

ارزیابی صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای آن در هیبریدهای سینگل کراس ذرت فوق شیرین

(*Zea mays* L. Var *saccharata*)

زهرا رضائی^۱، نسرين مشتاقی^{۲*}، سعید خاوری خراسانی^۳، فرج الله شهریاری^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه فردوسی مشهد، ۲- عضو هیات علمی گروه بیوتکنولوژی و به نژادی گیاهی

دانشگاه فردوسی مشهد، ۳- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

Email: Zahra.rezaee92@yahoo.com

Email: moshtaghi@um.ac.ir

*نویسنده مسئول

چکیده

ذرت گیاه ارزشمندی است که در جهان، سومین محصول مهم غذایی بعد از گندم و برنج می‌باشد. در این مطالعه به منظور ارزیابی و مقایسه هیبریدهای ذرت فوق شیرین از نظر عملکرد و صفات مورفولوژیک، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۵ به مدت یک سال در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی اجرا شد. در این بررسی، ۲۹ هیبرید ذرت فوق شیرین خارجی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار کشت شدند و ویژگی های مورفولوژیک و عملکردی آنها مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تفاوت معنی داری در همه صفات به جز قطر ساقه در بین تمام هیبریدهای مورد مطالعه وجود داشت. برطبق مقایسه میانگین داده‌ها، هیبرید (Sha091 × Obs087) دارای بیشترین عملکرد دانه، تعداد دانه در ردیف و ردیف در دانه نسبت به سایر هیبریدها بود. ضرایب همبستگی صفات نشان داد، بیشترین همبستگی (**۰/۷۶) بین تعداد دانه در ردیف با عملکرد دانه کنسروی است. بنابراین، به توجه به نتایج به دست آمده هیبریدهای که لاین (Sha091) در تلاقی آنها نقش داشتند هیبریدهای برتری بودند.

کلمات کلیدی: ذرت فوق شیرین، صفات مورفولوژیک، هیبرید، همبستگی

مقدمه

ذرت فوق شیرین (*Zea mays* L. var *saccharata*) یکی از سبزیجات پرتعداد در آمریکا، اروپا و آسیا است که سطح زیر کشت این گیاه به دلیل افزایش تقاضا و اهمیت آن در سال‌های اخیر در ایران افزایش یافته است و به عنوان یکی از پرمصرف ترین سبزی‌ها در جهان به شمار می‌رود. ذرت فوق شیرین بیشتر برای مصرف تازه و یا صنایع کنسروی استفاده می‌شود سازگاری این گیاه با اقلیم های مختلف همچون مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری نظیر ایران بسیار خوب و دوره رشد کوتاه (۸۰ تا ۹۰ روز) از ویژگی های مفید ذرت فوق شیرین برای کشت میان دوره ای است (۴).

ذرت شیرین یک نوع ذرت جهش یافته است که میزان قند آندوسپرم آن افزایش یافته و به نام ذرت قندی نیز شناخته می شود. در حقیقت ذرت شیرین به واسطه جهش در مکان ژنی *Su1* از ذرت دندان اسبی مجزا شده است. این ژن باعث تجمع قند در آندوسپرم دانه به میزان دو برابر ذرت های معمولی می شود. کشف ژن *Sh2* باعث به وجود آمدن ارقام ذرت فوق شیرین گردید که سطح ساکاروز آن دو تا سه برابر ارقام ذرت شیرین استاندارد افزایش یافته است (۱). لائوسون (۲۰۰۶) با

۱. Sugary

۲. Shrunken



بررسی بر روی ۱۷ هیبرید ذرت شیرین و فوق شیرین، بیشترین عملکرد را در هیبرید BSSO977 به میزان ۱۷۴۵۰ کیلوگرم در هکتار گزارش نمود.

هدف از این پژوهش ارزیابی و مقایسه صفات زراعی، عملکرد و اجزای عملکرد در هیبریدهای سینگل کراس ذرت فوق شیرین و معرفی بهترین ترکیبات هیبریدی است.

مواد و روش ها

به منظور ارزیابی صفات زراعی و مورفولوژیک مرتبط با عملکرد در هیبریدهای ذرت فوق شیرین، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۵ در مرکز تحقیقات و منابع طبیعی خراسان رضوی اجرا گردید. در این آزمایش ۲۹ هیبرید ذرت فوق شیرین در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار کشت شدند (جدول ۱). ردیف های کاشت به فاصله ۷۵ سانتی متر از هم قرار داشتند. بذرها با فاصله ۱۷/۵ سانتیمتری از هم و به صورت دستی کشت شدند. در هر کپه ۳ بذر کاشته شد که پس از استقرار گیاه به یک گیاه تقلیل یافت. در زمان مشخص، با انتخاب ۱۰ گیاه تصادفی از هر تکرار، صفات مورفولوژیک شامل (ارتفاع بوته، قطر ساقه، طول بلال) و صفات عملکردی شامل (عملکرد بلال سبز، عملکرد دانه کنسروی، ردیف در دانه، دانه در ردیف، عمق دانه و درصد دانه بلال) مورد ارزیابی قرار گرفتند. پس از جمع آوری اطلاعات، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن با استفاده از نرم افزار (JMP (Ver 9 و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

جدول ۱- هیبریدهای ذرت فوق شیرین مورد مطالعه

ردیف	مشخصات هیبرید	ردیف	مشخصات هیبرید	ردیف	مشخصات هیبرید
۱	Cha087× Bas087	۱۱	Sig091× Bas087	۲۱	Pas091× Sha091
۲	Cha078× Sig091	۱۲	Sig091× Sha091	۲۲	Pas091× Sha091
۳	Cha087× Sha091	۱۳	Sig091× Pas091	۲۳	Pas091× Obs087
۴	Cha087× Pas091	۱۴	Sig091× Obs087	۲۴	Obs087× Bas087
۵	Cha087× Obs087	۱۵	Sha091× Cha087	۲۵	Obs087× Sig091
۶	Bas087× Cha087	۱۶	Sha091× Bas087	۲۶	Obs087× Sha091
۷	Bas087× Sig091	۱۷	Sha091× Sig091	۲۷	Obs087× Pas091
۸	Bas087× Sha091	۱۸	Sha091× Pas091	۲۸	Bas087× Pas091
۹	Bas087× Obs087	۱۹	Sha091× Obs087	۲۹	Pas091× Bas087
۱۰	Sig091× Cha087	۲۰	Pas091× Cha087		

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که در هیبریدهای مورد مطالعه از لحاظ عملکرد دانه کنسروی، ارتفاع بوته، طول بلال، عمق دانه، وزن ۳۰۰ دانه، تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف در دانه بلال تفاوت معنی داری وجود دارد ($P \leq 0.05$) و فقط در صفت قطر ساقه تفاوت معنی دار مشاهده نشد (جدول ۲). بر طبق جدول ۳، هیبرید شماره ۱۹ و هیبرید شماره ۲۵ به ترتیب با ۱۶/۸۸ و ۵/۷۱ تن در هکتار دارای بیشترین و کمترین عملکرد دانه کنسروی در هیبریدهای مورد مطالعه بودند. حداکثر ارتفاع بوته (۳۳۲/۱۳ سانتی متر) در هیبرید شماره ۲۷ و حداقل ارتفاع (۱۴۵/۱۳ سانتی متر) در هیبرید شماره ۲۹ وجود داشت. بیشترین طول بلال (۲۵/۸۴ سانتی متر) در هیبرید شماره ۹ و کمترین طول بلال (۱۶/۴۸ سانتی متر) در هیبرید شماره ۲۹ مشاهده شد. بیشترین تعداد ردیف در دانه بلال در هیبرید شماره ۱۹ (۱۸/۷۰) و هیبرید شماره ۳ دارای کمترین مقدار تعداد ردیف در دانه (۱۴/۰۰) بود. هیبرید شماره ۱۹ دارای بالاترین تعداد دانه در ردیف (۴۸/۵۶) و هیبرید شماره ۲۹ کمترین مقدار دانه در ردیف (۲۸/۰۶) بود. بالاترین عمق دانه (۱۰/۱۴) در هیبرید شماره ۱۸ و کمترین آن (۴/۸۶) در هیبرید شماره ۳

مشاهده شد. بیشترین درصد دانه (۰/۷۵) در هیبرید ۲۸ و کمترین مقدار آن (۰/۴۴) در هیبرید شماره ۷ با مشاهده شد (جدول ۳).

رحمانی و همکاران (۲۰۱۶) با مطالعه بر روی هیبریدهای ذرت شیرین و فوق شیرین نشان دادند که عملکرد دانه همبستگی مثبتی با برخی از صفات مانند تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف در دانه، وزن هزار دانه، وزن بلال و ارتفاع بلال دارد. ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه در هیبریدهای فوق شیرین نشان داد که بیشترین همبستگی (**۰/۷۶) بین تعداد دانه در ردیف بلال با عملکرد دانه کنسروی است و هم چنین تعداد ردیف در دانه بلال با عملکرد دانه کنسروی (**۰/۷۵) و طول بلال و ارتفاع بوته (**۰/۳۷) همبستگی مثبت دارد. در نتیجه تعداد دانه در ردیف و تعداد ردیف در دانه بلال بر روی عملکرد دانه کنسروی به واسطه طول بلال تاثیر می‌گذارد و بین دانه در ردیف با طول بلال همبستگی معنی داری ($p \leq 0.01$) مشاهده شد (جدول ۴).

مشابه با نتایج این تحقیق، مهدی پور و همکاران (۱۳۹۲) نشان دادند که تفاوت معنی داری در ویژگی های مورفولوژیک بین ۲۳ هیبرید ذرت شیرین وجود دارد و هیبرید $Obsissio-s2 \times Ks2/2-82$ به دلیل داشتن کمترین طول بلال و دانه در ردیف در شرایط مشهد توصیه نمی‌شود.

به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که بین هیبریدهای فوق شیرین مورد مطالعه تفاوت معنی داری در بیشتر صفات وجود دارد و هیبرید شماره (Sha091 × Obs087) در صفات عملکرد دانه، تعداد دانه در ردیف، ردیف در دانه برتری بیشتری نسبت به سایر هیبریدها دارد و بهترین هیبرید در این مطالعه است. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که ترکیبات هیبریدی که لاین (Sha091) در آنها به عنوان والد مادری می‌باشد ترکیبات هیبرید مطلوبی هستند.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مورفولوژیک در هیبریدهای ذرت فوق شیرین

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه کنسروی (ton/h)	قطر ساقه (mm)	ارتفاع بوته (cm)	طول بلال (cm)	ردیف در دانه	دانه در ردیف	عمق دانه (mm)	درصد دانه بلال
تکرار	۲	۵/۶۵ns	۱/۶۲ns	۳۹۹۳/۰۷**	۱۳/۲۲ns	۰/۶۱ns	۲/۳۲ns	۰/۹۶ns	۰/۰۰۲ns
هیبرید	۲۸	۲۱/۳۳**	۶/۹۰ ns	۱۴۰۰/۲۴**	۲۹/۳۱ *	۴/۴۴**	۵۰/۰۶**	۶/۵۶**	۰/۰۱۳**
خطا	۵۶	۸/۳۸	۴/۸۴	۵۹۰/۱۱	۱۶/۳۸	۰/۸۳	۹/۹۲	۲/۸۷	۰/۰۰۳

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد



جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در هیبریدهای ذرت فوق شیرین

ارقام	عملکرد دانه کنسروی (ton/h)	ارتفاع بوته (cm)	طول بلال (cm)	ردیف در دانه	دانه در ردیف	عمق دانه (mm)	درصد دانه بلال
۱	۱۰/۹۳b-i	۱۶۷/۴۰ghi	۲۱/۹۸c-i	۱۵/۳۷f-l	۳۸/۸۸d-g	۵/۳۵ijk	۰/۴۸ghi
۲	۱۲/۴۱a-g	۱۸۲/۱۶c-i	۲۰/۱۶i-m	۱۴/۲۶kl	۳۸/۶۶d-g	۸/۶۴a-f	۰/۶۰bcd
۳	۹/۵۲d-z	۱۸۴/۸۰b-i	۲۱/۴۲f-k	۱۴/۰۰i	۳۹/۹۶c-g	۸/۰۳a-i	۰/۶۱bcd
۴	۱۱/۴۱b-h	۱۹۰/۴۶b-h	۲۰/۹۶h-l	۱۶/۲۷b-f	۴۰/۴۲c-f	۷/۹۶a-j	۰/۵۹b-e
۵	۱۴/۵۱abc	۲۱۵/۷۰a-d	۲۳/۱۴b-g	۱۵/۶۰f-k	۴۴/۱۰abc	۷/۹۹a-j	۰/۵۵c-h
۶	۱۰/۸۲b-i	۱۶۲/۱۶ghi	۲۰/۵۲h-m	۱۴/۹۳h-i	۴۰/۱۳c-f	۶/۵۰d-k	۰/۴۹f-i
۷	۸/۲۴f-j	۱۸۲/۶۳c-i	۲۱/۸۰d-j	۱۴/۸۰i-l	۳۹/۳۶c-g	۵/۵۸g-k	۰/۴۴i
۸	۱۱/۵۲b-h	۱۷۶/۷۶d-i	۲۱/۲۷g-k	۱۵/۴۰f-l	۳۸/۳۹d-g	۷/۵۲a-k	۰/۴۸ghi
۹	۱۲/۴۹a-f	۲۱۶/۰۶a-d	۲۵/۸۴a	۱۶/۴۰c-h	۴۶/۶۰ab	۵/۲۲jk	۰/۴۹f-i
۱۰	۱۳/۸۴a-d	۱۸۵/۷۰b-h	۲۲/۲۶c-h	۱۵/۷۳c-k	۳۸/۸۶d-g	۴/۸۶K	۰/۶۳a-d
۱۱	۱۳/۱۸a-e	۱۸۹/۵۳b-h	۲۱/۷۷e-j	۱۶/۵۳b-f	۴۲/۲۳b-e	۵/۹۹f-k	۰/۵۴c-h
۱۲	۱۱/۰۰۱b-h	۱۹۰/۹۶b-h	۲۱/۴۳f-k	۱۵/۴۶f-l	۳۸/۶۳d-g	۸/۵۹a-f	۰/۵۴d-h
۱۳	۸/۰۱۵g-j	۱۷۸/۱۶c-i	۱۸/۴۷mn	۱۵/۰۰g-l	۳۳/۲۳h	۸/۹۲a-e	۰/۵۵b-f
۱۴	۱۴/۵۵abc	۲۲۳/۱۶ab	۲۳/۹۰abc	۱۷/۷۶abc	۴۳/۶۵a-d	۸/۲۵a-g	۰/۵۵bcd
۱۵	۹/۴۶d-j	۱۷۳/۰۶f-i	۱۹/۸۳j-m	۱۴/۶۶Jkl	۳۶/۰۶fgh	۸/۶۷a-f	۰/۶۰bcd
۱۶	۱۰/۴۰c-j	۱۶۶/۴۳ghi	۲۳/۵۱b-e	۱۴/۰۶i	۳۸/۰۰e-h	۶/۳۸a-k	۰/۴۸ghi
۱۷	۸/۵۱e-j	۱۷۷/۵۶d-i	۱۹/۵۳klm	۱۵/۹۲d-j	۳۴/۹۲gh	۷/۳۳b-k	۰/۵۸b-f
۱۸	۱۲/۴۳a-g	۱۹۲/۴۰b-h	۲۱/۰۹g-l	۱۷/۹۱ab	۴۰/۱۱c-f	۱۰/۱۴a	۰/۶۴abc
۱۹	۱۶/۸۸a	۱۵۹/۴۶hi	۲۳/۸۸a-d	۱۸/۷۰a	۴۸/۵۶a	۹/۱۶a-d	۰/۵۶c-h
۲۰	۹/۹۴c-j	۱۷۱/۷۶f-i	۲۰/۶۷h-l	۱۵/۰۰g-l	۳۹/۶۳c-g	۹/۲۸abc	۰/۵۹b-e
۲۱	۱۰/۰۴c-j	۱۷۵/۰۳e-i	۱۹/۱۳im	۱۴/۶۶Jkl	۳۶/۴۶fgh	۱۰/۰۹ab	۰/۶۵ab
۲۲	۱۰/۵۲c-i	۱۶۳/۳۰hi	۱۹/۷۸j-m	۱۶/۶۰b-f	۳۸/۱۳e-h	۹/۰۹a-e	۰/۵۵c-h
۲۳	۱۲/۷۲۷a-g	۲۱۷/۰۳a-e	۱۹/۹۱i-m	۱۷/۳۳a-d	۳۷/۷۶e-h	۸/۰۶a-i	۰/۶۲bcd
۲۴	۱۲/۷۲۹a-g	۲۱۷/۴۳abc	۲۳/۱۲b-g	۱۶/۵۱b-f	۴۰/۶۰c-f	۷/۸۲a-j	۰/۴۸ghi
۲۵	۵/۷۱j	۲۱۰/۰۰a-f	۲۰/۱۹h-l	۱۶/۲۰d-i	۳۷/۷۳e-h	۹/۱۰a-e	۰/۵۶b-g
۲۶	۱۲/۴۲a-g	۲۰۴/۸۳a-g	۲۴/۸۱ab	۱۶/۴۶b-g	۴۳/۳۶bcd	۹/۹۹d-k	۰/۴۶hi
۲۷	۷/۷۶ h-j	۲۳۲/۱۳a	۲۱/۰۰h-i	۱۶/۴۷b-g	۴۰/۸۶c-f	۸/۲۱a-h	۰/۴۹e-i
۲۸	۱۵/۳۹ab	۱۷۴/۵۳e-i	۲۳/۳۷b-f	۱۷/۲۰b-e	۴۶/۲۰ab	۵/۴۶h-k	۰/۷۵a
۲۹	۶/۲۱ij	۱۴۵/۱۳i	۱۶/۴۸n	۱۴/۳۳kl	۲۸/۰۶i	۷/۶۸a-j	۰/۵۵c-h

در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه از نظر آماری بر اساس آزمون چند دامنه دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار ندارند.



جدول ۴- همبستگی بین صفات اندازه گیری شده در هیبریدهای ذرت فوق شیرین

عملکرد دانه کنسروی	قطرساقه	ارتفاع بوته	طول بلال	ردیف در دانه	دانه در	عمق	درصد دانه
(ton/h)	(mm)	(cm)	(cm)	ردیف	دانه	(mm)	
۱							
عملکرد دانه							
کنسروی							
قطرساقه	۰/۸۰ns						
ارتفاع بوته	۰/۳۷*	۰/۴۵*					
طول بلال	۰/۳۷*	۰/۱۸ns	۰/۳۷ns				
ردیف در دانه	۰/۵۷**	۰/۳۷*	۰/۶۰**	۰/۰۷ns			
دانه در ردیف	۰/۷۶**	۰/۴۱*	۰/۶۳**	۰/۵۰**	۰/۵۹**		
عمق دانه	-۰/۱۹ns	۰/۰۱ns	۰/۰۸ns	-۰/۳۸*	۰/۱۰ns	-۰/۲۲ns	
درصد دانه بلال	۰/۱۸ns	-۰/۴۱*	-۰/۱۹ns	-۰/۳۴ns	۰/۱۴ns	-۰/۰۷ns	۰/۳۱ns

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

References:

- 1- **Khavari khorasani, S., Ghazian afrishi. Sh.**, 2015, *Mazie. Genetics, Breeding, Agronomy and Processing*. Sarva Puplichers, Tehran, P. 198
- 2- **Lawson, V.** Sweet corn cultivar trial., 2006, Iowa state university Muscatine Island Res and Demonstration farm. IS RF06. 20: 10-13.
- 3- **Mahdi poor, A., Khavari khorasani, S., Azize, A., Hamedi, H., Ghasemi, A., Arves, Gh.**, 2012, Comparison of yield and morphological characteristics of sweet corn hybrid (*Zea mays* L. Var saccharata). First National Electronic Conference (Recent Findings in Horticulture), 450-455.
- 4- **Rahmani, A., Alhossini, M. N., Khorasani, S. K.**, 2014. Correlation and path coefficients analysis morphological characteristics and conservable grain yield of sweet and super sweet corn (*Zea mays* L. var. saccharata) varieties. American Journal of Experimental Agriculture. 4: 1252-1262.
- 5- **Rahmani, A., Alhossini, M. N., Khorasani, S. K.**, 2016. Effect of Planting Date and Plant Densities on Yield and Yield Components of Sweet Corn (*Zea mays* L. var saccharata). American Journal of Experimental Agriculture, 2: 1-9.



Evaluation of morphological traits, yield and its components in super sweet corn single cross hybrids (*Zea mays* L. Var *saccharata*)

Zahra Rezaie¹, Nasrin Moshtaghi^{*2}, Saeed Khavari Khorasani³, Farajollah shahriari Ahmadi²
1-MSc of Plant Breeding Ferdowsi university of Mashhad, 2- Biotechnology and Plant Breeding Department, Ferdowsi University of Mashhad, 3- Agricultural Research Center and Natural Resources, Khorasan Razavi

Email: Zahra.rezaee92@yahoo.com

Email: moshtaghi@um.ac.ir

*Corresponding author

Abstract

Maize is a valuable plant that is the third most important crop in the world after wheat and rice. In this study, in order to evaluate and compare the sweet corn hybrids in terms of yield and morphological traits, a field was experiment conducted in the year 2016 for one year at Khorasan Razavi and Natural Resources Research center. In this study, 29 super sweet corn hybrids of foreign were cultivated in a completely randomized block design with three replications. And morphological and functional characteristics of the plant were evaluated. The results of analysis of variance showed that there was a significant difference in all traits except stem diameter among all hybrids studied. According to the mean comparison of data. Hybrid (Sha091 × Obs087) had the highest grain yield, kernals per row and rows per kernals than other hybrids. Correlation coefficients of traits showed the highest correlation (0/076**) between the number of seeds per row and the grain yield of canned. Thus, according to the results obtained the hybrids that line (Sha091) play in its cross is the hybrids of excellence.

Keywords: super sweet corn. Morphological traits. hybrid. Correlation

