مجله علوم گياهان زراعي ايران
دوره ٤٠، شماره ١، ١٣٨٨ (٣٥-٢٧)

اثر تراكم بوته و تاريخ كاشت بر عملكرد اقتصادي و درصد قند ذرت شيرين

خسرو محمدی[1]، مجيد آقاعليخانی[2]* و سيد علی‌محمد مدرس ثانوی[3]
١، ٢، ٣، دانش‌آموخته كارشناسی ارشد، استاديار و دانشيار دانشكده كشاورزی دانشگاه تربيت مدرس
(تاريخ دريافت: ٨٤/١١/٢٤ - تاريخ تصويب:٨٥/١٢/٩)

چكيده

به منظور بررسي اثر تراكم بوته و تاريخ كاشت بر عملكرد اقتصادي و درصد قند ذرت شيرين آزمايشي مزرعه اي در سال ١٣٨٣ در مزرعه تحقيقاتي دانشگاه تربيت مدرس واقع در غرب تهران به صورت آزمايش كرت هاي خرد شده در قالب طرح بلوك هاي كامل تصادفي با ٤ تكرار انجام شد. در اين تحقيق تاريخ كاشت ذرت در چهار سطح (يكم خرداد، بيستم خرداد، دهم تير و سي ام تير) به عنوان عامل اصلي و تراكم بوته در چهار سطح (٤٥، ٥٥، ٦٥ و ٧٥ هزار بوته در هكتار) به عنوان عامل فرعي در نظر گرفته شدند. عملكرد و اجزاي عملكرد شامل تعداد رديف دانه در بلال و تعداد دانه در رديف، وزن دانه و صفات ظاهري بلال شامل تعداد بلال در بوته، طول بلال، قطر بلال، اندازه گيري شد. جمع بندي نتايج حاكي از آن است كه عملكرد بلال ذرت شيرين در تاريخ كشت هاي مختلف متفاوت و بيشترين مقدار آن ٣٢/٥ تن در هكتار مربوط به تيمار كشت در تاريخ بيستم خرداد با تراكم ٧٥٠٠٠ بوته در هكتار بود. عملكرد بلال تحت تاثير تراكم بوته نيز واقع شد. از نظر كيفيت بلال نيز تيمار مزبور به عنوان تركيب برتر شناخته شد، زيرا درصد كل قند ها و درصد ساكارز خالص دانه اين تيمار به ترتيب ٦/٩٦ و ٤/٩٧ درصد بود. به اين ترتيب كشت ذرت شيرين در تاريخ بيستم خرداد با توليد ٢٨ تن بلال در هكتار، حدود ٢٢/٦ درصد افزايش نسبت به كشت زود هنگام ايجاد كرده و افزايش تعداد بلال در واحد سطح در تراكم هاي بالاتر كاهش عملكرد تك بوته اي را جبران كرده است.

واژه‌هاي كليدي: ذرت شيرين، تراكم بوته، تاريخ كاشت، عملكرد اقتصادي بلال، درصد قند

مقدمه

در بسياري از مناطق كشور بعد از برداشت غلات پاييزه و كلزا در اواخر بهار، تا كاشت بعدي در پاييز يك خلاء زماني حدود ٨٠ تا ٩٠ روزه وجود دارد. كشت يك گياه مناسب در اين فاصله زماني مي‌تواند موجب استفاده بهينه از زمين و زمان گردد. ذرت شيرين (*Zea mays* var. saccarata) با دوره رشد نسبتاً كوتاه (٧٥ تا ٨٥ روز تا زمان برداشت محصول اقتصادي) گزينه مناسبي براي كشت در اين دوره زماني كوتاه مي‌باشد (Alessi, 1975).

از آنجا كه كاشت ذرت شيرين در ايران به عنوان يک گياه زراعي چندان معمول نبوده لذا تحقيقات انجام شده روي اين گياه بسيار اندک و پراكنده مي‌باشد. علاوه بر مصرف تازه خوري ذرت شيرين (٢٠ تا ٢٥ درصد مصرف كل) بخش عمده آن پس از تبديل در صنايع غذايي به صورت منجمد يا به صورت كنسرو مورد استفاده قرار مي‌گيرد.

تعيين تاريخ كاشت يكي از اولويت‌هاي تحقيقاتي در كشت يك محصول جديد در هر منطقه مي‌باشد. اين عامل اهميت ويژه‌اي در موفقيت كاشت ذرت شيرين دارد و

* نويسنده مسئول: مجيد آقاعليخانی تلفن: ٠٩١٢-٢٦٠٩٦٥٩ E-mail: maghalikhani@modares.ac.ir

عملکرد بلال و دانه قابل کنسرو را تحت تاثیر قرار مي‌دهد (Mokhtarpour, 2002). زمان کاشت بر سرعت رويش، تراکم نهائي، شادابي مزرعه، تاريخ ظهور اندام‌هاي زايشي، گرده افشاني و زمان رسيدن تأثير خواهد گذاشت. علاوه بر اين تراکم بوته در واحد سطح نيز از طريق تنظيم تعداد پنجه، تعداد بلال و طول بلال، محصول قابل کنسرو و توانايي ذرت شيرين در رقابت با علف‌هاي هرز را تحت تاثير قرار مي‌دهد. کاشت ذرت شيرين در مناطق مختلف، تابع شرايط آب و هوائي منطقه به‌ويژه دماي محيط، رطوبت و دماي خاك مي‌باشد. به طور مثال براي حصول حداکثر عملکرد بلال از کشت بهاره ذرت شيرين در منطقه عراقي محله گرگان (Mokhtarpour, 2002) و ارسنجان (Hasanzadeh Moqaddam, 1996) به‌ترتيب تاريخ کشتهاي ۱۰ ارديبهشت و ۳۰ خرداد توصيه شده است. در حاليکه بر اساس گزارش قبلی کشت ذرت شيرين در تاريخ دهم تير بيشترين عملکرد دانه را داشته است (Nour Mohammadi, 2002). همچنين تحقيقات Karamzadeh & Kashani (1994) نشان داد که عملکرد دانه در تاريخ کاشت ۵ مرداد در منطقه خوزستان به مراتب بالاتر از تاريخ کاشت ۱۵ تير بود. کما اينکه بر اساس يافته‌هاي Herbek (1986) در شرايط اقليمي گرم و خشک، تاخير در کاشت بر گرده افشاني و پر شدن دانه تاثير گذاشته و باعث کاهش عملکرد دانه مي‌گردد. يافته‌هاي Hunter (1980) نيز حاکي از آن است که با تاخير در کاشت، طول دوره رشد گياه کاهش يافته و تهيه آسيميلات کافي جهت ذخيره در دانه‌ها کاهش مي‌يابد.

تاريخ کاشت صفات مهمي از قبيل عملکرد، اجزاي عملکرد و ويژگي‌هاي ظاهري بوته و بلال را تحت تاثير قرار مي‌دهد. به‌طور مثال نتيجه مطالعات Rastgar (2000) در استان مازندران نشان داده است که تاريخ کاشت بر تعداد دانه در رديف، تعداد کل دانه در بلال، طول بلال، وزن هزار دانه، وزن چوب بلال و قطر ساقه ذرت شيرين رقم KSC404 تاثير معني‌داري دارد. Nour Mohammadi (2002) در آزمايشي نشان داد که اثر تاريخ کاشت روي ارتفاع بوته و تعداد رديف دانه در بلال معني‌دار نمي‌باشد ولي صفت تعداد دانه در رديف را تحت تاثير قرار مي‌دهد. همچنين بر اساس گزارش Eskandari (2002) ارتفاع گياه، عملکرد کل و پروتئين دانه شديداً تحت تاثير تاريخ کاشت قرار گرفت. همچنين در مطالعه‌ای در ورامين نشان داده شده است که در ميان اجزاي عملکرد ذرت شيرين تعداد دانه در هر رديف حساسيت بيشتري نسبت به تاريخ کاشت نشان مي‌دهد(Komeili, 1994). Bruns & Abbas (2006) نيز نشان داد که کشت دير هنگام منجر به کاهش در عملکرد دانه مي‌گردد. تراکم مناسب در زراعت ذرت با توجه به شرايط هر منطقه و مشخصات ارقام مورد نظرمتفاوت است. تعداد بوته در واحد سطح از طريق تاثيري که بر شاخص سطح برگ، جذب تشعشع، توزيع نور، ارتفاع گياه، قطر ساقه و تعداد شاخه‌هاي فرعي (پاجوش) و تعداد بلال مي‌گذارد نهايتاً عملکرد و اجزاي عملکرد ذرت شيرين را تحت تاثير قرار مي‌دهد (Zaefarian, 2003). تحقيقات نشان داده است که با افزايش تراکم، عملکرد دانه ذرت تا حدي افزايش يافته و پس از آن ثابت مي‌ماند و در تراکم‌هاي خيلي بالا به علت رقابت شديد بين گياهان و در نتيجه محدود شدن منابع محيطي از قبيل آب، نور و مواد غذايي عملکرد کاهش مي‌يابد (Poneleit & Egli, 1979; Shapiro & Wortmann, 2006; Wiatrak et al., 2004). با افزايش تراکم عملکرد دانه در واحد سطح افزايش مي‌يابد، اما اين رابطه به صورت سهمي (پارابوليک) مي‌باشد. محدوديت عملکرد در تراکم‌هاي کم به علت کمبود بوته و در تراکم‌هاي زياد به دليل بوته‌هاي عقيم مي‌باشد (Duncan & Hesketh, 1966).

با افزايش بيش از حد تراکم در واحد سطح نه تنها شرايط براي فتوسنتز نامناسب مي‌شود بلکه سطح برگ و تعداد تخمك‌هاي تلقيح شده (دانه) در هر بوته کاهش مي‌يابد (Poneleit & Egli, 1979). Farah vash & Amir Hallaji نيز در آزمايش خود نشان دادند که با افزايش تراکم بوته عملکرد دانه افزايش مي‌يابد (Farah vash & Amir Hallaji, 2006). کاهش تعداد دانه در هر بلال به دليل کاهش تعداد گل‌هاي تلقيح شده در اوايل مرحله تشکيل گل‌ها، گرده‌افشاني ضعيف، همزمان نبودن ظهور گل تاجي و ابريشم و عقيم ماندن گل‌ها بعد از گرده‌افشاني مي‌باشد (Poneleit & Egli, 1979). Pezeshkpour & Kazaei (1995) در بررسي ۳ سطح تراکم مختلف (٦٦٧٠٠، ٧٤١٠٠، ٨٣٣٠٠ بوته در هکتار) دريافتند که بيشترين عملکرد مربوط به تراکم ٧٤١٠٠ بوته در هکتار مي‌باشد. Mazaheri et al. (2002) نشان دادند که از بين ۳ تراکم ۷۰، ۸۰، ۹۰ هزار بوته در هکتار بيشترين تعداد

ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه در تراکم ۷۰ هزار و بیشترین عملکرد از تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار بدست آمد.

نتایج متفاوت حاصل از تحقیات انجام شده در مورد عکس العمل ذرت به تراکم و تاریخ کاشت، از یک سو و توان تولید پاجوش در ذرت شیرین که حساسیت آن به عوامل مورد بررسي را تشدید مي کند از سوي ديگر موجب شد تا ارزيابي تاثير تراكم بوته و تاريخ كاشت بر عملكرد اقتصادي (عملكرد و اجزاي عملكرد بلال) ذرت شيرين و كيفيت دانه از نظر درصد قندها به عنوان اهداف اين تحقيق در نظر گرفته شوند.

مواد و روش‌ها

اين تحقيق به صورت يك آزمايش مزرعه‌اي در سال ۱۳۸۳ در دانشكدة كشاورزي دانشگاه تربيت مدرس واقع در مختصات جغرافيايي ۵۱ درجه و ۸ دقيقه طول شرقي و ۳۵ درجه و ٤۳ دقيقه عرض شمالي با ارتفاع ۱۲۱۵ متر از سطح دريا انجام شد. براساس آماره‌هاي هواشناسي (رطوبت، بارندگي، تبخير و تعرق و ...) اخذ شده از نزديك‌ترين ايستگاه هواشناسي (چيتگر)، محل آزمايش داراي رژيم آب و هوايي خشك معتدل مي‌باشد. بافت خاك مزرعه لوم شني (Sandy loam) و pH آن ۷/۳ بود. درصد كربن آلي ۰/۸٤، ميزان فسفر و پتاسيم نيز به ترتيب ۳ و ۳۵۰ ميلي‌گرم در كيلوگرم بود.

آزمايش با استفاده از طرح كرت‌هاي خرد شده در قالب بلوك‌هاي كامل تصادفي در ٤ تكرار اجرا شد. تاريخ كاشت در چهار سطح (يكم خرداد، بيستم خرداد، دهم تير و سي‌ام تير) به عنوان عامل اصلي و تراكم بوته در چهار سطح (٤۵، ۵۵، ٦۵ و ۷۵ هزار بوته در هكتار) به عنوان عامل فرعي در نظر گرفته شدند. هر واحد آزمايشي داراي شش خط كاشت به طول شش متر و فاصله ٦۵ سانتي‌متر از يكديگر بود. هنگام آماده‌سازي زمين، همراه با ديسك ميزان۳۰۰كيلوگرم در هكتار كود سوپر فسفات تريپل به زمين اضافه گرديد.

در هر تاريخ كاشت براي تنظيم تراكم‌هاي ۷۵ هزار، ٦۵ هزار، ۵۵ هزار و ٤۵ هزار بوته در هكتار بذرهاي ضدعفوني شده (توسط سم قارچ‌كش ويتاواكس) ذرت شيرين، رقم KSC403 دريافتي از موسسه تحقيقات اصلاح و تهيه نهال و بذر در روي رديف‌هاي كاشت به ترتيب در فواصل ۲۰/۵، ۲۳/٦، ۲۸ و ۳٤ سانتي‌مترکشت شدند. شرايط فيزيكي مزرعه و بافت سبک خاک منطقه ايجاب مي‌نمود دفعات آبياري افزايش ولي مقدار آب در هر نوبت كاهش داده شود. پس از سبز شدن اوليه جهت اطمينان از حصول تراكم مورد نظر عمل تنك كردن در مرحله ۳-۲ برگي انجام پذيرفت. كود نيتروژن مورد نياز به فرم اوره در ۳ مرحله ۲ برگي، ٦-۵ برگي و ۱۰-۹ برگي و به صورت جاي گذاري نواري[1] به‌كار برده شد. با فرا رسيدن مرحله خميري نرم در هر يک از تاريخ‌هاي كاشت پس از حذف۲ خط كناري هر واحد آزمايشي به عنوان حاشيه، از هر كرت نمونه‌اي شامل ۸ بوته به همراه پاجوش‌ها براي ارزيابي بيوماس و اجزاي عملكرد بلال و نمونه‌اي ديگر (از سطح ۲ متر مربع) براي تعيين عملكرد اقتصادي بلال تهيه شد.

به اين ترتيب در برداشت‌نهايي‌علاوه‌بر اندازه‌گيري سطح برگ نمونه‌ها با استفاده از دستگاه Leaf Area Meter، وزن تر و خشک اندام‌هاي گياهي در واحد سطح تعيين شد. همچنين اجزاي عملكرد و صفات ظاهري بلال از قبيل تعداد بلال در بوته، طول بلال، طول كچلي بلال، قطر بلال، قطر چوب، طول دانه، وزن دانه، تعداد رديف در بلال و تعداد دانه در رديف نيز اندازه‌گيري شدند. براي اندازه‌گيري درصد كل قند و درصد قندهاي گلوكز، ساكارز و فروكتوز در دانه‌هاي ذرت شيرين تعداد دو عدد بلال بلافاصله پس از برداشت در مرحله خميري نرم در فريزر منجمد شده و تا مهيا شدن امكانات براي استفاده از روش HPLC[2] نگهداري شدند.

نتایج و بحث

وزن کل بلال (عملکرد اقتصادي)

بر اساس تجزيه واريانس داده‌ها هر يک از عوامل تاريخ كاشت و تراكم بوته عملكرد بلال ذرت شيرين را به طور معني‌دار تحت تاثير قرار دادند (جدول۱) و اثر متقابل اين دو عامل نيز تاثير معني‌داري روي عملكرد بلال داشت (شكل۱). مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه كشت ذرت شيرين در بيستم خرداد ماه با حدود ۲۸ تن در هكتار بلال بالاترين عملكرد را نسبت به ساير تاريخ كاشت‌ها دارد

1..Banding placement

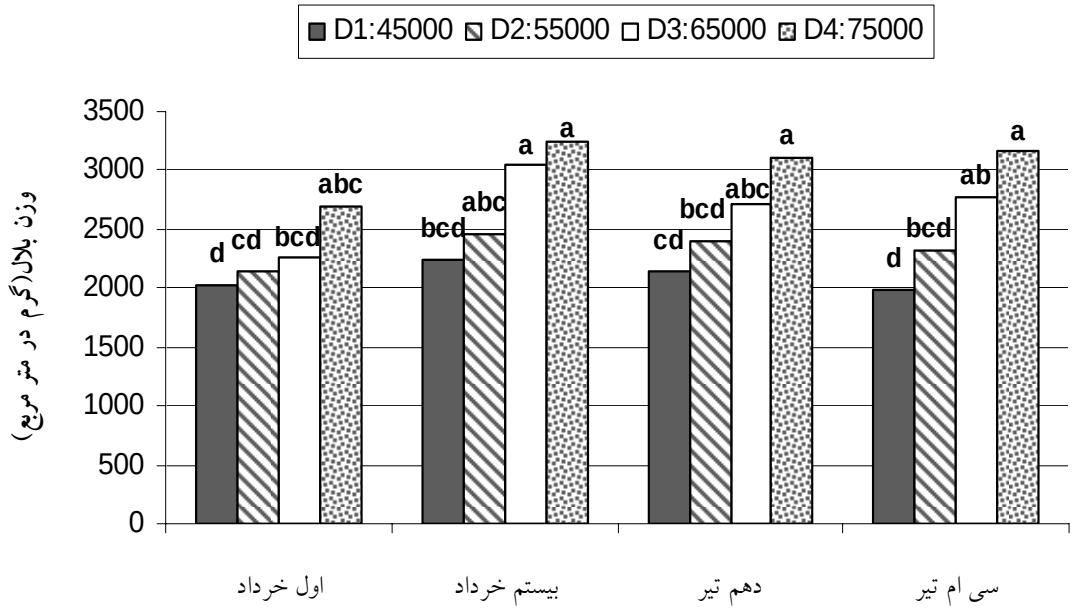
2. High performance liquid chromatography

و به ویژه اختلاف ۲۲/٦ درصدي آن با تاريخ كاشت اول خرداد بسيار قابل توجه و از نظر آماري معني‌دار بود (جدول ۲). در اين راستا اكرت دريافت كه تاخير در كاشت از اواسط ارديبهشت به اوايل خرداد منجر به افزايش عملكرد ذرت شد ولي تاخير بيشتر باعث كاهش عملكرد گرديد (Olsen & Machamon, 1993). Wiatrak et al. (2004) نيز نشان دادند كه تاخير زياد در كاشت منجر به كاهش عملكرد مي‌گردد. اين نتيجه در آزمايش Bruns & Abbas (2006) نيز تكرار شد. Saberi et al. (2006) نيز نشان دادند كه افزايش تراكم ذرت شيرين تا سطح ۷۵۰۰۰ بوته در هكتار منجر به افزايش عملكرد مي‌گردد. در تحقيق حاضر با افزايش تراكم بوته عملكرد بلال شديداً افزايش يافت به طوري كه هر سطح تراكم نسبت به تراكم پايين‌تر خود به طور متوسط ۱۳/۲ درصد عملكرد بلال بيشتري توليد كرد. در آزمايش بذرافشان نيز كاهش تراكم كاشت منجر به كاهش عملكرد بلال در واحد سطح گرديد (Bazeafshan & Fathi, 2004). احتمالاً كاهش عملكرد هر گياه در اثر افزايش تراكم تا اندازه‌اي به كاهش دريافت تشعشعات خورشيدي در قسمت‌هاي پايين پوشش گياهي مربوط مي باشد.

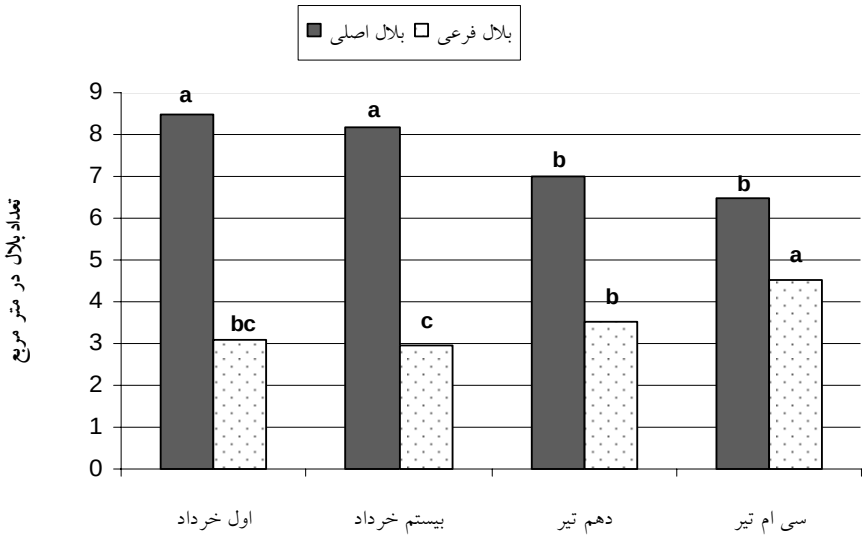
جدول ۱- تجزيه واريانس ميانگين مربعات عملكرد، اجزا عملكرد و درصد قند ذرت شيرين در مرحله خميري.

منابع تغييير (S.O.V)	درجه آزادي	عملكرد بلال	تعداد بلال اصلي	تعداد بلال فرعي	تعداد رديف	تعداد دانه در رديف	وزن دانه	طول بلال	قطر چوب	قطر بلال	طول دانه	درصد كل قند	ساكارز
بلوک (R)	۳	۱۸۳۸۹۲/۸	۱/۱۹	۰/۱۳	۱/۵۸	٤/۸۵	۷٦۳٤۷/۲	۰/٤۳	۱/۵۰	۳٦/۱٤**	۱/۰۲	۰/۰۸۷	۰/۱۱۱
تاريخ كاشت(S)	۳	۷۲۳۰۰٤/۵*	۱٤/٤۷**	۸/۰٤**	۸/۳۱*	٦۹/۸۸*	۱۰۹۵۵۹۲/۱**	۸/۵۲*	۱۱۳/٤۹**	۷۲/۰۸**	۱۳/۵۸**	۲۸/۷٤۲**	۱٤/۱۵۲**
خطاي a (R.S)	۹	۳۸٤۷٤٤/۵	۱/٦۲	۰/۳۵	۱/۸۱	۱۰/٤۵	۱۱۰۲۷۳/٤	۲/۱۸	۳/٦۷	٦/۵۲	۱/۰۸	۰/۲۲۹	۰/۱۲۲
تراكم بوته (D)	۳	۲۷۰۵٤۹٦/۲**	۲۲/۳۸**	۵/۹٦**	۱/۰۹	٤۳/۲۰**	۲۸۷۲۱۸/۲**	۸/۷۹**	٤/۱۱	٤/۸۸	۱/٦۹	٤/٤۰۹**	۲/۰۸۲**
اثر متقابل(S.D)	۹	۵۵۵٦۸/۱	۰/٦۰	۱/۳۹	۰/٦۷	۸/۲۲	۲۰۷۲۹/۸	۱/۵٦	۳/٤۸	۷/٤۱	۱/۳۳	۰/٦۱٦**	۰/٤۲۵**
خطا (eror)	۳٦	۱٤۲۲٦۰/۸	۱۷۵/۳۵	۰/۲۸	۰/۷۲	۷/۱۳	۳۲۳٤۳/۷	۱/٤۸	۳/۵٦	۳/٤۲	۰/٦٦	۰/۱۰۱	۰/۰۵۷
C.V	-	۱٤/۷	۱٤/۱۷	۱۵/۱۵	۵/۱۱	۷/۲٦	۱۱/۲۳	٦/۳۷	۸/٤۳	٤/۳۹	۸/۰۹	۵/۹۱	٦/۰۷

علامات ** و * به ترتيب نشان دهنده معني دار بودن در سطوح ۱ و ۵ درصد مي‌باشد.



شكل ۱- برهمكنش تاريخ كاشت و تراكم بوته بر عملكرد بلال ذرت شيرين در مرحله برداشت اقتصادي



شکل ۲- تاثیر تاریخ کاشت بر تعداد بلال در ذرت شیرین در مرحله برداشت اقتصادي

اجزاي عملکرد بلال

تعداد بلال در واحد سطح

با توجه به توان بالاي پنجه‌زني در ذرت شیرین و تولید بلال در پاجوش‌ها این صفت به تفکیک تعداد بلال در شاخه اصلي و تعداد بلال در پاجوش‌ها مورد بررسي قرار گرفت. تاریخ کاشت و تراکم بوته تعداد بلال اصلي و فرعي را به طور بسیار معني‌داري تحت تاثیر قرار داد. هرچند اثر متقابل این دو عامل بر صفات مذکور از نظر آماري معني‌دار نشد. در مقایسه میانگین اجزاي عملکرد مشاهده مي‌شود که تاریخ کاشت‌هاي دیرتر موجب کاهش بلال اصلي و در مقابل افزایش تعداد بلال‌هاي فرعي شده است (شکل ۲).

به نظر مي‌رسد مصادف شدن دوره رشد رویشي ذرت شیرین با روزهاي گرم تابستان در دو تاریخ کاشت سوم و چهارم موجب رشد قابل توجه پاجوش‌ها و در نتیجه افزایش تعداد بلال‌هاي فرعي شده است. اما از آنجا که بلال‌هاي واقع بر ساقه اصلي معمولاً بزرگ ترند و از بازار پسندي بیشتري برخوردارند از این رو, دو تاریخ کاشت اول و بیستم خرداد ارجحیت دارند (شکل۲). روند تاثیرگذاري تراکم بوته بر تعداد بلال در واحد سطح چنانکه در جدول شماره ۱ مشاهده مي‌شود کاملاً منطقي و توجیه‌پذیر است. به طوري که تراکم‌هاي ٤٥ و ٧٥ هزار بوته در هکتار به ترتیب با تولید ٦ و ٨/٧ بلال اصلي در مترمربع کمترین و بیشترین مقدار این صفت را به خود اختصاص دادند. این روند در مورد تعداد بلال‌هاي فرعي نیز صدق مي‌کند (شکل ۳).

تعداد ردیف دانه در بلال و قطر بلال

عامل تاریخ کاشت بر تعداد ردیف دانه در بلال و قطر بلال تاثیر گذار بوده است ولي تراکم بوته اثر معني‌داري بر این صفات نداشت. اثر متقابل تراکم بوته و تاریخ کاشت نیز تاثیر معني‌داري بر این صفات نداشت. در بررسي‌هاي Nour Mohammadi, (2002) & Mohseni & Habibi (2003) نیز نتایج مشابهي به دست آمد. ولي Mazaheri et al. (2002) نشان دادند که با افزایش تراکم بوته تعداد ردیف دانه در بلال کاهش مي‌یابد.

مقایسه میانگین هاي این صفت تحت تاثیر تاریخ کاشت نشان مي‌دهد که تاخیر کاشت ذرت شیرین از اول خرداد به بیستم خرداد، تعداد ردیف دانه در بلال را ۱۰/۷ درصد افزایش داده است و کشت‌هاي دیرتر تاثیر معني‌داري نداشتند (جدول۲). مهم‌ترین توجیهي که براي این روند مي‌توان مطرح نمود واقع شدن مرحله رشد زایشي گیاه در شرایط مساعدتري از نظر دما مي‌باشد. به طوري که مصادف شدن مرحله گرده‌افشاني ذرت با روزهاي بسیار گرم تابستان مي‌تواند بر صفت تعداد ردیف دانه تاثیر منفي بگذارد. به نظر مي‌رسد بین صفت قطر بلال و تعداد ردیف دانه همبستگي مثبت وجود داشته باشد به طوري که بیشترین تعداد ردیف دانه (۱۷/۲۹) مربوط به قطورترین بلال‌ها (٤٣/٩ میلي‌متر) و متعلق به

تاریخ کاشت بیستم خرداد بود.

تعداد دانه در ردیف و طول بلال

عامل تاریخ کاشت در سطح احتمال ۵ درصد و تراکم بوته در سطح احتمال ۱ درصد بر تعداد دانه در ردیف بلال تاثیر معني‌داري بر جاي گذاشتند. به طوري که دیرترین تاریخ کاشت (سي‌ام تیر ماه) با تولید ۳۹ دانه در هر ردیف در صدر قرار گرفت و کشت اول خرداد کمترین تعداد دانه در ردیف را داشت. تاریخ کاشت و تراکم بوته نیز تاثیر معني‌داري روي طول بلال داشت. اثر متقابل تراکم بوته و تاریخ کاشت تاثیر معني‌داري بر صفات یاد شده نداشت. همان طور که در جدول شماره ۲ مشاهده مي‌شود کشت سي‌ام تیر ماه منجر به تولید طویل‌ترین بلال‌ها نیز شده است. به این ترتیب رابطه مثبت و مستقیم طول بلال با تعداد دانه در ردیف مورد تاکید قرار مي گیرد.

مقایسه میانگین‌ها نشان مي‌دهد که با افزایش تراکم تعداد دانه در ردیف به طور معني‌داري کاهش یافته است. به نظر مي‌رسد با افزایش تراکم نهایي، بوته‌هاي ذرت شیرین به نحوي تحت تنش قرار مي‌گیرند زیرا تعداد بوته بیشتري براي رطوبت قابل دسترس، عناصر غذایي نور رقابت مي‌کنند و در نتیجه یکي از اثرات تراکم زیاد ممکن است به صورت عقیم شدن گیاه و یا کاهش تعداد دانه در ردیف بروز نماید. از سوي دیگر تراکم زیاد باعث کوچک شدن بلال‌ها خواهد شد (Mohseni & Habibi, 2003). این نتیجه با یافته‌هاي Babu & Mitra (1989), Bazrafshan & Fathi (2004) & Mazaheri et al (2002) مطابقت دارد. Hasanzadeh Moqaddam (1996) نیز کاهش تعداد دانه در ردیف در اثر افزایش تراکم گیاهي را گزارش کرده و علت آنرا به تعویق افتادن ظهور کاکل و در نتیجه عدم هماهنگي بین زمان تولید گرده و کاکل‌دهي بیان نموده است.

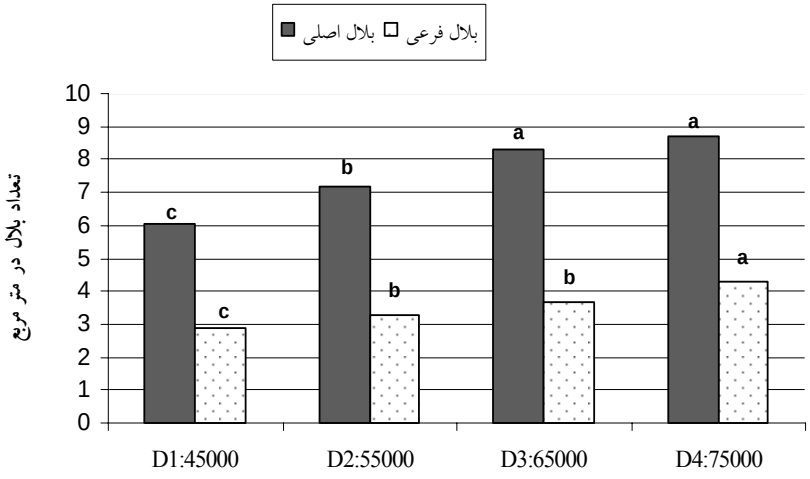
درصد قند در دانه

قند موجود در دانه‌هاي ذرت شیرین از سه نوع ساکارز، فروکتوز و گلوکز تشکیل شده است. در این آزمایش درصد کل قند و ساکارز که قند اصلي ذرت شیرین است به طور معني‌داري تحت تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته قرار گرفت (جدول۱). چنانکه از جدول شماره ۲ استنباط مي‌شود بیشترین درصد کل قند و ساکارز در تاریخ کاشت بیستم خرداد به دست آمد. در این مورد مي‌توان شرایط و عوامل موثر بر فتوسنتز (ساخته شدن قند) و تنفس (مصرف شدن قند) را مد نظر قرار داد. به طوري که در این تاریخ شرایط محیطي براي تولید قند مساعد بوده است. به طوري که به نظر مي‌رسد بوته‌هاي ذرت شیرین در تاریخ کاشت دوم به دلیل تولید سطح برگ زیادتر نسبت به سایر تاریخ‌هاي کاشت و وجود تشعشع روزانه بیشتر در مزرعه (نسبت به تاریخ کاشت اول) از توان فتوسنتزي بالاتري برخوردار بوده و در نتیجه از نظر درصد کل قند و ساکارز برتر از سایرین است (شکل ٤ و جدول ۲).

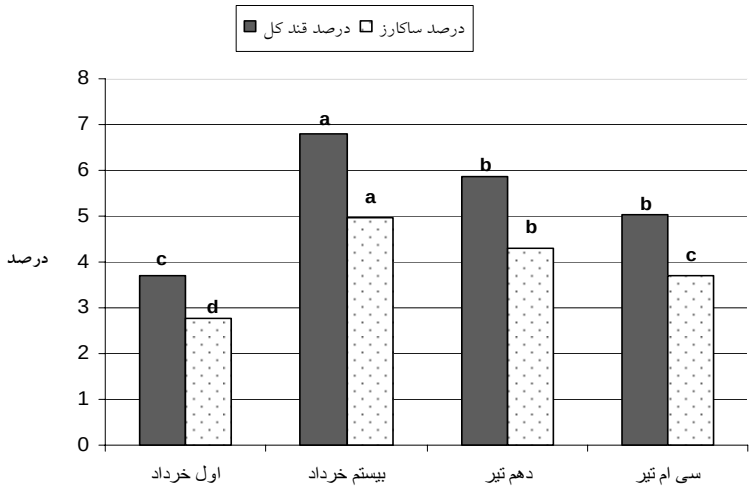
در تاریخ کاشت‌هاي دیرتر اگر چه رشد ذرت با دوره حداکثر بودن تشعشع خورشیدي در تیر ماه مواجه است اما در این مرحله بوته‌هاي ذرت به اندازه کشت در بیستم خرداد سطح برگ تولید نکرده‌اند و در نتیجه توان فتوسنتزي و تولید قند آنها کمتر از تیمار کشت شده در بیستم خرداد بوده است. علاوه بر این ممکن است مصادف شدن دوره رشد ذرت با روزهاي بسیار گرم مرداد ماه از طریق افزایش تنفس بر کاهش درصد قند موثر بوده باشد. در مورد اثر تراکم بوته ملاحظه مي‌شود که افزایش تراکم از ۵۵ هزار بوته تا ۷۵ هزار بوته در هکتار به طور معني-داري درصد کل قند و درصد ساکارز در بلال را کاهش داده است(شکل۵). براساس اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم مشخص گردید که بیشترین درصد قند کل و ساکارز به ترتیب معادل ۷/۱۹ و ۵/۲۲ درصد مربوط به تیمار کشت شده در تاریخ بیستم تیر با تراکم ۵۵ هزار بوته مي‌باشد و کمترین درصد قند کل و ساکارز به ترتیب معادل ۳/۳۲ و ۲/٤۹ درصد مربوط به تیمار کشت شده در تاریخ اول خرداد با تراکم ۷۵ هزار بوته مي‌باشد.

نتیجه‌گیري نهایي

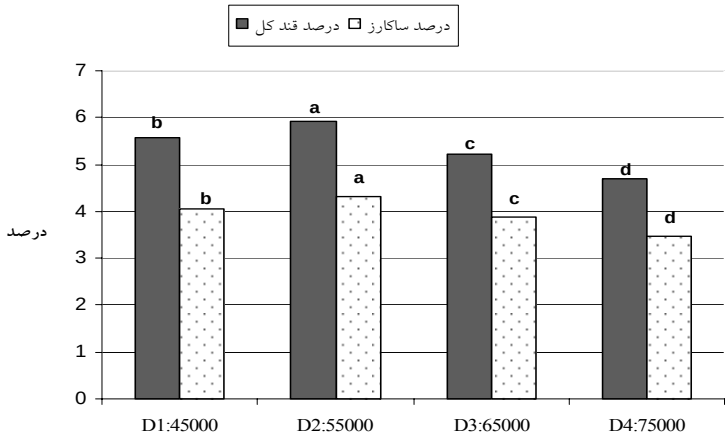
جمع‌بندي بخش‌هاي مختلف نتایج حاکي از آن است که عملکرد بلال (محصول قابل کنسرو) ذرت شیرین در تاریخ‌کاشت‌هاي‌مختلف متفاوت و تیمار کشت شده در تاریخ بیستم خرداد با تراکم ۷۵ هزار بوته (با عملکرد ۳۲/۵ تن در هکتار) تیمار برتر مي‌باشد. عملکرد بلال ذرت شیرین در این آزمایش تحت تاثیر تراکم بوته واقع شد. از نظر ویژگي‌هاي کیفي بلال نیز تیمار کشت شده در تاریخ بیستم خرداد با تراکم ۷۵ هزار بوته به عنوان تیمار برتر شناخته شد. این تیمار از نظر درصد کل قندها (٦/٩٦ درصد) و درصد ساکارز (٤/٩٧ درصد) در دانه در گروه تیمار برتر قرار داشت.



شکل ۳- تاثیر تراکم بوته بر تعداد بلال در ذرت شیرین در مرحله برداشت اقتصادي



شکل ٤- تاثیر تاریخ کاشت بر درصد کل قند و درصد ساکارز



شکل ٥- تاثیر تراکم بوته بر درصد کل قند و درصد ساکارز دانه

جدول ۲- مقايسه ميانگين‌هاي عملكرد و اجزاي عملكرد بلال و درصد قند دانه ذرت شيرين تحت تاثير تراكم بوته و تاريخ كاشت

عوامل مورد بررسي	عملكرد بلال (g/m^2)	تعداد بلال اصلي	تعداد بلال فرعي	تعداد رديف	تعداد دانه در رديف	وزن دانه (g/m^2)	طول بلال (cm)	قطر چوب (mm)	قطر بلال (mm)	طول دانه (mm)	درصد قند كل	درصد ساكارز
تاريخ كاشت												
S1 اول خرداد	۲۲۷۹/۷ b	۸/۵ a	۳/۰۹۳ bc	۱۵/۶۲ b	۳٤/۵۷ a	۱۱۲۲/٦ c	۱۸/۱۵ b	۲۰/۸۱ b	۳۹/۵۱ b	۹/۳٦ c	۳/٦۹۰ c	۲/۷۵۳ d
S2 بيستم خرداد	۲۷۹٦/۳ a	۸/۱۸۷ a	۲/۹٦۸ c	۱۷/۲۹ a	۳۵/۵۲ ab	۱۹٤۵/۲ a	۱۹/۰٦ ab	۲۵/۳۳ a	٤۳/۹۹ a	۹/۳٤ c	٦/۷۸۸ a	٤/۹۷۳ a
S3 دهم تير	۲۵۹۲/۵ ab	۷ b	۳/۵۳۱ b	۱٦/۹٤ a	۳۷/۹۷ ab	۱٦۹۰/۷ b	۱۹/۲۲ ab	۲۳/۸۰ a	٤۳/٦۲ a	۱۰/۳۵ b	۵/۸۷۱ b	٤/۲۹۳ b
S4 سي ام تير	۲۵٦۰/۳ ab	٦/۵ b	٤/۵۳۱ a	۱٦/۷۳ a	۳۹/۰٦ c	۱٦٤۵/۱ b	۱۹/۹۳ a	۱۹/۵۳ b	٤۱/۱٦ a	۱۱/۲٦ a	۵/۰۳۸ b	۳/۷۰۹ c
تراكم (بوته در هكتار)												
D1 ٤۵۰۰۰	۲۰۹۹/۷ d	٦/۰٦۲ c	۲/۸۷۵ c	۱٦/۵۸ a	۳۸/۹۰ a	۱٦۸۱/٦ a	۲۰/۰٦ a	۲۱/۷۵ a	٤۱/٤۱ a	۹/۷۹ b	۵/۵۷۸ b	٤/۰٦۵ b
D2 ۵۵۰۰۰	۲۳۷۵/۹ c	۷/۱۵٦ b	۳/۲۸۱ b	۱٦/۳۲ a	۳٦/۹٦ b	۱۵۹۵/۵ a	۱۹/۰٦ a	۲۲/۳۵ a	٤۱/۸٦ a	۱۰/۰۵ ab	۵/۹۱۳ a	٤/۳۲۵ a
D3 ٦۵۰۰۰	۲۷۰۲/۲ b	۳/۲۸۱ a	۳/٦۵٦ b	۱٦/۹٤ a	۳٦/۳۱ b	۱۷۱۲/۳ a	۱۹ b	۲۲/۳۸ a	٤۲/۳۱ a	۹/۹۳ ab	۵/۲۱۵ c	۳/۸٦۷ c
D4 ۷۵۰۰۰	۳۰۵۱/۳ a	۸/٦۸۷ a	٤/۳۱۲ a	۱٦/۷٤ a	۳٤/۹۵ b	۱٤۱٤/۱ b	۱۸/۲۵ b	۲۳ a	٤۲/٦۸ a	۱۰/۵٤ a	٤/٦۸۷ d	۳/٤۷۱ d

ـ ميانگين‌هاي داراي حداقل يك حرف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف آماري معني‌دار هستند.

REFERENCES

1. Alessi, J. (1975). Response of an early maturing corn hybrid to planting date and population in northern Dacuta. *Agron J*, 67, 762-765.
2. Babu, K. & Mitra, S. (1989). Effect of plant density on grain yield of maize during rabi season. *Madras Agriculture Journal*, 76, 290-292.
3. Bazeafshan, F. & Fathi, Q. (2004). Corn yield and light interception as affected by plant density anf arrangement. In: Proceeding of *the 8th Iranian congress of crop science and plant breeding*, Guilan University, Rasht, Iran.
4. Benson, G. O. (1990). Corn replant decisions. *J Production Agric*, 3, 180-184.
5. Bruns, H. A. & Abbas, H. K. (2006). Planting date effects on Bt and non-Bt corn in the mid-south USA. *Agron J*, 98, 100-106.
6. Duncan, W. G. & Hesketh, D. (1966). Net photosynthetic rates, relative leaf growth rate and leaf number of 22 races of maize growth and eight temperature. *Crop Sci*, 670-674.
7. Eckert, D. J. (1984). Tillage system and planting date interactions in corn production. *Agron J*, 76, 580-582.
8. Eskandari, A. (2002). Effect of planting date and nitrogen rates on vegetative and quantitative traits of corn (S.C. 704). In: Proceeding of *the 7th Iranian congress of crop science and plant breeding*, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.
9. Farah vash, F., Jafari, F. & Amir Hallaji, H. (2006). Effect of plant density and arrangement on Sweet corn yield and yield components. In: Proceeding of *the 9th Iranian congress of crop science and plant breeding*, Abureihan Agriculure Campus, University of Tehran, Iran.
10. Hasanzadeh Moqaddam, H. (1996). *Investigation of corn yield and yield components in dual porpose utilization as affected by topping*. M. Sc. Thesis in Agronomy. University of Tehran, Iran.
11. Hashemi Dezfouli, S. A. (1992). *Advanced agronomy*. Institute of High Research and Education of Ramin (Ahvaz). 264 p. (In Farsi)
12. Herbek, H. (1986). Tillage system and date of planting effects on yields of corn on soils with restiricted drainage. *Agron J*, 78, 824-826.
13. Hunter, R. B. (1980). Increased leaf area (source) and yields of maize in short – season area. *Crop Sci*, 20, 571-574.
14. Karamzadeh, S. & Kashani, A. (1994). Interaction effect of sowing dare and hybrid on corn yield and growth. *Pazhouhesh va sazandegi*, 18, 72-76.
15. Kiniry, J., Wood, R. C. A. & Ritchie, J. T. (1985). Shade sensitive interval of kernel number of maize. *Agron J*, 77, 711-715.
16. Komeili, M. (1994). *Effect of plant date on growth trend and yield of two sweet corn cultivar in Varamin region*. M. Sc. Thesis in Agronomy. Tarbiat Modares University, Iran.
17. Koucheki, A., Khiabani, H. & Sarmadnia, Gh. (1990). *Crop production*. Ferdowsi university press. 637 p. (In Farsi)
18. Mazaheri, D., Ghannadha, M. & Bankeh Saz, A. (2002). Planting pattern and plant density effect on yield and yield components of two corn hybrids. In: Proceeding of *the 7th Iranian congress of crop science and plant breeding*, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.

19. Mohseni, M. & Habibi, M. (2003). Investigation of plant density effect on some agronomic characteristics of 604 and 704 corn hybrids. In: Proceeding of *the 8th Iranian congress of crop science and plant breeding*, Guilan University, Rasht, Iran.
20. Mokhtarpour H. (2002). Sowing date and plant density effect on ear yield and agronomic traits of sweet corn. In: Proceeding of *the 7th Iranian congress of crop science and plant breeding*, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.
21. Nour Mohammadi, S. (2002). Study of sowing date and plant density on kernel yield and yield components of corn (301 hybrid) as second crop. In: Proceeding of *the 7th Iranian congress of crop science and plant breeding*, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.
22. Olsen, A. & Machamon, A. (1993). Prediction of sweet corn phenologhy in tropical environments. *Agron J*, 85, 410-415.
23. Pezeshkpour, P. & Kazaei, A. (1995). Effect of plant density on yield and yield components of two corn hybrids. In: Proceeding of *the 7th Iranian congress of crop science and plant breeding*, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.
24. Poneleit, G. & Egli, D. B. (1979). Kernel growth rate and duration in maize as effected by palnt density and genotype. *Crop Sci*, 19, 385-388.
25. Rastgar, M. (2000). *Effect of plant density and sowing date on sweet corn yield and yield components*. M. Sc. Thesis in Agronomy. University of Mazandaran.Iran.
26. Saberi, A., Galeshi, S., Sirani, S. & Barati. Z. (2006). Sweet corn yield and quality influenced by plant density and arrangement. In: Proceeding of *the 9th Iranian congress of crop science and plant breeding*, Abureihan Agriculure Campus, University of Tehran, Iran.
27. Shapiro, A, C., & Wortmann, S. C. (2006). Corn response to nitrogen rate, row spacing, and plant density in eastern Nebraska. *Agron J*, 98, 529-535.
28. Wiatrak, P. J., Wrighta, D. L., Maroisa, J. & Sprenkel, R. (2004). Corn hybrids for late planting in the southeast. *Agron J*, 96, 1118-1124.
29. Yao, A. & Shaw, H. (1994). Effect of plant population and planting pattern of corn on water- use and yield. *Agron J*, 86, 147-152.
30. Zaefarian, F. (2003). *Effect of plant density, arrangement and nitrogen split application on corn yield and quality*. M. Sc. Thesis in Agronomy. Tarbiat Modares University, Iran.