



تأثیر تاریخ کاشت و زمان برداشت بر صفات کمی و عملکرد ذرت سیلویی در شرایط محیطی

ورامین

مجید عبدلی*

دکتری زراعت، پژوهشگر سابق مرکز تحقیقات و نوآوری سازمان اتکا، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۷/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۳

چکیده

معمولاً تاریخ کاشت و زمان برداشت محصولات تابستانه همچون ذرت تأثیر به‌سزایی بر عملکرد کمی و کیفی محصول تولیدی دارد. لذا این تحقیق با هدف بررسی تأثیر تاریخ کاشت و زمان برداشت بر صفات کمی و عملکرد ذرت سیلویی (سینگل کراس ۷۰۱؛ کارون) به صورت اسپلیت پلات با سه تکرار در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در ورامین در سال ۱۳۹۴ اجرا شد. تیمارها شامل پنج تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی (۲۰ فروردین، ۳۱ اردیبهشت، ۲۸ خرداد، ۹ تیر و ۲۴ تیر ماه) و دو زمان برداشت به عنوان عامل فرعی (مرحله شیری شدن دانه و مرحله خمیری شدن دانه) بود. نتایج تحقیق نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر وزن تر ساقه، وزن تر بلال، وزن تر کل بوته، نسبت وزن تر ساقه به وزن تر کل بوته، نسبت وزن تر بلال به وزن تر کل بوته و عملکرد علوفه تر در سطح یک درصد و بر نسبت وزن تر برگ به وزن تر کل بوته در سطح پنج درصد معنی‌داری بود. یافته‌های تحقیق نشان داد که تاریخ کاشت ۹ تیر ماه دارای وزن تر برگ، ساقه و بلال و علوفه تر بیشتری نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت بود و زمان برداشت در مرحله شیری شدن دانه دارای کیفیت بهتر و برداشت در مرحله خمیری شدن دارای کمیت بیشتر محصول است. بررسی روابط همبستگی بین صفات مورد مطالعه نشانگر تأثیر مثبت و بالای صفت وزن تر ساقه با عملکرد علوفه تر بود. به طور کلی می‌توان بیان کرد که تاریخ‌های کاشت تابستانه مخصوصاً ۹ تیر ماه و زمان برداشت در مرحله خمیری شدن دانه، مطلوب‌ترین زمان‌ها برای کشت و زرع ذرت سیلویی در منطقه ورامین است.

واژه‌های کلیدی: بلال، تاریخ کاشت، زمان برداشت، صفات کمی، ذرت سیلویی

مقدمه

جمعیت جهان دائماً در حال رشد و گسترش است، به طوری که هر ساله حدود ۹۰ میلیون نفر به مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی افزوده می‌شود. در این بین، بیش از ۹۰ درصد از رشد جمعیت در کشورهای در حال توسعه یعنی مناطقی که از نظر تأمین غذا در رنج می‌باشند، اتفاق می‌افتد. بنابراین، افزایش محصولات کشاورزی هماهنگ با افزایش جمعیت جهان ضروری به نظر می‌رسد. با این وجود افزایش عملکرد گیاهان زراعی راه آسانی نیست، زیرا عملکرد تحت تأثیر عوامل ژنتیکی، اقلیم، خاک (تغذیه‌ای) و عوامل مدیریتی و برهمکنش بین آنهاست (بی نام، ۱۳۸۱). در این بین، ذرت (*Zea mays* L.) دارای قدرت سازگاری بالا به شرایط محیطی است که این امر موجب شده تا بیشترین سطح زیر کشت را پس از گندم و برنج در دنیا بدست آورد. همچنین این گیاه علاوه بر مصرف انسانی، تأمین کننده دانه و علوفه مورد نیاز مرغداری‌ها و دامداری‌ها در صنایع غذایی است که ارزش

غذایی آن را دو چندان کرده است (پزشکپور و خزائی، ۱۳۸۱).

تعیین تاریخ کشت مناسب یکی از مهمترین جنبه‌های مدیریت به‌زراعی ذرت می‌باشد و از آنجایی که تاریخ کشت در هر منطقه بسته به شرایط آب و هوایی متفاوت است، لذا سبب تغییراتی در روند رشد و نمو گیاه می‌شود. هدف از مناسب‌ترین تاریخ کاشت پیدا نمودن زمانی است که مجموعه عوامل محیطی حادث در آن زمان برای سبز شدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب باشد، ضمن اینکه بایستی هر مرحله از رشد با شرایط مطلوب خود روبرو شود و با شرایط نامساعد محیطی روبرو نگردد (خواجه پور، ۱۳۷۹؛ Bruns & Abbas, 2006). به طور کلی تاریخ کشت مناسب سبب حداکثر بهره‌وری از فصل زراعی و در نهایت عملکرد مطلوب خواهد شد که برای هر رقم با توجه به فصل و هدف کاشت تعیین می‌شود. تحقیقات متفاوتی در نقاط مختلف ایران در مورد تأثیر کاشت بر گیاهان زراعی مختلف منجمله ذرت (دانه‌ای، علوفه‌ای و یا سیلویی) انجام شده است. به طور نمونه، رحیمی و همکاران (۱۳۹۱) در

کاشت برتر بود و کشت رقم سینگل کراس ۷۰۰ توصیه می‌شود، که اگر در تاریخ کاشت مناسب کشت شود ماده خشک بیشتری نسبت به سایر ارقام مورد آزمایش تولید می‌کند. از سویی، فیض بخش و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی تأثیر دو تاریخ کاشت (۳۰ فروردین و ۱ تیر ماه) و تراکم بوته (۲۵، ۴۵، ۶۵، ۸۵، ۱۰۵ و ۱۲۵ هزار بوته در هکتار) بر روی عملکرد علوفه و برخی از صفات مرفولوژیکی ذرت سینگل کراس ۷۰۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان گزارش کردند که ارتفاع بوته، قطر ساقه، عملکرد سیلویی، وزن بلال و عملکرد الیاف خام تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت. به‌طوری که حداکثر عملکرد سیلویی و عملکرد بلال به ترتیب با ۶۴۹۰۰ و ۲۰۰۳۹ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت ۳۰ فروردین حاصل شد. مختاریپور و همکاران (۱۳۸۷) در آزمایشات خود بیان داشتند که اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد علوفه، وزن بلال و طول بلال معنی‌دار بود و با تأخیر در کاشت همه صفات فوق تحت تأثیر قرار گرفتند و کاهش یافتند. در مورد تأثیر تاریخ کاشت بر ذرت سیلویی، انصاری نیا و

بررسی تأثیر سه تاریخ کاشت بر روی ۶ هیبرید ذرت در منطقه برخوار اصفهان گزارش کردند که تاریخ‌های کاشت ۳۰ خرداد و ۱۴ تیر به ترتیب با ۷/۹۲۸ و ۶/۴۴۰ تن در هکتار بیشترین و تاریخ کاشت ۱۵ خرداد با ۵/۰۴۳ تن در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشتند. همچنین مرادی و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی‌های خود بر روی تاریخ کاشت به ترتیب در ۵ و ۲۰ تیر ماه و ۵ مرداد ماه بر ذرت سینگل کراس ۷۰۰ در شرایط محیطی ایده، عنوان کردند که بیشترین عملکرد دانه با ۵۶/۱۰ تن در هکتار در تاریخ کاشت ۵ تیر حاصل شد و تاریخ کاشت‌های دیرهنگام موجب کاهش عملکرد می‌شود. از سویی در ارتباط با تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد علوفه ذرت، مجیدیان و اصفهانی (۱۳۹۲) در بررسی سه تاریخ کاشت و شش هیبرید ذرت زودرس، میان‌رس و دیررس در دو منطقه فومن و رشت بیان کردند که تفاوت عملکرد علوفه در میان تاریخ‌های کاشت در دو منطقه فوق معنی‌دار بود و تاریخ کاشت ۲۳ خرداد ماه در شهرستان فومن و ۵ تیر ماه در شهرستان رشت نسبت به سایر تاریخ‌های

علاوه بر تاریخ برداشت، می‌توان به زمان برداشت نیز به عنوان یکی از مهمترین مدیریت-های زراعی جهت حصول عملکرد علوفه ذرت اشاره کرد. زمان برداشت یکی از مهمترین عامل‌های مؤثر بر کیفیت علوفه می‌باشد (صدیق نیا، ۱۳۸۲). در این ارتباط، قنبری و همکاران (۱۳۸۹) بیان کردند که اثر زمان برداشت بر ارتفاع گیاه، درصد وزنی برگ، درصد وزنی ساقه، درصد وزنی بلال، درصد ماده خشک و عملکرد ماده خشک در هکتار معنی‌دار بود و بالاترین میزان صفات فوق ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ در مرحله خمیری شدن دانه بدست آمد. از سویی، محققین اثر پنج تاریخ برداشت (شروع گلدهی و یک، دو، سه و چهار هفته پس از شروع گلدهی) را بر ارزش غذایی و کیفیت عملکرد سه سورگوم علوفه‌ای بررسی کردند و بیان نمودند که با تأخیر در برداشت، درصد برگ کاهش و درصد گل و ساقه افزایش یافته که این موضوع ضمن کاهش درصد پروتئین خام، سبب کاهش قابلیت هضم علوفه نیز گردیده است. همچنین، قنبری و همکاران (۱۳۸۹) برای منطقه سیستان و بلوچستان،

همکاران (۱۳۹۰) در بررسی اثر چهار تاریخ کاشت بر روی سه هیبرید ذرت سیلویی به عنوان محصول دوم بعد از برداشت برنج در منطقه مازندران (قراخیل قائم شهر) بیان کردند که بیشترین وزن خشک برگ و بلال در تاریخ کاشت اول یعنی ۲ مرداد و کمترین آنها در تاریخ کاشت آخر مصادف با ۱ شهریور حاصل شد. همچنین طباطبایی و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی ۴ تاریخ کاشت (۲۰ و ۳۱ خرداد ماه و ۱۰ و ۲۰ تیر ماه) و شش هیبرید مختلف ذرت (زودرس تا دیررس) بیان کردند که بهترین تاریخ کاشت برای بدست آوردن عملکرد علوفه سیلویی بالا (۱۲۱/۵ تن در هکتار) از هیبرید سینگل کراس ۷۰۰ در منطقه یزد (شهرستان خاتم) در تاریخ کاشت چهارم (۲۰ تیر ماه) است. با این حال برای بدست آوردن علوفه با پروتئین بیشتر، استفاده از ذرت سینگل کراس ۵۰۰ که دارای تعداد برگ بیشتری است مناسب می‌باشد. از طرف دیگر ارتفاع بوته بیشتر سبب کاهش نسبت وزن برگ به وزن کل بوته می‌شود. از این‌رو ارتفاع بوته متوسط در هیبریدهای ذرت سیلویی بهتر است.

کاشت و زمان برداشت بر ذرت در منطقه ورامین، با هدف بررسی تأثیر تاریخ‌های کاشت مختلف (کشت بهاره و پاییزه) و زمان برداشت بر صفات کمی و عملکرد ذرت سیلویی (سینگل کراس ۷۰۱) در شرایط آب و هوایی ورامین این تحقیق انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر تاریخ کاشت و زمان برداشت بر عملکرد کمی و علوفه تولیدی هیبرید ذرت سینگل کراس ۷۰۱ (کارون) آزمایشی به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه مجتمع کشاورزی و دامپروری ورامین واقع در روستای کریم آباد در سال ۱۳۹۴ اجرا گردید. خاک محل اجرای آزمایش رسی لومی بود و از نظر میزان اسیدیته نیز واکنش خاک قلیایی بود. از نظر شوری هیچ گونه محدودیتی وجود نداشت. در جدول ۱ شرایط آب و هوایی محل اجرای آزمایش آورده شده است.

تیمارهای مورد بررسی شامل: تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی در پنج سطح (۲۰ فروردین، ۳۱ اردیبهشت، ۲۸ خرداد، ۹ تیر و ۲۴ تیر ماه)

بهترین زمان برداشت علوفه جهت افزایش عملکرد کمی و کیفی بهینه علوفه ذرت را در مرحله شیری شدن دانه اعلام کردند. پروستکو و همکاران (Prostko *et al.*, 1998) در تحقیقات خود بر روی ذرت دریافتند که میانگین درصد ماده خشک ارقام از ۲۰/۲ تن در هکتار در زمان گلدهی به ۲۹/۳ تن در هکتار در مرحله خمیری نرم دانه افزایش یافت.

لازم به ذکر است که با توجه به تغییرات آب و هوایی و شرایط توپوگرافی در مناطق مختلف جهان و به طبع مناطق گوناگون ایران، باید به منظور شناسایی ارقام سازگار با شرایط جوی آن منطقه و تعیین واکنش زمان مراحل حساس رشد و نمو به شرایط نامطلوب محیطی تحقیقاتی مختص آن منطقه صورت گیرد تا بهترین تاریخ برای مدیریت محصول و رقم مناسب ذرت برای کشت و زرع در آن منطقه شناسایی گردد. بنابراین برای افزایش راندمان کمی عملکرد، لزوم تعیین تاریخ کاشت، رقم و زمان برداشت مناسب برای کشت در تمامی نقاط امری ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به موارد بیان شده و اطلاعات اندک از تأثیر تاریخ

اوره به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار که نیمی از آن در زمان کشت و نیم دیگر به صورت سرک در زمان ۸-۶ برگی به خاک اضافه شد. همچنین همزمان با سرک‌دهی، عملیات کولتیوار زنی جهت مبارزه با علف‌های هرز و خاک‌دهی پای بوته ذرت صورت گرفت. بر اساس شرایط و نیاز، عملیات آبیاری، وجین و کنترل آفات و امراض به طور یکسان در کرت‌ها صورت گرفت. به طوری که آبیاری تا مرحله ۶-۴ برگی به صورت بارانی صورت گرفت و پس از آن به صورت جوی و پشته (نشستی) بر اساس دور آبیاری و بسته به دمای هوا با فواصل ۸-۷ روز انجام شد. جهت کنتری علف‌های هرز پهن برگ و نازک برگ در ذرت از علف‌کش پس رویشی اولتیما به میزان ۱۷۵ گرم در هکتار در مرحله ۶-۵ برگی ذرت استفاده شد. همچنین جهت کنترل آفات از حشره‌کش فن والریت مهان (۲۰ درصد امولسیون) و پیریمیکارب (۵۰ درصد پودر وتابل) استفاده شد.

برای هر یک از تیمارهای (تاریخ‌های کاشت) در مرحله شیری و همچنین خمیری شدن دانه، اقدام به برداشت بوته‌های ذرت شده و صفات

به عنوان عامل فرعی و زمان برداشت در دو سطح (مرحله شیری شدن دانه و مرحله خمیری شدن دانه) به عنوان عامل فرعی بودند. برای هر تیمار در هر کرت ۸ ردیف به طول ۴ متر با تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار (تراکم معمول و توصیه شده برای هیبرید) در نظر گرفته شد. به منظور دستیابی به تراکم مورد نظر فواصل بین ردیف ۷۵ سانتیمتر و فاصله بوته روی ردیف ۱۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد. زمین محل اجرای آزمایش در سال قبل زیر کشت گندم بود. برای آماده سازی زمین جهت کشت بعد از برداشت محصول قبلی (گندم) عملیات شخم صورت گرفت و دو بار دیسک عمود بر هم انجام شد. قبل از کشت، بذور هیبرید مورد نظر با قارچ‌کش بنومیل به نسبت دو در هزار ضدعفونی گردید. عملیات کشت توسط ردیف کار بذر ذرت به صورت هیبرم کاری صورت گرفت. میزان مصرف کودهای مورد نیاز اعم از نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر اساس آزمون خاک صورت پذیرفت به طوری که در زمان کاشت کودهای سولفات پتاسیم و سوپر فسفات تریپل به میزان ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار و کود

مورد مطالعه اندازه‌گیری شدند. به طوری که از هر کرت، ۱۰ بوته به صورت تصادفی انتخاب و پس از تقسیم بوته به بخش‌های مختلف آن شامل برگ، ساقه و بلال، وزن تر آنها توسط ترازوی دقیق و حساس اندازه‌گیری شدند و وزن تر بوته نیز از مجموع وزن تر بخش‌های مختلف بوته حاصل شد. برای برآورد عملکرد تر علوفه ذرت، سطح مشخص از هر کرت برداشت شد و پس اندازه‌گیری وزن تر به هکتار تعمیم داده شد. داده‌های جمع‌آوری شده برای صفات مورد بررسی توسط نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد بهره گرفته شد. برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد. ضرایب همبستگی بین صفات مورد اندازه‌گیری به همراه سطح معنی‌دار شدن آنها با استفاده از نرم افزار SAS تعیین شد.

جدول ۱- میانگین حداقل، حداکثر و متوسط رطوبت نسبی، دما و میانگین ماهانه بارندگی محل اجرای آزمایش در طول اجرای آزمایش در سال ۱۳۹۴

ماه	رطوبت نسبی (درصد)			میزان بارندگی (میلیمتر)	درجه حرارت (سانتی‌گراد)		
	حداقل	حداکثر	متوسط		حداقل	حداکثر	متوسط
فروردین	۲۵	۶۴	۴۵	۱۸/۳	۹/۷	۲۳/۷	۱۶/۷
اردیبهشت	۱۵	۴۶	۳۰	۰/۵	۱۵/۰	۳۱/۸	۲۳/۴
خرداد	۱۵	۴۰	۲۷	۰	۲۱/۳	۳۸/۹	۳۰/۱
تیر	۱۷	۴۲	۲۹	۴/۶	۲۳/۵	۴۲/۲	۳۲/۳
مرداد	۱۵	۴۳	۲۹	۰	۲۱/۴	۳۹/۸	۳۰/۶
شهریور	۲۱	۵۹	۴۰	۶/۳	۱۸/۱	۳۵/۰	۲۶/۵
مهر	۲۳	۶۱	۴۲	۲/۰	۱۴/۰	۳۰/۵	۲۲/۲
آبان	۴۴	۸۱	۶۲	۲۱/۰	۷/۶	۱۹/۰	۱۳/۳

منبع: سازمان هواشناسی کشور، اداره کل هواشناسی استان تهران، ایستگاه ورامین، ایران.

نتایج و بحث

وزن تر برگ، ساقه، بلال و کل بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر وزن تر برگ، ساقه، بلال و کل بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود و اثر زمان برداشت بر روی وزن تر برگ، بلال و کل بوته معنی‌دار شد (جدول ۲). همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت و زمان برداشت بر وزن تر برگ در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین حاصل از داده‌ها نشان داد که تاریخ کاشت چهارم (۹ تیر ماه) با ۱۸۰ گرم بیشترین میزان وزن تر برگ را داشت و تاریخ کاشت پنجم (۲۴ تیر ماه) با ۱۶۴ گرم در رتبه بعدی جای گرفت در حالی بقیه تاریخ‌های کاشت باهم اختلاف معنی‌داری نداشته و کمترین میزان وزن تر برگ را داشتند (جدول ۳). نتایج نشان داد که از نظر وزن تر ساقه، تاریخ کاشت چهارم (۹ تیر ماه) بیشترین و تاریخ کاشت سوم (۲۸ خرداد ماه) کمترین میزان را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). همچنین تاریخ‌های کاشت سوم، چهارم و پنجم (۲۸ خرداد، ۹ و ۲۴ تیر ماه) بیشترین وزن تر

بلال را داشتند و تاریخ کاشت اول (۲۰ فروردین) کمترین میزان این صفت را به خود اختصاص داد (جدول ۳). نتایج این حاصل از این پژوهش، مؤید این مطلب است که کشت‌های بهاره ذرت در مقایسه با کشت‌های تابستانه، بوته‌هایی با وزن و جثه کوچک تولید می‌کنند. علت پایین بودن وزن بلال در تاریخ‌های کاشت بهاره احتمالاً به خاطر این است که مرحله گرده‌افشانی و به طبع پرشدن دانه‌ها در تاریخ کشت فوق مصادف با هوای گرم و بادهای گرم و خشک منطقه در تیر و مرداد ماه شده است. چرا که بادهای خشک و سوزان در مرحله ظهور گل تاجی ذرت باعث بادزدگی اندام نر، کاهش حجم گرده تولیدی، خشک شدن رشته‌های ابریشمی گل ماده و عدم همزمانی در آمادگی گل آذین نر و ماده می‌گردد که همگی آنها سبب کاهش تعداد دانه تشکیل شده در بلال و به طبع وزن نهایی بلال می‌گردد و ضمناً بادهای گرم و خشک از طریق بستن روزنه‌های برگ (حتی در مواقعی که رطوبت خاک کافی است) بر فتوسنتز اثر سوء گذاشته و تولید فتوآسیمیلات‌ها، انتقال و انباشت آنها را به

دانه‌های موجود در بلال کاهش می‌دهد. مطابق با نتایج این مطالعه، بیان شده است که تاریخ کاشت مناسب از طریق تقارن مراحل رشد و نمو با شرایط آب و هوایی مناسب بر استقرار گیاه و دوره‌های رشد رویشی و زایشی ذرت اثر به‌سزایی می‌گذارد که در نهایت منجر به عملکرد کمی و کیفی مطلوب می‌گردد (فیض بخش و همکاران، ۱۳۸۹).

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که از نظر وزن تر کل بوته، تاریخ کاشت چهارم و پنجم (۹ و ۲۴ تیر ماه) با ۱۲۴۴ و ۱۱۰۰ گرم بیشترین میزان را داشتند و به ترتیب رتبه اول و دوم را به خود اختصاص دادند در حالی که در بین بقیه تاریخ‌های کاشت اول تا سوم اختلاف معنی‌داری از نظر صفت فوق مشاهده نشد (جدول ۳). این امر بیانگر این موضوع است که احتمالاً در کشت‌های مناسب به علت مساعد بودن شرایط آب و هوایی، رشد و گسترش گیاه ذرت بهتر صورت می‌گیرد و انباشت مواد فتوسنتزی بیشتر می‌گردد. هرچه شرایط محیطی به ویژه دما برای رشد گیاه در حد مطلوبی باشد، سبب گسترش سریع گیاه و تولید فتوآسیمیلات

بیشتر می‌گردد که در این بررسی تاریخ‌های کاشت ۹ و ۲۴ تیر ماه از این نظر نسبت به بقیه تاریخ‌های کاشت از برتری قابل توجه و محسوسی برخوردار بود. از سوی دیگر بیان شده که با تغییر در زمان کاشت ذرت مخصوصاً با تأخیر در زمان کشت، فرصت کمتری برای رشد گیاه وجود دارد، پس کمترین میزان ماده تولیدی و انباشت شده در قسمت‌های مختلف بوته دور از انتظار نیست. نتایج بدست آمده از تحقیقات مبصر و همکاران (۱۳۹۱) و مجیدیان و اصفهانی (۱۳۹۲) بر روی گیاه ذرت مطابق با نتایج تحقیق حاضر است. در ارتباط با تاریخ کاشت بر بیوماس تولیدی، انصاری نیا و همکاران (۱۳۹۰) بیان کردند که بیشترین وزن خشک برگ و بلال در تاریخ کاشت اول یعنی ۲ مرداد و کمترین آنها در تاریخ کاشت آخر مصادف با ۱ شهریور در منطقه مازندران حاصل شد. استوک-اسبوری و میچائلز (Stock-Sbury & Michaels, 1994) بیان کردند که تغییر در زمان کشت به ویژه تأخیر در کاشت به علت بالا بودن دما و همچنین به دلیل افزایش تنفس که سبب مصرف ذخایر کربوهیدرات‌ها و انتقال

کمتر آنها به دانه می‌شود، سبب افت عملکرد در ذرت می‌شود. اثر متقابل تاریخ کاشت و زمان برداشت بر روی وزن تر برگ نشان داد که در همه تاریخ‌های کاشت با گذر گیاه از مرحله شیرینی به خمیری شدن دانه، میزان وزن تر برگ کاهش می‌یابد که این امر به علت پیری برگ‌ها امری طبیعی است، اما فقط در تاریخ کاشت اول چنین روندی مشاهده نشد (شکل ۱)، که این مورد احتمالاً به خاطر بارندگی چند روزه رخ داده در اواخر رشد ذرت در تاریخ کشت فوق می‌باشد (جدول ۱) که روند پیری و کاهش وزن برگ را به تأخیر انداخته است. به طور کلی در تاریخ کاشت چهارم و برداشت در زمان شیرینی شدن دانه با ۱۹۰ گرم بیشترین وزن تر برگ حاصل شد در حالی که در تاریخ کاشت سوم و برداشت در مرحله خمیری شدن دانه با ۱۴۳ گرم کمترین میزان وزن تر برگ را بدست آمد. در رابطه با اثر زمان برداشت، نتایج مقایسه میانگین نشان داد که وزن تر بلال در مرحله خمیری شدن دانه بیشتر از مرحله شیرینی شدن دانه بود که امر بیانگر انباشت مواد فتوسنتزی در دانه‌های بلال با افزایش سن گیاه است

(جدول ۴). با توجه به اینکه با رسیدن گیاه به انتهای مراحل رشدی و تکمیل فازهای رشدی خود، دانه‌ها منبع اصلی ذخیره مواد فتوسنتزی تولیدی در برگ‌ها و مواد بازگسیل شده از ساقه طی فرآیند انتقال مجدد می‌شوند، بنابراین ماده خشک بیشتری به دانه‌ها اختصاص می‌یابد، پس به طبع وزن بلال ذرت افزایش می‌یابد. اما در مقابل وزن تر برگ‌ها در مرحله خمیری در مقایسه با مرحله شیرینی شدن دانه کاهش یافت که این امر احتمالاً به خاطر پیری و خشک شدن تدریجی آنهاست. علی‌رغم کاهش وزن برگ در مرحله خمیری شدن دانه، اما به خاطر افزایش وزن بلال میزان وزن تر کل بوته افزایش یافت، به طوری که از ۱۰۲۷ به ۱۰۸۸ گرم در بوته رسید (جدول ۴). مطابق با نتایج این بررسی، بیان شده است که با افزایش سن گیاه بر وزن دانه و بلال افزوده می‌شود و از وزن برگ و علوفه کاسته می‌گردد (Adesogan, 2000؛ قنبری و همکاران، ۱۳۸۹).

نسبت وزن تر برگ، ساقه و بلال به کل بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر نسبت وزن تر برگ به وزن کل بوته در سطح پنج درصد و بر نسبت وزن تر ساقه به وزن کل بوته و همچنین نسبت وزن تر بلال به وزن کل بوته در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). به طوری که در تاریخ‌های مختلف کاشت ذرت از نظر صفات فوق تفاوت وجود داشت (جدول ۳).

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تاریخ‌های کاشت اول و سوم (۲۰ فروردین و ۲۸ خرداد ماه) بیشترین و تاریخ کاشت چهارم (۹ تیر ماه) کمترین نسبت وزن تر برگ به کل بوته را داشتند (جدول ۳). این صفت از حاصل نسبت وزن برگ به وزن کل بوته بدست می‌آید و با توجه به اینکه مقدار ماده تولیدی بوته در تاریخ کاشت چهارم یعنی ۹ تیر ماه بیشتر از بقیه تاریخ‌های کاشت بود، باعث شده که نسبت وزن تر برگ به کل بوته تا حدودی کاهش یابد. نتایج نشانگر این مطلب بود که تاریخ‌های کاشت اول و چهارم (۲۰ فروردین و ۹ تیر ماه) با ۵۲/۹ و ۵۴/۱ درصد بیشترین نسبت وزن تر ساقه به

کل بوته را داشتند در حالی که تاریخ کاشت سوم (۲۸ خرداد ماه) با ۴۳/۹ درصد کمترین میزان صفت فوق را در بین بقیه تاریخ‌های کاشت داشت. (جدول ۳). در این ارتباط، علیپور ابوخیلی و مبصر (۱۳۹۱) نشان دادند که نسبت وزن خشک برگ و بلال به کل علوفه برای تاریخ کاشت ۷ مرداد ماه به ترتیب ۹/۰ و ۱۰/۱ درصد بیشتر از تاریخ کاشت ۲۲ مرداد ماه بوده است ولی نسبت وزن خشک ساقه به کل با تأخیر در کاشت ۱۸/۹ درصد افزایش داشت. مجیدیان و اصفهانی (۱۳۹۲) مطالعاتی در دو منطقه گیلان (رشت و فومن) انجام دادند و بیان کردند که در هر دو منطقه فوق، بیشترین نسبت وزن خشک برگ به وزن خشک کل بوته در تاریخ کاشت ۱۰ خرداد ماه بدست آمد در حالی که در کاشت ۵ تیر ماه، کمترین نسبت وزن خشک ساقه به وزن خشک کل بوته حاصل آمد. مبصر و همکاران (۱۳۹۱) افزایش نسبت وزن تر برگ به کل بوته ذرت را با تأخیر در کاشت گزارش کرده‌اند.

اگرچه میزان کل علوفه تولید شده مهم است ولی ارزش غذایی علوفه هم مدنظر می‌باشد.

تاریخ کاشت دوم (مصادف با ۵ مرداد ماه) برابر با ۴۲/۹ درصد در منطقه دامغان بدست آمد. علیپور ابوخیلی و همکاران (۱۳۹۴) در بررسی-های خود بر روی ذرت سیلویی در استان مازندران عنوان کردند که عملکرد علوفه خشک و نسبت وزن خشک بلال به کل با تأخیر در کاشت به ترتیب ۳۱/۷ و ۱۸/۲ درصد کاهش یافت.

نتایج اثرات متقابل تاریخ کاشت و زمان برداشت نشان داد که در تاریخ کاشت سوم و برداشت محصول در مرحله شیری شدن دانه بیشترین نسبت وزن تر برگ به کل بوته حاصل شد در حالی که در تاریخ کاشت چهارم و برداشت در مرحله خمیری شدن دانه کمترین میزان آن حاصل شد (شکل ۲). همچنین اثرات متقابل تاریخ کاشت و زمان برداشت نشان داد که بیشترین نسبت وزن تر ساقه به کل بوته در تاریخ‌های کاشت اول، دوم و چهارم در طی برداشت محصول ذرت در مرحله شیری شدن دانه بدست آمد ولی کمترین میزان نسبت فوق در تاریخ کاشت سوم و برداشت محصول در مرحله شیری شدن دانه بود (شکل ۳). که این

ارزش غذایی ذرت سیلویی علاوه بر میزان برگ‌ها بستگی میزان بلال آن نیز دارد. به طوری که علوفه ایده‌آل علاوه بر نسبت برگ به ساقه بیشتر باید دارای بلال به علوفه بالاتری نیز باشد (دهمدره و همکاران، ۱۳۸۹)، که با تأثیر عوامل کاشت (مثل تاریخ کاشت) سهم بلال تغییر می‌کند. بر همین اساس نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تاریخ‌های کاشت سوم و پنجم (۲۸ خرداد و ۲۴ تیر ماه) با ۴۰/۲ و ۳۸/۶ درصد بیشترین و تاریخ‌های کاشت اول و چهارم (۲۰ فروردین و ۹ تیر ماه) کمترین نسبت وزن تر بلال به کل بوته را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). این امر مؤید این مطلب است که کیفیت و ارزش علوفه سیلویی از نظر سهم بلال به کل بوته تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار می‌گیرد. بیان شده است که حداقل سهم بلال باید یک سوم تولید باشد تا ارزش غذایی ذرت برای سیلو کردن حاصل گردد (حبیبی، ۱۳۸۰)، که در این تحقیق در تاریخ‌های کاشت خرداد و تیر ماه این نسبت حاصل شده است. نتایج تحقیقات زارعی و همکاران (۱۳۹۵) بیان کردند که بیشترین وزن تر بلال به کل بوته ذرت در

نتایج نشانگر واکنش متفاوت گیاه ذرت به تاریخ‌های مختلف کاشت و برداشت آن است. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که صفات نسبت وزن تر برگ به وزن تر کل بوته، نسبت وزن تر ساقه به وزن تر کل بوته و همچنین نسبت وزن تر بلال به وزن تر کل بوته در سطح یک درصد تحت تأثیر زمان برداشت قرار گرفت (جدول ۲). به طوری که بیشترین میزان نسبت وزن تر برگ به وزن تر کل بوته و همچنین نسبت وزن تر ساقه به وزن تر کل بوته در برداشت ذرت در مرحله شیری شدن دانه حاصل شد (جدول ۴) ولی بیشترین نسبت وزن تر بلال به وزن تر کل بوته در مرحله خمیری شدن دانه بدست آمد (جدول ۴). این بدان معنی است که با رسیدن به انتهای رشد گیاه و پیر شدن برگ‌ها و همچنین انتقال مواد از ساقه به دانه‌ها طی فرآیند انتقال مجدد، از نسبت وزن خشک برگ و ساقه به کل بوته کاسته و به نسبت وزن خشک بلال به کل بوته افزوده می‌شود. مطابق با نتایج این پژوهش، بیان شده است که کاهش وزن خشک برگ‌ها و ساقه‌ها با افزایش ماده خشک بلال همراه است، به طوری که تا پایان

مرحله خمیری نسبت افزایش وزن خشک بلال بیش از کاهش وزن خشک ساقه و برگ‌هاست که در نهایت کاهش در ماده خشک مشاهده نمی‌شود (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰). قنبری و همکاران (۱۳۸۹) طی تحقیقات خود بر روی هیبریدهای ذرت بیان کردند که اثر زمان برداشت بر درصد وزنی برگ، درصد وزنی ساقه و درصد وزنی بلال معنی‌دار بود.

نتایج همبستگی نشان داد که ارتباط منفی و معنی‌داری بین نسبت وزن تر بلال به وزن تر کل با نسبت وزن تر ساقه به وزن تر کل ($r = -0.96^{**}$) وجود داشت (جدول ۵) که نشانگر این مطلب است که با افزایش وزن بلال از میزان وزن ساقه در بوته کاسته می‌شود. این امر احتمالاً به خاطر انتقال مواد ذخیره شده طی فرآیند انتقال مجدد از ساقه به دانه‌های در حال پرشدن بلال است، که با افزایش وزن بلال از وزن ساقه کاسته می‌شود.

عملکرد علوفه تر

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده تاریخ کاشت در سطح یک درصد و زمان

برداشت در سطح پنج درصد بر روی عملکرد علوفه تر ذرت معنی‌دار بود (جدول ۲). عملکرد گیاهان زراعی از جمله ذرت تحت تأثیر سه مؤلفه پتانسیل ژنتیکی، شرایط محیطی و مدیریت‌های زراعی است. نیل به موفقیت برای دستیابی به عملکرد بالا در ارقام ذرت مستلزم ایجاد شرایط محیطی بهینه از جمله تعیین و رعایت تاریخ کاشت ایده‌آل است. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که بیشترین عملکرد علوفه تر در تاریخ کاشت چهارم (۹ تیر ماه) با ۵۲/۳ تن در هکتار بود و تاریخ کاشت پنجم (۲۴ تیر ماه) با ۴۵/۹ تن در هکتار در جایگاه بعدی جای گرفت و بقیه تاریخ‌های کاشت بین ۳۹/۹ تا ۴۱/۱ تن در هکتار کمترین میزان را به خود اختصاص دادند که اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۳). این بدان معنی است که کشت‌های تابستانه (تیر ماه) نسبت به کشت‌های بهاره (فروردین و اردیبهشت ماه) برای رقم ذرت سینگل کراس ۷۰۱ (رقم کارون) در منطقه ورامین ارجحیت دارد و به منظور تولید محصول بالاتر بهتر است در کشت‌های تابستانه مورد کشت و زرع قرار گیرد. در مقایسه

بین کشت‌های تابستانه، کشت در ۲۴ تیر نسبت به ۹ تیر ماه سبب کاهش ۱۲/۲ عملکرد علوفه تر شده است که امر احتمالاً به خاطر کاهش درجه حرارت در زمان پرشدن دانه (در بین مهر تا آبان ماه) بوده است. چرا که بلال‌ها نقش اساسی در عملکرد علوفه ذرت دارند و از طرفی ذرت گیاهی چهار کربنه (C₄) است و بیشترین راندمان و فعالیت آنزیم‌ها را در محدوده دمایی ۲۵-۳۵ درجه سانتی‌گراد دارد (چوکان، ۱۳۸۳؛ کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۸۵)، که در تاریخ کشت یاد شده (۲۴ تیر ماه) افت دما در اواخر دوره رشد ذرت صورت گرفته است و این امر احتمالاً سبب تنزل آنزیم‌های درگیر در فتوسنتز، فعالیت‌های زیستی و بیوشیمیایی شده و کاهش راندمان تولید را در پی داشته است.

یکی از عوامل دستیابی به عملکرد بالا در واحد سطح درصد و سرعت سبزشدن بالای بذرها و استقرار سریعتر گیاهچه‌های حاصل از بذور کشت شده است. به طور طبیعی هر چه سرعت سبزشدن و درصد بذره‌های استقرار یافته در مزرعه بیشتر باشد استفاده از منابع محیطی نظیر نور، آب و عناصر غذایی بیشتر خواهد شد

است، در حالی که در کشت‌های تابستانه این دوره رشدی خاص و کلیدی مصادف با خنکی شهریور ماه شده است (جدول ۱ و جدول ۳). به طوری که دماهای بالا از یک سو موجب تضعیف قدرت باروری دانه‌های گرده شده و در نتیجه درصد دانه‌بندی بلال را به شدت کاهش می‌دهد و از سوی دیگر با عدم هماهنگی در ظهور گل‌های نر و ماده می‌تواند درصد بوته‌های نازا را افزایش دهد (سیادت و شایگان، ۱۳۷۳؛ بزرگمهر و نستری نصرآبادی، ۱۳۹۳؛ Hashemi-Dezfouli & Herbert, 1992; Nafziger, 2011). مطابق با نتایج این تحقیق، مبصری پور (۱۳۹۲) بیان کرد که در تاریخ کاشت زود هنگام به علت برخورد زمان گرده-افشانی و لقاح با دمای بالای منطقه نیمه گرمسیر داراب، میزان عملکرد دانه کاهش می‌یابد. جونز و همکاران (Jones et al., 1985) گزارش کردند که دماهای بالاتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴-۶ روز موجب افزایش سقط دانه و کاهش عملکرد دانه ذرت می‌شود. جانسون (Johnson, 2000) نشان داد که یکی از دلایل دانه‌بندی ناقص به خاطر گرده‌افشانی

(Foti et al., 2002). در این بین، تاریخ کاشت در استقرار سریع گیاهچه‌ها در سطح مزرعه نقش کلیدی دارد. بر همین اساس یکی از عوامل بالاتر بودن محصول تولیدی در تاریخ کاشت چهارم (۹ تیر ماه) احتمالاً به خاطر دمای هوای مناسب در منطقه در تاریخ کاشت فوق جهت جوانه‌زنی بوده است که موجب سریع‌تر سبزشدن گیاهچه‌ها و استفاده مناسب از منابع رشدی منجمله رطوبت خاک، عناصر غذایی و تشعشع خورشیدی طی فصل رشد شده است (جدول ۱ و جدول ۳).

از سوی دیگر ذرت گیاهی است که در زمان گرده‌افشانی نسبت به گرما بسیار حساس است و ترجیحاً برای جلوگیری از کاهش عملکرد باید به این نکته توجه کرد که زمان گرده‌افشانی با حداکثر دمای منطقه مواجه نگردد (زارعی و همکاران، ۱۳۹۵). یکی از عواملی که سبب افت علوفه تر در تاریخ‌های کاشت بهاره شده است به احتمال زیاد مصادف شدن زمان ظهور اندام‌های زایشی و همچنین فرآیند گرده‌افشانی و تلقیح با شرایط استرس‌زای محیطی به ویژه گرما و شدت تشعشع خورشید در ماه‌های تیر و مرداد

حدود ۱۰ درصد بیشتر است، که علت آن را مزیت تاریخ کاشت زود هنگام در استفاده از شرایط مساعد رطوبتی خاک و دمایی هوا نسبت به تاریخ کاشت دیر هنگام دانستند. فرمپینی فراهان و همکاران (۱۳۸۷) نیز بیان کردند که در تاریخ کاشت اول (۱۵ خرداد ماه) در منطقه اراک بیشترین عملکرد حاصل شد. آن‌ها بیان کردند که احتمالاً تأخیر در کاشت سبب شده که مراحل پایانی رشد با درجه حرارت پایین برخورد کرده و سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی گیاه کاهش یابد، در نتیجه تجمع ماده خشک گیاه کمتر شده و عملکرد علوفه کاهش یافته است. تاریخ کاشت مناسب می‌تواند نقش مهمی در افزایش عملکرد کمی و کیفی گیاه ذرت و حداقل نمودن اثرات منفی تنش‌های زنده و غیرزنده داشته باشد (Koka & Canavar, 2014). از طرف دیگر در کاشت زود هنگام و دیر هنگام دوره رشد رویشی به مراتب کوتاه‌تر شده که به‌طور غیرمستقیم سبب کاهش ماده خشک تولیدی می‌گردد (Hashemi-Dezfouli & Herbert, 1992; Buriro *et al.*, 2015 بزرگمهر و نستری

ناموفق است که آن هم به دلیل تخمک‌هایی است که هرگز لقاح نیافته‌اند. (Lauer 2006) گزارش کرد که تنش گرما (یا درجه حرارت بالا) همزمانی بین ریزش گرده و ظهور کاکل را از بین می‌برد و ظهور کاکل ممکن است با آزاد شدن گرده مواجه نگردد در نتیجه منجر به افزایش کچلی مخصوصاً در نوک بلال، سقط دانه و افت عملکرد تولیدی شود. در این تحقیق، به نظر می‌رسد که تاریخ کاشت از طریق تحت تأثیر قرار دادن طول دوره رشد و همچنین شرایط محیطی طی رشد زایشی به ویژه گرده‌افشانی و تاسل‌دهی و دوره پرشدن دانه توانسته است عملکرد تولیدی را تحت تأثیر قرار دهد (جدول ۳).

(Kamara *et al* (2009) و منده پور و همکاران (۱۳۹۳) نیز در پژوهش‌های خود به همین نتیجه دست یافته‌اند.

سایر محققین نتایج متفاوتی از تأثیر تاریخ کاشت بر روی محصول تولیدی ذرت گزارش کردند به طوری که Pedersen & Lauer (2004) بیان نمودند که عملکرد گیاهان زراعی در تاریخ کاشت زود نسبت به تاریخ کاشت دیر

پرشدن دانه‌های بلال و افزایش زیست توده نهایی بوته است. مطابق با نتایج این تحقیق، قنبری و همکاران (۱۳۸۹) بیان کردند که بالاترین میزان درصد وزنی بلال، درصد ماده خشک و عملکرد در ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ در مرحله خمیری شدن دانه بدست آمد. همچنین دهمرده و همکاران (۱۳۸۹) گزارش کردند که بالاترین عملکرد ماده خشک در مرحله خمیری شدن دانه بدست آمد که نسبت به مرحله شیری شدن دانه، حدود ۲۳ درصد در سال اول و ۲۲ درصد در سال دوم بیشتر بود. با این حال، برداشت در مرحله شیری شدن دانه دارای درصد پروتئین بیشتری نسبت به مرحله خمیری شدن دانه است.

نتایج همبستگی بین صفات نشان داد که عملکرد تر تولیدی همبستگی مثبت و معنی‌داری با وزن تر قسمت‌های مختلف بوته مخصوصاً وزن تر ساقه ($r=0/81^{**}$) دارد (جدول ۵). این بدان معنی است که با افزایش وزن تر ساقه، میزان عملکرد علوفه تر نیز افزایش خواهد یافت.

نصرآبادی، (۱۳۹۳). انصاری نیا و همکاران (۱۳۹۰) طی تحقیقات خود بیان کردند که با تأخیر ۲۹ روزه در زمان کاشت ذرت در منطقه مازندران میزان عملکرد علوفه خشک ۳۳/۶ درصد افت پیدا کرد. حدادی و محسنی (۱۳۹۲) در بررسی عملکرد علوفه سیلویی ذرت زودرس در دو منطقه قائم‌شهر و نکا گزارش کردند که با تأخیر در کاشت ذرت از اوایل مرداد به اواخر مرداد میزان عملکرد علوفه سیلویی در هر دو منطقه کاهش می‌یابد. سایر محققین نیز به کاهش عملکرد علوفه تر و خشک در اثر تأخیر در کاشت در مناطق مختلف ایران و جهان با شرایط متفاوت آب و هوایی اشاره کرده‌اند (فیض بخش و همکاران، ۱۳۸۹؛ نادری و همکاران، ۱۳۸۹؛ مبصر و همکاران، ۱۳۹۱؛ Sedlák & Széles, Shirkhani et al., 2012, 2014).

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که در برداشت ذرت طی مرحله خمیری شدن دانه، نسبت به برداشت آن در مرحله شیری شدن دانه به میزان ۶/۵۷ درصد عملکرد علوفه تر بیشتری حاصل می‌شود (جدول ۴). که این امر احتمالاً به خاطر

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و زمان برداشت بر وزن تر برگ، ساقه، بلال و کل بوته، نسبت وزن تر قسمت‌های مختلف به کل بوته و عملکرد علوفه تر ذرت

میانگین مربعات				درجه	منابع تغییرات
وزن تر کل بوته	وزن تر بلال	وزن تر ساقه	وزن تر برگ	آزادی	
۸۱۲۲/۵ ns	۲۸۲۲/۵ *	۵۰۳/۳ ns	۴۱۳/۳ *	۲	تکرار
۸۲۰۲۷/۱ **	۱۵۵۳۴/۶ **	۴۷۶۰۹/۲ **	۸۳۵/۴ **	۴	تاریخ کاشت
۴۵۲۷/۷	۴۰۹۳/۳	۲۸۹۶/۰	۱۱۵/۴	۸	خطای اصلی (a)
۲۸۵۲۰/۸ *	۵۱۶۶۷/۵ **	۱۵۴۰/۸ ns	۶۰۷/۵ *	۱	زمان برداشت
۸۰۸۵/۴ ns	۹۹۴/۶ ns	۸۱۷۰/۰ ns	۲۵۵/۴ **	۴	تاریخ کاشت × زمان برداشت
۴۹۸۵/۰	۶۲۴/۲	۳۰۷۹/۲	۶۸/۳	۱۰	خطای فرعی (b)
۶/۶۸	۶/۷۴	۱۰/۶	۵/۱۴		ضریب تغییرات (/.)

ادامه جدول ۲

میانگین مربعات				درجه	منابع تغییرات
عملکرد علوفه تر	نسبت وزن تر بلال به وزن تر کل بوته	نسبت وزن تر ساقه به وزن تر کل بوته	نسبت وزن تر برگ به وزن تر کل بوته	آزادی	
۱۶/۱ ns	۳/۷۳ ns	۳/۱۶ ns	۰/۶۱۳ ns	۲	تکرار
۱۶۲/۴ **	۱۰۳/۸ **	۱۱۷/۳ **	۲/۳۴ *	۴	تاریخ کاشت
۸/۸۷	۲۵/۸	۲۱/۲	۰/۵۱۴	۸	خطای اصلی (a)
۵۶/۹ *	۲۴۲/۵ **	۱۳۱/۹ **	۲۰/۷ **	۱	زمان برداشت
۱۶/۰ ns	۱۰/۱ ns	۳۰/۴ *	۷/۹۶ **	۴	تاریخ کاشت × زمان برداشت
۹/۸۹	۳/۹۷	۵/۳۷	۰/۵۵۶	۱۰	خطای فرعی (b)
۷/۱۵	۵/۶۸	۴/۶۸	۴/۸۶		ضریب تغییرات (/.)

ns و * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات ساده تاریخ کاشت بر وزن تر برگ، ساقه، بلال و کل بوته، نسبت وزن تر قسمت‌های مختلف به کل بوته و عملکرد علوفه تر ذرت

وزن تر قسمت‌های مختلف یک بوته (گرم)				تاریخ کاشت
کل	بلال	ساقه	برگ	
۹۶۶/۷ c	۳۰۰/۰ b	۵۱۲/۵ b	۱۵۴/۲ c	۲۰ فروردین (T ₁)
۹۹۱/۷ c	۳۳۷/۵ ab	۵۰۳/۳ bc	۱۵۰/۸ c	۳۱ اردیبهشت (T ₂)
۹۸۴/۲ c	۳۹۷/۵ a	۴۳۱/۷ c	۱۵۵/۰ c	۲۸ خرداد (T ₃)
۱۲۴۴/۲ a	۳۹۰/۸ a	۶۷۳/۳ a	۱۸۰/۰ a	۹ تیر (T ₄)
۱۱۰۰/۸ b	۴۲۶/۷ a	۵۰۵/۰ bc	۱۶۴/۲ b	۲۴ تیر (T ₅)

ادامه جدول ۳

تاریخ کاشت	نسبت وزن تر برگ به وزن تر کل بوته	نسبت وزن تر ساقه به وزن تر کل بوته	نسبت وزن تر بلال به وزن تر کل بوته	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)
۲۰ فروردین (T ₁)	۱۶/۰ a	۵۲/۹ a	۳۱/۱ b	۳۹/۹ c
۳۱ اردیبهشت (T ₂)	۱۵/۲ ab	۵۰/۸ ab	۳۴/۰ ab	۴۱/۱ c
۲۸ خرداد (T ₃)	۱۵/۹ a	۴۳/۹ c	۴۰/۲ a	۴۰/۷ c
۹ تیر (T ₄)	۱۴/۵ b	۵۴/۱ a	۳۱/۴ b	۵۲/۳ a
۲۴ تیر (T ₅)	۱۵/۰ ab	۴۶/۰ bc	۳۸/۶ a	۴۵/۹ b

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.

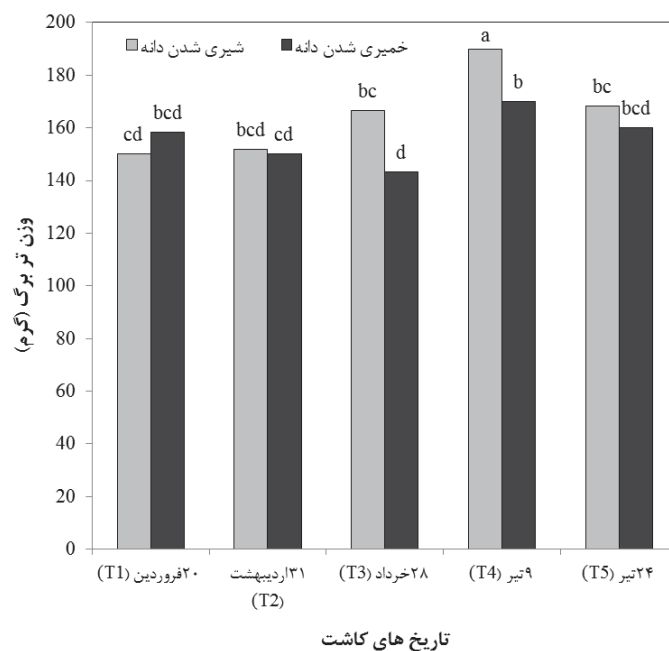
جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات زمان برداشت بر روی برخی از صفات ذرت

زمان برداشت	وزن تر برگ در بوته (گرم)	وزن تر بلال در بوته (گرم)	وزن تر کل بوته (گرم)
مرحله شیری شدن دانه	۱۶۵/۳ a	۳۲۹/۰ b	۱۰۲۶/۷ b
مرحله خمیری شدن دانه	۱۵۶/۳ b	۴۱۲/۰ a	۱۰۸۸/۳ a

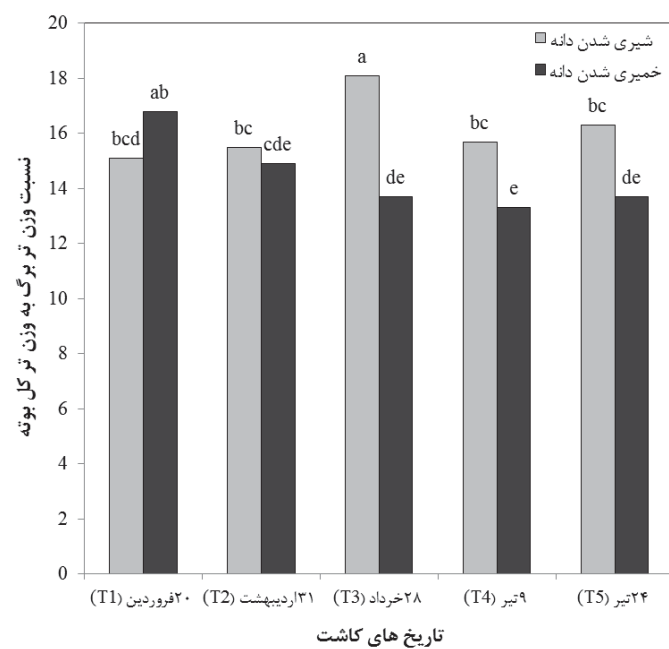
ادامه جدول ۴

زمان برداشت	نسبت وزن تر برگ به وزن تر کل بوته	نسبت وزن تر ساقه به وزن تر کل بوته	نسبت وزن تر بلال به وزن تر کل بوته	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)
مرحله شیری شدن دانه	۱۶/۲ a	۵۱/۶ a	۳۲/۲ b	۴۲/۶ b
مرحله خمیری شدن دانه	۱۴/۵ b	۴۷/۴ b	۳۷/۹ a	۴۵/۴ a

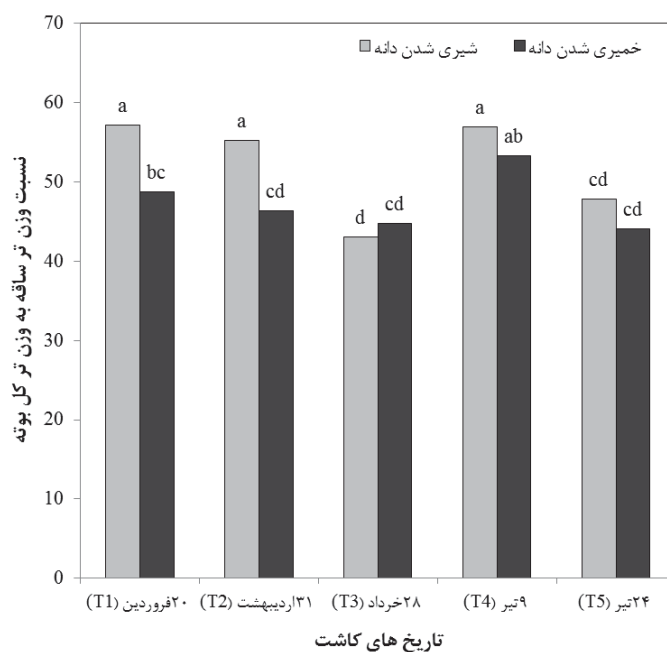
در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.



شکل ۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل تاریخ کاشت و زمان برداشت بر وزن تر برگ ذرت



شکل ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل تاریخ کاشت و زمان برداشت بر نسبت وزن تر برگ به وزن تر کل بوته ذرت (درصد)



شکل ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل تاریخ کاشت و زمان برداشت بر نسبت وزن تر ساقه به وزن تر کل بوته ذرت (درصد)

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین صفات مورفولوژیکی و زراعی تحت تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت

پارامترها	وزن تر برگ	وزن تر ساقه	وزن تر بلال	وزن تر کل بوته	نسبت وزن تر برگ به وزن تر کل بوته	نسبت وزن تر ساقه به وزن تر کل بوته	نسبت وزن تر بلال به وزن تر کل بوته	عملکرد علوفه تر
وزن تر برگ	۱							
وزن تر ساقه	۰/۵۲	۱						
وزن تر بلال	۰/۰۶	-۰/۰۱	۱					
وزن تر کل بوته	۰/۵۴	۰/۸۱**	۰/۵۷	۱				
نسبت وزن تر برگ به وزن تر کل بوته	۰/۲۶	-۰/۵۰	-۰/۵۶	-۰/۶۷*	۱			
نسبت وزن تر ساقه به وزن تر کل بوته	۰/۲۱	۰/۷۵*	-۰/۶۴*	۰/۲۳	-۰/۱۳	۱		
نسبت وزن تر بلال به وزن تر کل بوته	-۰/۲۹	-۰/۶۲	۰/۷۹**	-۰/۰۶	-۰/۱۴	-۰/۹۶**	۱	
عملکرد علوفه تر	۰/۵۴	۰/۸۱**	۰/۵۷	۱/۰۰**	-۰/۶۷*	۰/۲۳	-۰/۰۵	۱

* و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

نتیجه‌گیری کلی

سینگل کراس ۷۰۱ در منطقه ورامین برتری دارند. از طرفی، بیشترین کیفیت محصول تولیدی ذرت از نظر نسبت سطح برگ به کل بوته در مرحله شیری شدن دانه حاصل می‌شود ولی باید به این نکته توجه داشت که بیشترین

از مجموع نتایج بدست آمده از این پژوهش می‌توان بیان کرد که تاریخ‌های کاشت تابستانه (۹ تیر و ۲۴ تیر ماه) از نظر صفات کمی و عملکرد علوفه تر نسبت به تاریخ‌های کاشت بهاره ذرت

محصول تولیدی ذرت در مرحله خمیری شدن دانه حاصل شد. پس با توجه به هدف از کشت ذرت (علوفه‌ای یا سیلویی) باید در زمان مناسب، برداشت صورت گیرد.

سپاسگزاری

این مقاله از طرح تحقیقاتی مصوب در مرکز تحقیقات و نوآوری سازمان اتکا استخراج شده است. بدین وسیله از کارکنان این مرکز بویژه آقای مهندس انصاری جهت فراهم آوردن امکانات تشکر می‌گردد و از بخش مدیریت مجتمع کشاورزی و دامپروری ورامین جناب آقایان مهندس شلالوند و مهندس فراهانی که در انجام و ارتقای کیفی این پژوهش یاری کردند، قدردانی می‌شود.

منابع

- انصاری نیا، م.، نورمحمدی، ق. و مبصر، ح.ر. ۱۳۹۰. بررسی اثر تاریخ‌های کشت تأخیری پس از برداشت برنج بر روی برخی ویژگی‌های زراعی ژنوتیپ‌های ذرت سیلویی. مجله پژوهش‌های به زراعی. ۳(۲): ۲۰۷-۲۱۶.
- بزرگمهر، ج. و نستری نصرآبادی، ح. ۱۳۹۳. بررسی اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد و کیفیت ذرت علوفه‌ای. نشریه زراعت (پژوهش و سازندگی). ۱۰۴: ۱۶۰-۱۶۴.
- بی نام. ۱۳۸۱. طرح افزایش تولید ذرت دانه‌ای کشور. دبیرخانه طرح ذرت، وزارت جهاد کشاورزی، ایران.
- پزشکپور، پ. و خزائی، ع. ۱۳۸۱. اثر تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد هیبریدهای ۶۴۷ و ۶۰۰ ذرت. هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، کرج، صفحه ۷۹.
- چوکان، ر. ۱۳۸۳. تولید ذرت. انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ۱۰۳ صفحه.
- حبیبی، ف. ۱۳۸۰. مطالعه اثر تراکم و آرایش کاشت بر عملکرد دانه و علوفه هیبریدهای ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، ۱۷۶ صفحه.
- حدادی، م.ح. و محسنی، م. ۱۳۹۲. اثر تراکم بوته و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه در گروه‌های

- مختلف زودرسی ذرت در تناوب با گندم. مجله یافته‌های نوین کشاورزی. ۲۱: ۱۴۹-۱۵۷.
- عملکرد علوفه خشک ذرت. فصلنامه پژوهش- های به زراعی. ۴(۲): ۱۶۱-۱۷۲.
- دهم‌رده، م.، قنبری، ا.، سیاه سر، ب. و رمرودی، م. ۱۳۸۹. بررسی اثر نسبت کاشت و زمان برداشت بر کیفیت علوفه ذرت در کست مخلوط با لوبیا چشم بلبلی. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۱(۳): ۶۳۳-۶۴۲.
- علیپور ابوخیلی، ف.، رحیمی پطروودی، ا. و مبصر، ح.ر. ۱۳۹۴. اثر پرایمینگ بذر، تراکم بوته و تاریخ کاشت بر عملکرد ذرت سیلویی در کشت تأخیری تابستانه. مجله تحقیقات غلات. ۵(۲): ۱۸۹-۲۰۲.
- زرعی، م.، مسعودسینکی، ج. و رهبری، ع. ۱۳۹۵. بررسی تأثیر سطوح مختلف اسید سالسیلیک و تاریخ کاشت بر شاخص‌های رشدی و عملکرد هیبریدهای ذرت علوفه‌ای. مجله پژوهش‌های به زراعی. ۸(۴): ۳۷۳-۳۸۷.
- فرمehینی فراهانی، ا.، مدنی، ح.، نادری بروجردی، غ.ر.، چنگیزی، م.، چاوشی، س.، عبدی، ج. و یوسفی، م. ۱۳۸۷. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر شاخص‌های رشد ذرت شیرین در منطقه اراک. دهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۲۸-۳۰ مرداد ماه، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج. صفحه ۵۳۵.
- سیادت، س. و شایگان، ع. ۱۳۷۳. مقایسه عملکرد دانه و برخی صفات زراعی ارقام ذرت تابستانه در تاریخ کاشت‌های مختلف در خوزستان. مجله علمی کشاورزی. ۱۷: ۷۵-۹۱.
- فیض بخش، م.ت.، مختارپور، ح.، مساوات، س.ا.، مهاجر، م. و شاهی، ق.ا. ۱۳۸۹. تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر روی عملکرد علوفه و برخی از صفات مرفولوژیکی ذرت رقم سینگل علیپور ابوخیلی، ف. و مبصر، ح.ر. ۱۳۹۱. بررسی پیش تیماردهی بذر، تراکم گیاهی و تاریخ‌های کاشت تأخیری بر سرعت سبز شدن و

- کراس ۷۰۴. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۲۲۴-۲۱۷: (۱)۳
- قنبری، ا.، ا. احمدیان، ب. میر، و ا. رزمجو. ۱۳۸۹. بررسی تأثیر زمان برداشت بر ویژگی‌های کمی و کیفی علوفه‌ی ذرت. مجله علمی-پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی و علف‌های هرز. ۱۵: ۴۱-۵۴.
- کوچکی، ع. و غ. سرمدنیا، غ. ۱۳۸۵. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۰۰ ص.
- مبصر، ح.ر.، س. گهروسی، م. محسنی و م. عابدینی. ۱۳۹۱. پاسخ ذرت سیلویی سینگل کراس ۵۴۰ به تراکم و الگوی کاشت در تاریخ‌های مختلف کشت تأخیری بعد از برداشت برنج. مجله پژوهش‌های به زراعی. ۴(۴): ۳۷۹-۳۹۰.
- مبصری پور، ا.ا. ۱۳۹۲. تعیین نیاز حرارتی و جایگاه ارقام ذرت برای گروه‌های مختلف رسیدگی در منطقه داراب. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۱۵: ۱-۱۲.
- مجیدیان، م.، و م. اصفهانی. ۱۳۹۲. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و برخی ویژگی‌های زراعی شش هیبرید ذرت علوفه‌ای در شرایط اقلیمی استان گیلان. مجله تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی. ۳(۹): ۵۷-۶۹.
- منده پور، س.، ش. لک و م. شرفی زاده. ۱۳۹۳. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر ویژگی‌های فنولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت هیبرید کارون ۷۰۱ در خوزستان. فصلنامه علمی-پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی. ۶(۴): ۱۰۵-۱۱۸.
- نادری، ف.، س.ع. سیادت، و م. رفیعی. ۱۳۸۹. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد دو هیبرید ذرت به عنوان کشت دوم در خرم آباد. مجله علوم زراعی ایران. ۱۱۲(۱): ۳۱-۴۱.
- نورمحمدی، ق.، ع. سیادت، و ع. کاشانی. ۱۳۸۰. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴۲۸ ص.

مختارپور، ح.، س.ا. مساوات، م.ت. فیض
بخش، و ع.ر. صابری. ۱۳۸۷. اثر تاریخ کاشت
و تراکم بوته بر عملکرد بلال ذرت شیرین در
کشت تابستانه. مجله الکترونیک تولید گیاهان
زراعی. ۱(۱): ۱۰۱-۱۱۳.

مرادی، م.، ا. پناهپور، و م. شبان. ۱۳۸۹.

ارزیابی اثر تاریخ کاشت و قطع برگ بر عملکرد
و اجزای عملکرد دانه ذرت هیبرید سینگل
کراس ۷۰۰ در شرایط محیطی ایده. فصلنامه
علمی-پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی. ۲(۳):

۱۰۷-۱۱۷.

Adesogan, A.T. 2000. What are feeds worth? A critical evaluation of selected nutritive value methods. Proceedings 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium. pp: 33-47.

Bruns, H.A. and H.K. Abbas. 2006. Planting date effects on BT and Non-BT corn in the mid-south USA. Agronomy Journal. 98: 100-106.

Prostko, E.P., J.P. Muir, and S.R. Stokes. 1998. The influence of harvest timing on forage sorghum silage yield and quality. Texas Agric. Exp. Stn., Stephenville, TX. Accessed Jun. 15, 2012.

<http://articlesearchdatabase.tamu.edu/article.cfm?WhichArticle=1394>.

طباطبایی، س.ع.، ح. شمسی محمودآبادی، و
ح. دهقان هراتی. ۱۳۸۹. بررسی اثر تاریخ
کاشت بر عملکرد سیلویی هیبریدهای مختلف
ذرت در شرایط آب و هوایی استان یزد. فصلنامه
علمی-پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی. ۲(۲):

۱۳۱-۱۴۱.

صدیق نیا، ح. ۱۳۸۲. اثر زمان برداشت بر
عملکرد و کیفیت علوفه سورگوم دانه‌ای. پایان
نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده
کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

خواجه پور، م.ر. ۱۳۷۹. اصول و مبانی کشاورزی.
انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه اصفهان.
۴۱۲ صفحه.

رحیمی، ن.، ه. دارخال گندمانی، و ح. شمسی
محمودآبادی. ۱۳۹۱. بررسی اثرات تاریخ
کاشت بر صفات کمی و کیفی هیبریدهای ذرت
دانه‌ای در شرایط آب و هوایی استان اصفهان.
فصلنامه علمی-پژوهشی گیاه و زیست بوم.
۸(۳۱): ۶۹-۸۴.

- Koka, Y.O. and O. Canavar.** 2014. The effect of sowing date on yield and yield components and seed quality of corn (*Zea mays* L.). Scientific Papers. Series A. Agronomy. LVII: 227-231.
- Lauer, J.** 2006. Concerns about drought as maize pollination begins. Wiscousin Crop Manager. <http://corn.agronomy.wisc.edu/AA/A042.aspx>.
- Nafziger, E.** 2011. Corn Planting: Optimism on Hold. The Bulletin (No. 3, Article 9, Apr 22), Univ. of Illinois Extension. [On-line]. Available at <http://bulletin.ipm.illinois.edu/article.php?id=1469> [URL accessed Apr 2013].
- Pedersen, P. and J.G. Lauer.** 2004. Response of soybean yield components to management system and planting date. Agronomy Journal. 96: 1372-1381.
- Sedlák, G. and A. Széles.** 2014. Effects of different crop years and sowing date on maize yield. Acta Agraria Debreceniensis. 59: 93-94.
- Shirkhani, A., G.H. Ahmadi, G. Mohammadi, and M. Ghitouli.** 2012. Effects of cropping architect and sowing date on forage quantity and quality of corn (*Zea maize* L.) as a second crop in western Iran. Annals of Biological Research. 3(9): 4307-4312.
- Stock-Sbury, D.E. and P.J. Michaels.,** 1994. Climate and large area corn yield in the South United State. Agronomy Journal. 86: 564-569.
- Buriro, M., T.A. Bhutto, A.W. Gandahi, I.A. Kumbhar, and M.U. Shar.** 2015. Effect of sowing dates on growth, yield and grain quality of hybrid maize. Journal of Basic and Applied Sciences. 11: 553-558.
- Foti, S., S.L. Cosentino, C. Patane, and G.M.D. Agosta.** 2002. Effects of osmoconditioning upon seed germination of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) under low temperatures. Seed Science and Technology. 30: 521-533.
- Hashemi-Dezfouli, A. and S.J. Herbert.** 1992. Intensifying plant density of corn with atificial shade. Agronomy Journal. 84: 547-551.
- Johnson, C.** 2000. Ag answers: Post-pollination period critical to maize yields. Agricultural Communication Service, Purdue University, USA. Appear on: www.agriculture.purdue.edu/agcomm/aganswers/story.asp?storyid=2318.
- Jones, R.J., J.A. Roessler, and S Ouattar.** 1985. Thermal environment during endosperm cell division in maize: Effects on number of endosperm cells and starch granules. Crop Science. 25: 830-834.
- Kamara, Y., F. Ekeleme, D. Chikoye, and L.O. Omiogui.,** 2009. Planting date and cultivar effects on grain yield in dry land corn production. Agronomy Journal. 101: 91-98.

The effect of sowing date and harvesting time on quantitative traits and yield of silage maize under Varamin environmental conditions

M. Abdoli*

Ph.D. of Agronomy, Former Researcher at Research and Innovation Center of ETKA Organization, Tehran, Iran.

Abstract

Usually sowing date and harvest time of summer crops such as maize have a significant impact on the quantitative and qualitative yield of the crop. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of sowing date and harvest time on quantitative traits and yield of silage maize (single cross 701; *cv.* Karun), this experiment was done as a split plot based on completely randomized blocks design with three replications in Varamin at year of 2015. Treatments included five sowing dates as main factor (9th of April, 21th of May, 18th of June, 30th of June and 15th of July) and two harvesting times as sub-factor (grain milky stage and grain dough stage). The results showed that the effect of sowing date had significant effect at 1% level on the stem fresh weight, maize fresh weight, total fresh weight, stem fresh weight to total fresh weight ratio, maize fresh weight to total fresh weight ratio and fresh forage yield and significant effect at 5% level on the leaf fresh weight to total fresh weight ratio. Based on the findings sowing date of 30th of June has more fresh weight of leaf, stem and ear and more fresh forage than other sowing dates. Harvesting time in milking stage has better quality and harvesting at dough stage has higher quantity of product. Correlation between studied traits showed positive and high effect of stem fresh weight with forage yield. In general, it can be stated that summer sowing dates, especially 30th of June and harvest time at the dough stage are the most favorable times for silage corn cultivation in the Varamin region.

Keywords: Harvesting time, Maize, Quantitative traits, Silage Corn, Sowing date

* Corresponding author (majid.abdoli64@yahoo.com)