج آن ذکر می‌گردد، تغییرات تراکم گیاهی با تغییر در فواصل ردیف و فاصله دو بوته روی ردیف بر روی سه رقم هیبرید دو منظوره ذرت برای ارزیابی کیفیت علوفه‌ای آنها از طریق ارزیابی خصوصیات زراعی مرتبط با کیفیت علوفه مورد بررسی قرار گرفت و بهترین جمعیت گیاهی با ذکر فاصله ردیف و فاصله دو بوته روی ردیف برای هر رقم در منطقه مورد نظر مشخص گردید.

### مواد و روش‌ها

آزمایش در تابستان سال ۱۳۸۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه ارومیه واقع در منطقه نازلو اجرا گردید. طول و عرض جغرافیایی منطقه به ترتیب ۴۵ درجه و ۵ ثانیه و ۳۷ درجه و ۳۲ ثانیه و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۲۰ متر می‌باشد. میزان متوسط بارندگی و دما در طول دوره کشت به ترتیب ۰/۱ میلی‌متر و ۲۲/۶۷ درجه سانتی‌گراد و بافت خاک محل آزمایش لوم رسی با PH حدود ۷/۸ و هدایت الکتریکی ۱ میلی‌موس بر سانتی‌متر با مقادیر نیتروژن، فسفر و پتاسیم به ترتیب ۰/۱۴ گرم در ۱۰۰ گرم خاک، ۲۴/۸ و ۵۶۰ قسمت در میلیون بود.

برای اجرای آزمایش از طرح فاکتوریل اسپلیت در قالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی در ۴ تکرار استفاده گردید، که در آن کرت‌های اصلی فاصله ردیف‌های ۵۵، ۶۵، ۷۵ سانتی‌متر و فاصله دو بوته روی ردیف ۱۶، ۱۹، ۲۲ سانتی‌متر به صورت فاکتوریل و کرت‌های فرعی به سه هیبرید ذرت (سینگل کراس ۳۰۱ (رقم زود رس)، سینگل کراس ۶۴۷ (رقم متوسط رس) و سینگل کراس ۷۰۴ (رقم دیررس) اختصاص داده شدند. هیبریدهای مورد نظر از تیپ دندان اسبی بودند که از بخش تحقیقات ذرت مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه گردیدند.

هر رقم در کرت‌های فرعی ۱۵ متر مربعی (۵ متر طول و ۳ متر عرض) در ۹ تراکم گیاهی شامل ۱۰۵، ۱۰۴، ۹۰، ۸۷، ۸۳، ۷۵، ۷۰، ۶۰ هزار بوته در هکتار، پس از عملیات تهیه زمین در خرداد ماه کشت شدند. بدین صورت که بذور در عمق ۵ سانتی‌متری و به روش خشکه‌کاری کاشته شدند و به منظور جوانه‌زنی مطمئن و داشتن تعداد بوته‌های کامل در هر کپه دو عدد بذر قرار داده شد ولی پس از سبز شدن در مرحله ۵ تا ۷

کوکس و کرنی (۲۰۰۱) در بررسی تاثیر فاصله ردیف، تراکم گیاهی و نیتروژن روی سیلاژ ذرت نتیجه گرفتند که شرایط محیطی بر روی رشد و نمو، تولید و کیفیت ذرت علوفه‌ای موثرند. تراکم بوته نیز نقش مهمی در تغییر خصوصیات زراعی مربوط به کیفیت علوفه ذرت داراست (۱). کورس و همکاران (۱۹۹۷) اظهار داشتند که با افزایش تراکم گیاهی کیفیت سیلاژ ذرت کاهش می‌یابد ولی بر عملکرد شیر دام تاثیر نمی‌گذارد. چون کاهش کیفیت علوفه در نتیجه تراکم بالا بر اثر تولید ماده خشک بیشتر، جبران می‌گردد.

لاور (۱۹۹۷) گزارش کرد که تاثیرات تراکم گیاهی روی تولید سیلاژ ذرت از اهمیت کمتری برخوردار است. اگرچه تراکم‌های گیاهی بالاتر، عملکرد بالاتر یا وزن تر بیشتری را تولید می‌کنند اما افزایش وزن خشک کم می‌باشد. عملکرد دانه در این تراکم‌های گیاهی به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. اکثر پژوهشگران گزارش کرده‌اند که تغییرات کیفی در اثر افزایش تراکم گیاهی از پایداری کمی برخوردار است. معمولاً با افزایش تراکم گیاهی میزان فیبر افزایش و قابلیت هضم کاهش می‌یابد. بعضی از مطالعات نشان داده‌اند که در یک دامنه وسیع از تراکم گیاهی تغییر معنی‌داری در کیفیت علوفه ذرت ایجاد نمی‌گردد (۱۳).

صفات تعیین کننده شاخص کیفیت، صفات مختلفی را شامل می‌شوند که می‌توان به وزن ساقه، برگ و گل تاجی، عملکرد بیولوژیک، وزن بلال، وزن چوب بلال، شاخص برداشت، نسبت برگ به ساقه، نسبت دانه به چوب بلال و درصد بلال و عملکرد دانه اشاره نمود. چوکان (۱۳۷۵) طی بررسی و مقایسه عملکرد و اجزا عملکرد چند رقم هیبرید ذرت سیلویی نتیجه گرفت که انتخاب ارقامی با ارتفاع متوسط ولی پربرگ، وزن ساقه متوسط و وزن بلال نسبتاً بالا باعث حفظ یا افزایش عملکرد علوفه تولیدی می‌گردد.

اگرچه ارتباط کمی بین خصوصیات زراعی و کیفیت علوفه وجود دارد (۱۹) و قضاوت در خصوص کیفیت علوفه باید توأم با آزمایش‌ها و تجزیه‌های مربوطه باشد ولی تا دستیابی به این نوع آزمایش‌ها می‌توان مسیر انتخاب کیفیت را به طرف بالا بردن نسبت درصد بلال به سایر قسمت‌ها و افزایش مقدار برگ تولیدی هدایت کرد (۱).

پس از برداشت، بوته‌ها به قطعات مختلف گل تاجی، ساقه، برگ و بلال مجزا گردیدند و هر یک جداگانه وزن شدند. بعد از خشک کردن بلال در آون در دمای ۱۰۵ درجه به مدت ۲۴ ساعت (۱۶) وزن خشک دانه و چوب بلال به صورت مجزا اندازه‌گیری شدند. برای تخمین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در هکتار، ابتدا عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک تک بوته به دست آمد و با توجه به تعداد بوته‌ها در کرت، تخمین به کرت و از آن به هکتار تخمین زده شد.

از داده‌های به دست آمده از ۵ نمونه گیاهی از هر کرت میانگین گرفته شد و میانگین هر یک از فاکتورها در هر کرت فرعی به صورت داده‌های خام مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. تجزیه واریانس بر روی کلیه صفات و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن از طریق نرم افزار MSTATC و رسم نمودارها از طریق نرم افزار Excel 2000 و ارزیابی روابط همبستگی از طریق نرم افزار TARIST انجام شد.

### نتایج و بحث

تجزیه واریانس بر روی داده‌های کلیه صفات نشان داد که (جدول ۱) اثر فاصله ردیف بر روی نسبت برگ به ساقه و نسبت

برگی برای حصول تراکم گیاهی مورد نظر تنک شدند. کودهای مورد نظر بر اساس توصیه کودی شامل ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار کود اوره، ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد، ۷۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی، ۴۰ کیلوگرم در هکتار سولفات منگنز، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن قبل از کاشت و به صورت نواری مصرف گردیدند.

مبارزه با علفهای هرز هم به صورت وجین دستی در طول مرحله رشد انجام شد. به منظور جلوگیری از تنش خشکی در گیاه در تمام طول فصل رشد آبیاری به صورت نشستی بین ۷ تا ۱۰ روز یک بار انجام گردید. در طول آزمایش آفات و بیماری مشاهده نگردید. صفات مورد ارزیابی وزن ساقه و غلاف، وزن برگ، وزن گل تاجی، وزن بلال، وزن خشک دانه تک بوته، وزن چوب بلال، شاخص برداشت، نسبت برگ به ساقه، نسبت دانه به چوب بلال، درصد بلال، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک (۱، ۲، ۱۱) بودند. کلیه داده‌های مربوط به این صفات با برداشت ۵ بوته (۵، ۶، ۱۵) در ابتدای مرحله خمیری از ۵ سانتی‌متری سطح زمین از سطح ۶ متر مربعی، از دو خط وسط هر کرت به دست آمد. لازم به ذکر است با توجه به رسیدگی متفاوت ارقام برداشت در زمان‌های مختلف صورت گرفت. بدین ترتیب که

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مختلف ارقام مختلف دو منظوره ذرت

MS												
منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن ساقه و غلاف (گرم)	وزن برگ (گرم)	وزن گل تاجی (گرم)	وزن چوب بلال (گرم)	عملکرد دانه (تن در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (تن در هکتار)	شاخص برداشت	نسبت برگ به ساقه	نسبت دانه به چوب بلال	نسبت بلال به سایر اجزا	
تکرار	۳	۹۵۷	۸۷/۵	۴/۱۵	۱۰۴۹۷	۱/۹۹	۹۵/۶	۳/۵۹	۰/۰۰۱	۰/۴۶۲	۷۹/۰۲	
فاصله ردیف (A)	۲	۱۱۳۸۲*	۱۴۹۲**	۳/۱۳**	۳۵۱۲۱**	۱۶/۲**	۳۷۱۲**	۶۹/۸**	۰/۰۰۳	۱/۱۵	۱۲۶**	
فاصله دو بوته روی ردیف (B)	۲	۲۱۱۹۵**	۳۶۶	۲/۵۷*	۴۹۱۳	۵۱/۲**	۱۹۵۱**	۶/۲۵	۰/۰۰۶	۰/۲۴۵	۴/۷۵	
AB	۴	۲۷۱۸	۹۰/۲	۱/۵**	۱۴۶۹	۲۲/۶**	۲۰/۵	۶۹**	۰/۰۰۱	۱/۹**	۶۱*	
خطا	۲۴	۳۳۳۷	۱۱۰	۰/۴۹	۱۶۴۹	۱/۲	۴۶/۳	۴/۷۶	۰/۰۰۲	۰/۴۲۱	۱۶/۲۳	
رقم (C)	۲	۱۱۹۱۱۲**	۹۷۳**	۱۷/۲**	۴۲۱۵	۱۹۶**	۱۰۹۰**	۲۳۷**	۰/۰۵**	۴۱**	۱۰۳*	
AC	۴	۱۰۳۰۷*	۴۳۵*	۰/۳۸	۹۶۰۸**	۱۷/۵**	۱۲۰	۲۱/۷*	۰/۰۰۰۵	۳/۲۵**	۱۱۹**	
BC	۴	۷۳۱۳	۲۴۹۵**	۱/۳۷	۱۹۹۷	۶۶/۴*	۶۶/۴*	۱۷/۶	۰/۰۳**	۱/۳	۱۵/۴۸	
ABC	۸	۹۰۲۳**	۱۰۷۵**	۲**	۱۴۰۳۰**	۱۴/۸**	۳۲۶**	۵۶**	۰/۰۰۷**	۳/۵**	۷۰**	
خطا	۵۴	۳۰۹۱	۱۶۰	۰/۵۸	۱۹۲۵	۱/۳	۷۲/۲	۷/۷۵	۰/۰۰۲	۰/۵۲۵	۲۱/۸۶	

\*, \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

برگ‌ها در ارقام دیررس بیشتر از ارقام زودرس می‌باشد (۳). در نتیجه وزن برگ در این ارقام بیشتر است. گزارش شده است که شاخص برداشت نیز تحت تاثیر رسیدگی قرار می‌گیرد (۱۷).

دانه حاوی مقدار زیادی نشاسته است که قابلیت هضم بالایی دارد (۱۸) و دارای پروتئین بیشتر، میزان کربوهیدرات دیواره سلولی کمتر و قابلیت هضم بیشتر می‌باشد (۴). دانه حدود ۸۰ درصد انرژی بیشتری نسبت به علوفه داراست (۱۴). چوگان (۱۳۷۵) گزارش نمود که کیفیت علوفه تولیدی بستگی زیادی به نسبت دانه موجود در علوفه دارد به طوریکه ۵۰ درصد انرژی قابل هضم از کل گیاه مربوط به دانه ذرت می‌باشد. در این آزمایش هم بیشترین شاخص برداشت مربوط به هیبرید میان رس سینگل کراس ۶۴۷ بوده است.

لاور و کوشیکونکویی (۱۹۹۷) اظهار داشتند که نسبت دانه به علوفه موثرترین فاکتور انرژی در سیلاژ ذرت است و معمولاً نسبت دانه به علوفه در ماده خشک بین نسبت‌های ۳۰:۷۰ تا ۵۰:۵۰ متغیر است که رقم مذکور نیز نسبت دانه به علوفه ۴۰:۶۰ را دارا بوده است (جدول ۳).

بیشترین قابلیت هضم و کمترین دیواره سلولی مربوط به دانه می‌باشد و پس از آن برگ گیاه سهم عمده‌ای در این امر دارا است (۱). قابلیت هضم برگ بیشتر از ساقه می‌باشد و با افزایش نسبت برگ به ساقه معمولاً کیفیت علوفه افزایش می‌یابد. در میان هیبریدهای مورد بررسی، هیبرید دیررس سینگل کراس ۷۰۴ دارای بیشترین وزن برگ و نسبت برگ به ساقه بوده است (جدول ۳) که آن نیز به دلیل دیررس بودن رقم مورد نظر می‌باشد (۱۲).

دانه به چوب معنی‌دار نبود، در حالیکه این فاکتور بر روی وزن ساقه و غلاف در سطح ۵ درصد و بر روی مابقی صفات در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. اثر هیبرید بر وزن بلال و وزن چوب بلال معنی‌دار نبود اما برای درصد بلال در سطح ۵ درصد و بر روی نسبت برگ به ساقه، نسبت دانه به چوب بلال، شاخص برداشت، وزن ساقه و غلاف، وزن برگ و وزن گل تاجی در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود.

اثر فاصله دو بوته روی ردیف بر روی وزن برگ، وزن بلال، وزن چوب بلال، شاخص برداشت، نسبت برگ به ساقه نسبت دانه به چوب بلال و نسبت بلال به سایر اجزا معنی‌دار نبود اما بر روی وزن ساقه و غلاف در سطح ۱ درصد و وزن گل تاجی در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار نشان داد. اثر متقابل هیبرید و فاصله ردیف و فاصله دو بوته روی ردیف بر روی تمامی صفات در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود.

مقایسه میانگین هیبریدها برای صفات مختلف با استفاده از آزمون دانکن (جدول ۲) نشان داد که بیشترین عملکرد دانه (جدول ۳)، نسبت برگ به ساقه (جدول ۴) و نیز بیشترین وزن برگ و نسبت دانه به چوب بلال مربوط به رقم سینگل کراس ۷۰۴، بیشترین عملکرد بیولوژیک (جدول ۵)، وزن چوب بلال و شاخص برداشت (جدول ۶) مربوط به رقم سینگل کراس ۶۴۷ و بیشترین وزن گل تاجی و درصد بلال (جدول ۷) مربوط به رقم سینگل کراس ۳۰۱ بود. این خصوصیات مربوط به رسیدگی ارقام می‌باشد. به طور کلی ارقام دیررس به دلیل دارا بودن فصل رشد طولانی‌تر، شاخص سطح برگ و دوام سطح برگ بیشتر از عملکرد دانه بیشتری برخوردارند (۱۲) و تعداد برگ‌ها هم با طول دوره رشد گیاه رابطه مثبتی بدین صورت دارد که تعداد

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مختلف در هیبریدهای دو منظوره ذرت

ارقام	نسبت بلال به سایر اجزا	نسبت دانه به چوب بلال	نسبت برگ به ساقه	شاخص برداشت	عملکرد بیولوژیک (تن در هکتار)	صفات					
						عملکرد دانه (تن در هکتار)	وزن چوب بلال (گرم)	وزن چوب تاجی (گرم)	وزن گل (گرم)		
سینگل کراس ۳۰۱	۳۷/۵A	۲/۷۵C	۰/۳A	۱۱/۷B	۵۵/۱۶B	۶/۴C	۲۹/۳A	۲۵۵/۳A	۵/۴۲۸A	۹۲/۸۵B	۳۰۶/۸C
سینگل کراس ۶۴۷	۳۵/۱B	۴/۲B	۰/۲۷C	۱۶A	۶۲/۴A	۹/۹۵B	۲۸/۸A	۲۶۶/۶A	۴/۱۵۳B	۱۰۲/۱A	۳۷۶/۳B
سینگل کراس ۷۰۴	۳۴/۲B	۴/۸۳A	۰/۲۹B	۱۶/۳A	۶۵/۹A	۱۰/۹A	۲۷/۳A	۲۷۷A	۴/۳۲۹B	۹۳/۱۸B	۴۲۱A

میانگین‌های هر ستون که حداقل در یک حرف یکسان باشند، اختلاف معنی‌دار ندارند

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد دانه در واحد سطح (تن در هکتار) در ارقام دو منظوره ذرت در ۹ تراکم گیاهی مختلف

ارقام	تراکم های گیاهی (هزار بوته در هکتار)									
	۱۲۵	۱۰۵	۱۰۴	۹۰	۸۷	۸۳	۷۵	۷۰	۶۰	
سینگل کراس ۳۰۱	۵/۱H	۵/۳H	۹/۹EFG	۶H	۹/۱۵FG	۶/۰۷H	۴/۹۳H	۵/۲۸H	۶/۵H	۳۰۱
سینگل کراس ۶۴۷	۱۲/۱۵ABC	۱۱/۳CDE	۱۱/۶BCDE	۱۰/۷۵CDEF	۸/۴G	۱۲/۶ABCD	۸/۳G	۹FG	۶/۱H	۶۴۷
سینگل کراس ۷۰۴	۱۰-DEFG	۱۳/۶A	۱۱/۷ABCDE	۱۲/۱ABC	۹/۸EFG	۱۳/۵AB	۱۰/۹CDEF	۱۰/۴۷CDEF	۵/۷H	۷۰۴

میانگین های هر ستون که حداقل در یک حرف یکسان باشند، اختلاف معنی دار ندارند

جدول ۴- مقایسه میانگین نسبت برگ به ساقه ارقام هیبرید دو منظوره ذرت در ۹ تراکم گیاهی مختلف

ارقام	تراکم های گیاهی (هزار بوته در هکتار)									
	۱۲۵	۱۰۵	۱۰۴	۹۰	۸۷	۸۳	۷۵	۷۰	۶۰	
سینگل کراس ۳۰۱	۰/۲۲DEFGH	۰/۳۵A	۰/۳۲AB	۰/۳۲AB	۰/۲۹۵ABCD	۰/۲۹۷ABC	۰/۳۳۳ABC	۰/۳AB	۰/۳AB	۳۰۱
سینگل کراس ۶۴۷	۰/۲۸۷ABCDE	۰/۲۸۸ABCDE	۰/۲۹۲BCDEF	۰/۲۵۸BCDEFG	۰/۲۹۵ABCD	۰/۲۳۲CDEFHG	۰/۲۹۹ABCD	۰/۲۷۸ABCDE	۰/۲۸۸ABCDE	۶۴۷
سینگل کراس ۷۰۴	۰/۳۵۵A	۰/۱۷H	۰/۳۱AB	۰/۱۸H	۰/۲۱۵EFGH	۰/۲۷BCDEF	۰/۱۶۸H	۰/۱۹۸FGH	۰/۱۹GH	۷۰۴

میانگین های هر ستون که حداقل در یک حرف یکسان باشند، اختلاف معنی دار ندارند.

جدول ۵- مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک ارقام هیبرید دو منظوره ذرت در ۹ تراکم گیاهی مختلف

ارقام	تراکم های گیاهی (هزار بوته در هکتار)									
	۱۲۵	۱۰۵	۱۰۴	۹۰	۸۷	۸۳	۷۵	۷۰	۶۰	
سینگل کراس ۳۰۱	۶۵/۶CDEFGH	۶۲/۳EFGHI	۶۹/۴BCDEF	۵۲/۳IJKL	۶۳/۸EFGHI	۴۱/۴۸LM	۵۲/۵۲IJKLM	۴۹/۶JKLM	۳۹/۳M	۳۰۱
سینگل کراس ۶۴۷	۸۳/۹A	۷۵/۷ABCDE	۸۰/۵AB	۶۱/۱FGHIJ	۵۶/۲GHIJK	۴۹/۴JKLM	۵۶/۸GHIJK	۵۴/۲HIJKL	۴۴KLM	۶۴۷
سینگل کراس ۷۰۴	۷۸ABCD	۷۳ABCDEF	۶۷/۴BCDEF	۶۳/۴EFGHIJ	۷۹/۴ABC	۷۳/۶ABCDEF	۶۴/۲DEFGH	۴۹/۴JKLM	۴۵KLM	۷۰۴

میانگین های هر ستون که حداقل در یک حرف یکسان باشند ، اختلاف معنی دار ندارند.

جدول ۶- مقایسه میانگین شاخص برداشت ارقام هیبرید دو منظوره ذرت در ۹ تراکم گیاهی مختلف

ارقام	تراکم های گیاهی (هزار بوته در هکتار)									
	۱۲۵	۱۰۵	۱۰۴	۹۰	۸۷	۸۳	۷۵	۷۰	۶۰	
سینگل کراس ۳۰۱	۷/۷۵J	۸/۵IJ	۱۴CDEFGH	۱۱/۷۵GHIJ	۱۳/۷۵DCEFGH	۱۴CDEFGH	۹/۵HIJ	۱۰/۲۵HIJ	۱۶CDEFG	۳۰۱
سینگل کراس ۶۴۷	۱۴/۲۵CDEFGH	۱۴/۲۵CDEFGH	۱۳/۷۵CDEFG	۱۷/۲۵BCDE	۱۵/۵CDEFG	۲۵/۲۵A	۱۴/۲۵CDEFGH	۱۶/۲۵CDEFG	۱۳/۵DEFGH	۶۴۷
سینگل کراس ۷۰۴	۱۲/۵EFGHI	۱۸/۵BC	۱۷BCDEF	۱۸/۵BC	۱۲GHIJ	۱۸BCD	۱۷BCDEF	۲۱B	۱۲/۲۵FGHIJ	۷۰۴

میانگین های هر ستون که حداقل در یک حرف یکسان باشند، اختلاف معنی دار ندارند

جدول ۷- مقایسه میانگین درصد بلال در ارقام هیبرید دو منظوره ذرت در ۹ تراکم گیاهی مختلف

ارقام	تراکم های گیاهی (هزار بوته در هکتار)									
	۱۲۵	۱۰۵	۱۰۴	۹۰	۸۷	۸۳	۷۵	۷۰	۶۰	
سینگل کراس ۳۰۱	۳۸/۲۵ABCDE	۳۷BCDEF	۴۵/۵A	۳۷/۷۵BCDEF	۴۲/۵AB	۲۵/۲۵G	۳۷/۷۵BCDEF	۳۲/۷۵CDEF	۴۰-ABC	۳۰۱
سینگل کراس ۶۴۷	۳۳CDEF	۳۴CDEF	۳۹/۵ABCD	۳۱/۲۵EFG	۳۷/۲۵BCDEF	۲۹/۷۵FG	۳۸/۵ABCDE	۳۶/۵BCDEF	۳۶BCDEF	۶۴۷
سینگل کراس ۷۰۴	۳۲/۷۵CDEFG	۳۲/۷۵CDEFG	۳۴/۵BCDEF	۳۶/۲۵BCDEF	۳۱/۲۵EFG	۳۸/۵ABCDE	۳۳/۲۵CDEF	۳۷/۵BCDEF	۳۱/۵DEFG	۷۰۴

میانگین های هر ستون که حداقل در یک حرف یکسان باشند، اختلاف معنی دار ندارند.

مورد آزمایش برای این رقم توصیه می‌گردد. در هیبرید سینگل کراس ۶۴۷ هم بهترین کیفیت علوفه در جمعیت گیاهی ۸۳ هزار بوته در هکتار یعنی فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر و فاصله دو بوته روی ردیف ۱۶ سانتی‌متر به دست می‌آید.

در هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ هر یک از صفات مرتبط با کیفیت علوفه در یک جمعیت گیاهی خاص حداکثر هستند ولی بیشتر صفات در تراکم‌های ۷۰ تا ۸۷ هزار بوته در هکتار بالاترین مقدار را دارا هستند، از این رو، این جمعیت‌ها یعنی فواصل ردیف ۷۵ و ۶۵ به ترتیب برای فواصل دو بوته روی ردیف ۱۶ و ۱۹ سانتی‌متر برای این هیبرید توصیه می‌شوند، که این نتایج با آزمایش‌های متعددی هماهنگی دارد. آزمایش‌های متعدد نشان داده است که هیبرید زودرس تراکم بیشتری را نسبت به ارقام دیررس تحمل می‌نمایند (۳).

ضریب همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی (جدول ۹) نشان می‌دهد که عملکرد بیولوژیک (علوفه) بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه (۰/۶۱) و سپس با وزن بلال، وزن ساقه و غلاف و وزن برگ داشته است. اگرچه گزارش شده است که رابطه عملکرد بیولوژیک با وزن بلال یک رابطه منفی و غیر

نور محمدی و همکاران (۱۳۷۷) بیان کردند که ارزش غذایی ذرت سیلویی بستگی به تعداد بلالهای آن دارد. لازم به ذکر است که بهترین کیفیت علوفه مربوط به هنگامی است که نصف محصول بلال و نصف دیگر آن برگ و ساقه باشد (۳). در میان هیبریدهای مورد بررسی هیبرید زودرس سینگل کراس ۳۰۱ دارای بیشترین نسبت بلال به سایر اجزا بوده است (جدول ۳). روت و لاور (۱۹۹۷) گزارش کردند که اغلب هیبریدهایی که دارای عملکرد دانه و نسبت دانه به علوفه (شاخص برداشت) بالایی هستند به عنوان مناسبترین هیبریدها برای علوفه توصیه می‌شوند در این آزمایش بر این اساس برای هر یک از هیبریدها بهترین جمعیت گیاهی برای منطقه مورد آزمایش مشخص شدند (جدول ۸). بر اساس عملکرد دانه و شاخص برداشت بالا در رقم سینگل کراس ۳۰۱ به ترتیب در تراکم‌های گیاهی ۱۰۴ و ۶۰ هزار بوته در هکتار بالاترین کیفیت علوفه به دست می‌آید اما با توجه به اینکه اکثر خصوصیات مربوط به کیفیت علوفه در جمعیت گیاهی ۱۰۴ هزار بوته در هکتار حداکثر هستند (جدول ۸) این جمعیت گیاهی یعنی فاصله ردیف ۶۵ سانتی‌متر و فاصله دو بوته روی ردیف ۱۶ سانتی‌متر در منطقه

#### جدول ۸ - بهترین جمعیت گیاهی برای هر هیبرید و خصوصیات زراعی مربوطه با ماکزیمم کیفیت علوفه

صفات مختلف					
رقم	عملکرد بیولوژیک (تن در هکتار)	عملکرد دانه (تن در هکتار)	شاخص برداشت	درصد بلال به سایر اجزا	نسبت برگ به ساقه
سینگل کراس ۷۰۴:					
فاصله ردیف	۶۵	۷۵	۷۵	۵۵	۵۵
فاصله دو بوته روی ردیف	۱۹	۱۶	۱۹	۱۹	۱۶
تراکم گیاهی (هزار بوته در هکتار)	۸۷	۸۳	۷۰	۱۰۵	۱۲۵
سینگل کراس ۶۴۷:					
فاصله ردیف	۵۵	۶۵	۷۵	۷۵	۶۵
فاصله دو بوته روی ردیف	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۲۲
تراکم گیاهی (هزار بوته در هکتار)	۱۲۵	۱۰۴	۸۳	۸۳	۷۵
سینگل کراس ۳۰۱:					
فاصله ردیف	۶۵	۶۵	۷۵	۶۵	۵۵
فاصله دو بوته روی ردیف	۱۶	۱۶	۲۲	۱۶	۱۹
تراکم گیاهی (هزار بوته در هکتار)	۱۰۴	۱۰۴	۶۰	۱۰۴	۱۰۵

جدول ۹- ضریب همبستگی ساده بین صفات مختلف در هیبریدهای دو منظوره ذرت

صفات مختلف									
نسبت برگ به ساقه	نسبت دانه به چوب بلال	عملکرد بیولوژیک شاخص برداشت	عملکرد دانه	وزن چوب بلال	وزن بلال	وزن گل تاجی	وزن برگ	وزن ساقه	صفات مختلف
									وزن ساقه
								۰/۲۰۷	وزن برگ
							-۰/۱۹	-۰/۲۳۱	وزن گل تاجی
						۰/۱۳۱	۰/۳۵۴	۰/۳۹۹*	وزن بلال
					۰/۳۷۴	۰/۲۰۸	۰/۰۸	-۰/۰۶۸	وزن چوب بلال
				۰/۰۳	۰/۲۹۵	-۰/۴۱۱*	۰/۰۲۲	۰/۴۸۳*	عملکرد دانه
			۰/۶۱۹**	-۰/۰۵۲	۰/۴۳۶**	-۰/۲۹	۰/۳۸۲*	۰/۴۱۴*	عملکرد بیولوژیک
		-۰/۰۷۵	۰/۷۲۵**	-۰/۰۷۳	-۰/۰۳۹	-۰/۲۸۴	-۰/۲۲	۰/۲۲۵	شاخص برداشت
		-۰/۴۶*	-۰/۰۳	-۰/۳۸*	۰/۰۹۶	-۰/۰۳۱	۰/۰۷۱	-۰/۶۲۳**	نسبت برگ به ساقه
	-۰/۵۲**	۰/۷۳۱**	۰/۲۷	۰/۷۹۵**	-۰/۳۴	۰/۲۶۴	-۰/۳۳۳	-۰/۴۱	نسبت دانه به چوب بلال
-۰/۱۶۸	۰/۲۷۷	۰/۱۸۷	۰/۱۰۶	-۰/۰۷۹	۰/۳۷۶	۰/۷۱۱**	۰/۳۰۴	-۰/۳۰۳	درصد بلال

\*، \*\* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

### سپاسگزاری

نگارنده وظیفه خود می‌داند مراتب سپاس و قدردانی خود را نسبت به اساتید راهنما آقایان دکتر مرتضی قدیم زاده و دکتر امیرفیاض مقدم و نیز کلیه کارکنان و مسئولین گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه و دست‌اندرکاران مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه ابراز دارد. همچنین از مسئولین آزمایشگاه گروه زراعت، گیاهپزشکی و خاکشناسی آقایان ناصر و کیلی، هوشنگ جعفر قلی‌زاده و مهندس برین سپاسگزاری می‌گردد.

معنی دار است (۱) احتمال می‌رود نتیجه به دست آمده در این آزمایش به دلیل رسیدگی متفاوت هیبریدها باشد، چون هیبریدها دارای واکنش‌های مختلفی به تراکم گیاهی هستند (۳) ولی نتایج به دست آمده در مورد همبستگی عملکرد بیولوژیک، وزن ساقه و غلاف و وزن برگ با گزارش‌های دیگر هماهنگی دارد. (۱)

در مورد تاثیرات متقابل رسیدگی هیبرید و تراکم گیاهی لازم است تحقیقات بیشتری صورت گیرد.

### REFERENCES

### مراجع مورد استفاده

۱. چوگان، ر. ۱۳۷۵. بررسی و مقایسه عملکرد و اجزا عملکرد در ارقام هیبرید ذرت سیلویی. نشریه تحقیقاتی کشاورزی نهال و بذر. جلد ۱۲. شماره ۲. صفحات ۳۶-۴۰
۲. حمیدی، آ.، خدابنده. ن. و ع. دباغ محمدی نسب. ۱۳۷۹. بررسی تاثیر تراکم‌های بوته و سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد دانه و برخی ویژگی‌های ظاهری دو هیبرید ذرت. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۱. شماره ۳. صفحات ۵۷۹-۵۶۷
۳. نور محمدی، ق.، سیادت، ع. و ع. کاشانی. ۱۳۷۷. زراعت جلد اول (غلات). انتشارات دانشگاه شهید چمران. ۴۴۶ صفحه
4. Coors, J.G. 1995. Grain yield and nutritional quality of corn silage. Final 4 year UW corn silage research consortium meeting Madison. WS unpublished.
5. Coors, J.G., K.A. Albrecht & E.J. Bures. 1997. Ear fill effects on yield and quality of silage corn. Crop Science 37:243-247pp
6. Cox, W.J. 1996. Whole-plant physiological and yield responses of maize to plant density. Agronomy Journal 88:489-496 pp
7. Cox, W.J. & D.J.R. Cherney. 2001. Row spacing, plant density, and nitrogen effect on corn silage. Agronomy Journal 93:597-602pp

8. Crasta, O.R. & W.J. Cox. 1996. Temperature and soil water effects on maize growth, development yield, and forage quality. *Crop Science* 36:341-348pp
9. Cuomo, G.J., D.D. Redfeam & D.C. Bluin. 1998. Plant density effects on tropical corn forage mass, morphology, and nutritive value. *Agronomy Journal* 90:93-96pp
10. Curran, B. & J. Posch. 2000. Agronomic management of silage for yield and quality: silage cutting height. *Crop Insights Vol:10(2)*. Pioneer Hi-bred International .INC
11. Edmeades, G.O. & H.R. Lafitte. 1993. Defoliation and plant density effects on maize selected for reduced plant height. *Agronomy Journal* 85:850-857 pp
12. Genter, C. F. & H. M. Camper. 1973. Component plant part development in maize as affected by hybrids and population density. *Agronomy Journal* 65:669-671 pp
13. Lauer, J. 1997. More mileage from corn silage: Selecting hybrids. *Field Crops* 28:429-433pp
14. Lauer, J. & J. Cussicunqui. 1997. How thick should I plant my corn?. *Field Crops* 28:5-15pp
15. Otegui, M. C. 1997. Kernel set and flower synchrony within the ear of maize: II. Plant population effects. *Crop Science* 37: 448-455 pp
16. Peters, J. 1998. On-farm moisture testing of corn silage. Forage crop information resource of the university of Wisconsin. Wisconsin team forage. Available at <http://www.uwex.edu/ces/crops/uwforage/cs moist test.htm>
17. Richard, L. D. & R. Kenterookson. 1979. Harvest index of corn effect by population density, maturity rating and environment. *Agronomy Journal* 59:475-476 pp
18. Roth, G.W. & Lauer J.G. 1997. Agronomists perspective of corn hybrids for silage. *Silage: Field to Feedbunk North American Conference*. Ithaca, NY, Northeast Regional. Agricultural Engineering Service, pp:15-24
19. Russel, J.R., N.A. Irlbeck, A.R. Hallauer & D.R. Buxton. 1992. Nutritive value and ensiling characteristics of maize herbage as influenced by agronomic factors. *Animal Feed Science and Technology* 38:11-24pp



## The Effect of Planting Density of Corn Hybrid on the Basis of Agronomy Traits

M.HAIDARGHOLINEZHAD<sup>1</sup>, M. GHADIMZADEH<sup>2</sup>  
AND A. FAIAZMOGHADDAM<sup>3</sup>

1,2,3, Former Graduate Student and Assistant Professors, Faculty of Agriculture,  
University of Urmia, Urmia, Iran.

Accepted Dec., 25, 2002

### SUMMARY

Three dual-purpose hybrids were evaluated in Nazlo region (Urmia University, Agricultural College) during 2001-2002. The hybrids were planted in nine different planting densities of 60,70,75,83,87,90,104,105 and 125 thousand plants/ ha. The experiment was a Factorial-split with base design of Randomized Complete Block with 4 replications. For every hybrid and every plant density fresh weight of different components of plant i.e stem and sheath, leaf, tassel, ear and dry weight of grain and cob, grain yield and biological yield were determined, and also Harvest Index (HI), leaf: stem, grain: cob, and ear: other components ratios were calculated. Variance analysis of data showed significant statistical difference between hybrids in all traits with the exception of ear and cob weight. In means comparison using Duncan method, hybrids as compared with each other showed significant difference in all traits. Under the experimental conditions of this experiment, it appears that planting density of 83000 plants ha<sup>-1</sup> is optimal for production of best forage quality in hybrid KSC647, while planting densities of 70000-87000 and 104000 plant ha<sup>-1</sup> are optimal for hybrids KSC704 and KSC301, respectively. Also, simple correlation coefficients of traits were evaluated. Grain and biological yield exhibited significant correlation (0.619). Besides, the highest correlation was observed between grain yield and grain: cob ratio (0.795).

**Key words:** Planting density, Harvest Index, Biological yield, Grain yield, Forage quality, Corn.