یافته های نوین کشاورزی
سال هفتم- شماره۳- بهار ۱۳۹۲

اثرات پیش تیماردهی بذر و تراکم کاشت بر عملکرد علوفه ذرت سیلوئی (SC_{704}) در کشت های تأخیری

فرشید علی پور ابوخیلی*، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر
حمید رضا مبصر، عضو هیئت علمی گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر
مسعود محسنی، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران
الیاس رحیمی پطرودی، عضو هیئت علمی گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر

چکیده

این آزمایش در مرکز تحقیقات کشاورزی قراخیل مازندران در سال زراعی ۱۳۸۹ به صورت کرت های دو بار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. دو تاریخ کشت تأخیری (۷ و۲۲ مرداد) به عنوان عامل اصلی و تراکم کاشت در دو سطح (۷۰ و۹۰ هزار بوته در هکتار) عامل فرعی و چهار سطح پیش تیماردهی بذر (شاهد بدون پیش تیماردهی بذر، آب خالص، پلی اتیلن گلیکول ۸۰۰۰ با غلظت ۸٪ و نیترات پتاسیم با غلظت ۰/۵٪) در کرت های فرعی فرعی قرار گرفتند. نتایج نشان داد وزن تر تک بوته و عملکرد علوفهٔ تر در هکتار با تأخیر در کاشت (کاشت ۲۲ مرداد) به دلیل ارتفاع بوته (۱۲/۳٪)، سطح برگ (۲۲/۷٪) و قطر بلال (۱۲/۹٪) کمتر در مقایسه با تاریخ کاشت اول (۷ مرداد) به ترتیب ۱۹/٤ و ۲٤/۰٪ کاهش را نشان دادند. نسبت وزن تر بلال به کل با تأخیر در کاشت ۸/۸ ٪ افزایش یافت. عملکرد علوفهٔ تر برای تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار به نسبت ۱۱/۵٪ بیشتر از تراکم ۷۰ هزار بوته در هکتار بود. درصد لیگنین با افزا یش تراکم کاشت ٤/۷٪ بیشتر گردید. پیش تیماردهی بذر از نظر آماری بر عملکرد علوفهٔ تر سیلوئی اثر معنی داری نداشت ولی بیشترین تعداد بلال و نسبت وزن تر بلال به کل و کمترین نسبت وزن تر ساقه به کل برای پیش تیماردهی بذر با محلول پلی اتیلن گلیکول حاصل شد. ولی حداکثر قطر بلال با پرایم نمودن توسط آب خالص بدست آمد.

واژه های کلیدی: ذرت، تاریخ و تراکم کاشت، پیش تیماردهی بذر و عملکرد علوفهٔ تر

---

* نویسنده مسئول: E-mail: farshid_alipour82@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۰/۱/۱۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/٦/۲۵

مقدمه

زراعت ذرت در ایران سابقه چندان طولانی ندارد اما امروزه با گسترش صنعت مرغداری و دامداری در کشور، ذرت دارای اهمیت اقتصادی زیادی شده است (۱۷). ذرت علوفه ای به علت دارا بودن مواد قندی و نشاسته ای زیاد و عملکرد قابل توجه، یکی از نباتات مناسب برای تولید علوفه سبز و سیلو محسوب می شود. به هنگام سیلو شدن به علت غنی بودن از قند و سایر هیدرات های کربن به مواد افزودنی نیاز ندارد (۲٦). رایج ترین روش های پرایمینگ شامل هیدروپرایمینگ و اسمو پرایمینگ می باشند. اسموپرایمینگ نوع خاصی از آماده سازی پیش از کاشت بذور می باشد که از طریق خواباندن بذور در محلول های با پتانسیل اسمزی پایین حاوی مواد شیمیایی مختلفی نظیر پلی اتیلن گلایکول (PEG)، مانیتول، کودهای شیمیایی نظیر اوره صورت می گیرد (۱). در روش پرایمینگ معمولاً از پلی اتیلن گلایکول استفاده می شود. پلی اتیلن گلایکول علاوه بر اینکه قابل دسترس می باشد، هیچگونه واکنش فیزیولوژیکی با بذر ندارد. ملکول های بسیار درشت این ماده به اکسیژن اجازه عبور از دیواره سلولی بذر را نمی دهد و اکسیژن رسانی به ریشه ها را دچار مشکل می کند (۲۳). پلی اتیلن گلایکول همچنین ممکن است در انتقال یون ها دخالت نماید (۲۵).

توانایی جوانه زنی بذرها در شرایط تنش رطوبتی، شانس استقرار بیشتر گیاه و تراکم بالاتر را به دنبال دارد که در نتیجه منجر به افزایش عملکرد می گردد (۳۰). بالباکی و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که با افزایش شدت خشکی، درصد سبزشدن و رشد گیاهچه ذرت و پنبه کاهش یافت اما پرایمینگ باعث افزایش این دو مولفه در سطوح تنش خشکی نسبت به بذرهای شاهد (بدون تیمار) گردید. دمیر کایا و همکاران (۲۰۰٦) بیان کردند پرایمینگ باعث افزایش درصد و سرعت جوانه زنی و وزن خشک گیاهچه و کاهش گیاهچه های غیر طبیعی آفتابگردان در شرایط تنش خشکی گردید. در محیط های مستعد به خشکی، جوانه زنی بذر غلات نامنظم بوده و در دوره زمانی طولانی تری انجام می شود (٤).

هدف از تعیین تاریخ کاشت ذرت، یافتن زمانی است که پس از آن، گیاه بتواند حداکثر استفاده مطلوب را از تمام عوامل اقلیمی نموده و در عین حال از شرایط و عوامل نامساعد محیطی نیز بگریزد (۲۲). هانتر (۱۹۸۰) نشان داد با تأخیر در کاشت چون طول دوره رشد گیاه کوتاهتر می شود، ماده سازی کافی جهت ذخیره در دانه نیز کاهش می یابد (۳۲). زمان کاشت ذرت نه تنها بر روی سرعت جوانه زنی بذرها مؤثر است بلکه کلیه مراحل فنولوژیک گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد (۱۸). مختار پور و همکاران (۲۰۰۸) بیان داشتند اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد علوفه، وزن بلال، طول بلال، عملکرد پروتئین خام و الیاف خام معنی دار بود و با تأخیر در کاشت همه صفات کاهش یافتند. آنها همچنین نتیجه گیری کردند با افزایش درجه حرارت، بذرها زودتر سبز شده و به مرحله گرده افشانی و بلال دهی می رسند و در نتیجه طول دوره رشد ذرت کم شده و بیوماس کاهش می یابد.

تاریخ کاشت بهینه، برای بدست آوردن ماده خشک و کیفیت علوفه مطلوب در هر منطقه متفاوت است. ولی تأخیر در کاشت عملکرد علوفه را کاهش داد (۱۱). دانگن (۱۹۷٤) ضمن بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و سایر خصوصیات ارقام زودرس، متوسط رس و دیررس ذرت به این نتیجه رسیدند که ارقام زودرس و متوسط رس در تاریخ کاشت نیمه دوم فروردین ماه به دلیل عدم همزمانی مراحل گلدهی با درجه حرارت زیاد بالاترین عملکرد را داشتند.

نتایج نشان داد ارتفاع بوته، قطر ساقه، عملکرد سیلویی، وزن بلال و عملکرد الیاف خام تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. همچنین تمامی صفات مورد بررسی تحت تاثیر تراکم بوته قرار گرفتند. با افزایش تراکم بوته، قطر ساقه، قطر، طول و وزن بلال کاهش یافت. حداکثر عملکرد سیلویی، وزن بلال و پروتئین خام از تراکم ۸۵ هزار بوته در هکتار بدست آمد. بنابراین جهت تولید ذرت سیلویی، تراکم بوته بایستی کمتر از ۸۵ هزار بوته در هکتار باشد (۱۸).

مختارپور و همکاران (۲۰۰۷) گزارش دادند میزان پروتئین خام و الیاف خام با افزایش ماده خشک، افزایش می یابد. در تراکم های زیاد رقابت بین بوته ای باعث کاهش شدید وزن خشک بلال و اجزای تشکیل دهنده آن (قطر و طول بلال) گردید. کالویله (۱۹٦۲) دریافت با افزایش تراکم، تعداد بلال در هر بوته کاهش می یابد. ولی تعداد بوته زیادتر، باعث جبران این کاهش و در نتیجه افزایش تولید دانه در هر هکتار می گردد، و رابطه تراکم با اجزاء عملکرد خطی بود ولی این رابطه با عملکرد به صورت غیر خطی است. کاهش کیفیت علوفه در تراکم بالا موجب شده است که علوفه تولیدی در تراکم پایین برای تولید شیر مطلوبتر باشد (۹ و۱۰). در این ارتباط دیبل (۱۹۹۷) گزارش نمود کیفیت ذرت سیلویی با افزایش تراکم بوته کاهش یافت، از این رو تراکم مطلوب ذرت برای عملکرد شیر ۸٦۵۰۰ بوته در هکتار و برای تولید ماده خشک ۹۷۵۰۰ بوته در هکتار تعیین نمودند. نتایج نشان داد افزایش تراکم بوته موجب کاهش معنی دار عملکرد تک بوته و افزایش عملکردهای علوفه تر و پروتئین می شود. ولی پروتئین دانه با افزایش تراکم بوته به طور معنی داری کاهش یافت (۱٦).

زمانیان و نجفی (۲۰۰۲) بیان داشتند بیشترین عملکرد سیلوئی و بلال با ٦۹/۹ و۲۳/۵۹ تن در هکتار مربوط به تراکم ۱۳۰ هزار بوته در هکتار است و بین سطوح مختلف تراکم ۸۰ تا ۱۳۰ هزار بوته در هکتار از نظر عملکرد سیلوئی و بلال و صفات مورفولوژیک تفاوت معنی داری وجود ندارد. بزی و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که با افزایش تراکم بوته، عملکرد بیولوژیک و میزان پروتئین خام و الیاف خام به طور معنی داری افزایش می یابد و قطر ساقه، طول و قطر بلال با افزایش تراکم بوته کم شده و ارتفاع بوته افزایش می یابد. نور محمدی و همکاران (۱۹۹٤) گزارش کردند با افزایش تراکم بوته، طول بلال و وزن دانه های یک بلال (میانگین تولید یک بوته) کاهش می یابد و در عوض عملکرد دانه در هکتار تا یک حد معینی افزایش و بعد از آن کاهش می یابد. افزایش تراکم، کاهش وزن بلال را از طریق

افزایش تعداد بلال در واحد سطح جبران می کند و در مجموع، عملکرد در واحد سطح افزایش می یابد. هرگاه تراکم کمتر از حد مطلوب باشد وزن بلال و تعداد دانه در بوته افزایش می یابد، ولی عملکرد کل در واحد سطح به دلیل کافی نبودن تعداد بوته در واحد سطح کاهش نشان می دهد (۵). این تحقیق به منظور تعیین تاریخ و تراکم کاشت مطلوب و نوع پیش تیمار دهی بذر جهت دستیابی به حداکثر عملکرد علوفهٔ تر درذرت سیلوئی رقم سینگل کراس ۷۰٤ در کشت تأخیری تابستانه در استان مازندران انجام گرفت.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی قراخیل قائم شهر وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران اجرا گردید. قراخیل در کیلومتر ٦ جاده قائم شهر به بابل در طول جغرافیایی ´۲۸ و°٥٦، عرض جغرافیایی ´۲۸ و°۳٦ و ارتفاع ۱٤/۷۳ متر از سطح دریا قرار دارد. متوسط بارندگی سالیانه آن ۷٤٥ میلی متر می باشد. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی (ماسه ٤۸ ٪، لای۳٥ ٪، رس ۱۷ ٪) بود. pH آن حدود ۷/۸ و میزان هدایت الکتریکی آن ۰/٥٥ میلی موس بر سانتی متر و میزان مواد آلی آن ٤/٥٪ می باشد. آزمایش به صورت کرت های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ٤ تکرار اجرا گردید. تیمارها شامل دو تاریخ کاشت (۷ و۲۲ مرداد) به عنوان عامل اصلی و دو تراکم گیاهی (۷۰۰۰۰ و ۹۰۰۰۰ بوته در هکتار) به عنوان عامل فرعی و چهار سطح پرایمینگ (شاهد، آب، KNO_3 و 8% PEG) به عنوان عامل فرعی فرعی می باشند. مزرعه آزمایشی به ٦٤ کرت مساوی تقسیم شده که ابعاد هر پلات ۳×٦ متر مربع می باشد. .

پیش از کاشت با توجه به آزمون خاک، مقدار ٤٥ کیلوگرم فسفر خالص از منبع کود فسفات آمونیوم، ٦۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع کود اوره و ۲۳ کیلوگرم پتاسیم خالص از منبع کود فسفات پتاسیم استفاده شد. یک دوم از کود اوره به صورت پایه و پیش از کاشت و یک دوم دیگر به نسبت مساوی در دو مرحله ۱۰– ۸ و ۱۲ برگی به خاک اضافه شد. برای کاشت ابتدا بایستی بذور پرایم شده آماده شود. برای این منظور بایستی ابتدا محلول را آماده کرده سپس بذر ذرت را داخل آن قرار داده به گونه ای که محلول روی بذور را گرفته و بذر ها در داخل محلول غوطه ور شوند و بعد از ۲٤ ساعت بذر ها را از داخل محلول در آورده و در مکانی پخش کرده تا کاملاً خشک شوند و سپس کشت شدند. هر کرت شامل ۷ ردیف کاشت با فاصلهٔ ۷٥ سانتی متر بین ردیف و طول ٦ متر بود. مبارزه با علف های هرز از طریق وجین با فوکا در بین ردیف و با دست روی ردیف انجام گرفت. مبارزه با آفات که شامل کرم برگ خوار (کارادرینا) و کرم ساقه خوار (پیراستا) بود از طریق سمپاشی با سم دیازینول صورت گرفت. صفات مورد اندازه گیری شامل تعیین سطح برگ، ارتفاع گیاه، طول و قطر بلال، تعداد بلال در بوته، وزن تر هر بوته،

عملکرد علوفهٔ تر در هکتار و نسبت وزن تر برگ، ساقه و بلال به کل و در صد لیگنین بود. تعیین سطح برگ از طریق فرمول زیر انجام شد.

[سطح برگ = طول برگ × عرض برگ × ۰/۷٤]

ارتفاع گیاه، طول و قطر بلال و تعدا بلال در بوته با اندازه گیری از روی ۱۰ گیاه در هر کرت حاصل شدند. وزن تر هر بوته و نسبت وزن تر برگ ها، ساقه و بلال به کل با اندازه گیری و توزین ۱۰ بوته در کرت محاسبه شدند و عملکرد علوفهٔ تر در واحد سطح با برداشت بوته ها از ۳ ردیف وسط هر کرت با حذف اثرات حاشیه ای بدست آمد. جهت تعیین لیگنین نمونه ها بطور تصادفی جدا و در آون در دمای۱۰۵درجه سانتی گراد بمدت ۲٤ ساعت قرار داده تا خشک شود و سپس به آزمایشگاه کیفی منتقل شدند. تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد و مقایسه میانگین ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ ٪ انجام شد.

نتایج و بحث

درصد لیگنین، تعداد، قطر و طول بلال

درصد لیگنین از نظر آماری تنها تحت تأثیر تراکم کاشت در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول۱). درصد لیگنین با افزایش تراکم کاشت از ۷۰ هزار بوته در هکتار (۲۰/٦۹٪) به ۹۰ هزار بوته در هکتار ٤/۷٪ افزایش یافت (جدول ۲). تعداد بلال در بوته از نظر آماری تحت تأثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و پیش تیماردهی بذر در سطح احتمال ۵٪ و قطر بلال تنها تحت تأثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و طول بلال تنها تحت تراکم کاشت در سطح احتمال پنج درصد قرار گرفتند (جدول۱).

تعداد بلال در بوته برای تاریخ کاشت ۲۲ مرداد (۱/۲۳ عدد) بیشتر از ۷ مرداد (۱/۰۷) بود و بیشترین تعداد بلال در بوته تحت تیمار پیش تیماردهی بذر برای محلول پلی اتیلن گلیکول (۱/۲۱ عدد) حاصل گردید (جدول ۲). قطر بلال با تأخیر کاشت ۱۲/۹٪ کمتر شد و طول بلال با افزایش تراکم کاشت از ۷۰ هزار بوته در هکتار (۲۸/٤۵ سانتی متر) به ۹۰ هزار بوته در هکتار ۰/۵۵ سانتی متر کاهش یافت (جدول ۲). کانتاررو و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند با تاخیر در تاریخ کاشت تعداد بلال در گیاه و تعداد دانه در بلال کاهش و نهایتا عملکرد تقلیل پیدا می کند. به طورکلی با افزایش تراکم بوته، رقابت بین بوته ها برای جذب تشعشع فعال فتوسنتزی بیشتر شده و طول بلال کاهش می یابد (۳ و ۳۳). با افزایش تراکم بوته، وزن بلال و طول بلال کاهش می یابد (۲۱ و۳۳). بزی و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند قطر ساقه، طول و قطر بلال با افزایش تراکم بوته کم شده و ارتفاع بوته افزایش می یابد. نورمحمدی و همکاران

(۱۹۹٤) گزارش کردند با افزایش تراکم بوته، طول بلال و وزن دانه های یک بلال (میانگین تولید یک بوته) کاهش می یابد.

جدول ۱: میانگین مربعات صفات مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		نسبت وزن تر برگ به کل	نسبت وزن تر ساقه به کل	نسبت وزن تر بلال به کل	وزن تر تک بوته	عملکرد علوفه
تکرار	۳	۰/۰۰۰۱*	۰/۰۰۰٤ns	۰/۰۰۰٤ns	٦٦۳۳/٦vns	۲۰۹۲۳٦۰۹/۸۹ns
تاریخ کاشت	۱	۰/۰۰۰۱ns	۰/۰۲**	۰/۰۲**	۲۰۲۱۲۸/۹۲**	۱۵۰٤۱۱۳۳۳۲/٤۱**
خطا a	۳	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۱۲۹۷۳/۱۸	۸٦٤۰۳۵۹۲/۱۵
تراکم	۱	۰/۰۰۰۰۳ns	۰/۰۰۰۹ns	۰/۰۰۱ns	٦٤۳٤/۰۵ns	۳۰۰٦۲۱۸٤۸/٤۰**
تاریخ کاشت × تراکم	۱	۰/۰۰۰۰۰٦ns	۰/۰۰۰۲ns	۰/۰۰۰۲ns	۸۵۳۵/٤۵ns	۱۰۰۱۵۷۰٦۱/٦۲ns
خطا b	٦	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۳	۹۲۰۳/۹۳	۳۳٤۰۷۱۷۲/۹٦
پیش تیمار دهی بذر	۳	۰/۰۰۰۱ns	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۱*	٦۲۰/۰۲ns	۲۲۵۲۵۹٤۵/۳۳ns
تاریخ کاشت× پیش تیماردهی بذر	۳	۰/۰۰۰۰۲ns	۰/۰۰۰٦ns	۰/۰۰۰۸ns	٤۷۹۹/۲٦ns	۲۱۲۹۵۹۳۱/٦٦ns
تراکم × پیش تیماردهی بذر	۳	۰/۰۰۰۰۰۵ns	۰/۰۰۰۰۸ns	۰/۰۰۰۰٦ns	٤۹٦۳/۹۲ns	۱۰۳۲۹۸٤۳/۱۲ns
تاریخ× تراکم× پیش تیماردهی بذر	۳	۰/۰۰۰۱ns	۰/۰۰۰۲ns	۰/۰۰۰۷ns	٤۹۷۰/۷ns	۱۵۳۰٤۷۸۱/۱٦ns
خطای کل	۳٦	۰/۰۰۰۰٤	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰٤	۳۹۹۰/۷۷	۳۵۸۲۷٦۱٤/۰۹
ضریب تغییرات (٪)	-	۵/۸٦	٤/۱۵	٤/۸۳	۱۲/۰۹	۱٦/۸۵

ns، **، *: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱در صد و پنج درصد

ادامه جدول ۱:

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		تعداد بلال	قطر بلال	طول بلال	سطح برگ	درصد لیگنین	ارتفاع گیاه
تکرار	۳	۰/۰۰۱ns	۰/۰۵ns	۳/۱۵*	۱۱۰۳/۷۲ns	۰/٦۹ns	۲۵٤/۸۹ns
تاریخ کاشت	۱	۰/٤۲**	٤/۵۷**	۰/۳۲ns	۱۵۵٤۷٦/٤۳**	۳/٤۲ns	۱۵۳۹۷/۷۱**
خطا a	۳	۰/۰۱	۰/۰۸	٤/۸۵	۷۹۷۲/۰۸	۵/۰۳	۱۲۳۳/٦۳
تراکم	۱	۰/۰۲ns	۰/۰٤ns	٤/۹۷*	٦۱۵/۵٤ns	۱۷/۰۲**	٤۵۳/٦۹ ns
تاریخ کاشت × تراکم	۱	۰/۰۱ns	۰/۰۹ns	۰/۱۹ns	۳٤٦۲/۱۵ns	۰/۰۰۲ns	٤۷۸/۵۲ ns
خطا b	٦	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۸۷	۵۷۷۳/۱۳	۲/٤۵	۳۸۱/۳٦
پیش تیمار دهی بذر	۳	۰/۰٤*	۰/۱۷ns	۰/۰٦ns	۳۳۲/۰۸ns	۳/۰۸ns	۱۵۷/۷۸ ns
تاریخ کاشت× پیش تیماردهی بذر	۳	۰/۰۲ns	۰/۰۹ns	۱/۰۰۳ns	۲۳۳٤/۳۹ns	۱/۹۹ns	۲۲۷/۷۳ ns
تراکم × پیش تیماردهی بذر	۳	۰/۰۲ns	۰/۰۲ns	۰/۵۸ns	٤۰۲/٤۵ns	۰/۹۷ns	۳۷/۹۵ ns
تاریخ× تراکم× پیش تیماردهی بذر	۳	۰/۰۱ns	۰/۲۱ns	۱/۹٤ns	۳۲۵۸/۲۳ns	۳/۱٤ns	۱٤۲/۷۵ ns
خطای کل	۳٦	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۹۳	۱۹٦٦/۲۷	۲/۲٤	۳۲٦/٤۷
ضریب تغییرات (٪)	-	۹/۸۳	۷/٦۹	۳/٤۲	۱۱/۵۵	۷/۰٦	۷/٦۹

ns، **، *: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱در صد و پنج درصد

جدول ۲: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی

عوامل آزمایش	نسبت وزن تر برگ به کل	نسبت وزن تر ساقه به کل	نسبت وزن تر بلال به کل	وزن تر تک بوته (گرم)	عملکرد علوفه (کیلوگرم در هکتار)
تاریخ کاشت					
۷ مرداد	۰/۱۲ a	۰/٤۷a	۰/٤۱ b	٥۷۸/٥٤a	٤۰۳٦۱a
۲۲ مرداد	۰/۱۲ a	۰/٤۳ b	۰/٤٥a	٤٦٦/۱٤ b	۳۰٦٦٦ b
تراکم کاشت					
۷ بوته در متر مربع	۰/۱۲ a	۰/٤٥ a	۰/٤٤ a	٥۱۲/۳۱ a	۳۳۳٤٦ b
۹ بوته در متر مربع	۰/۱۲a	۰/٤٥ a	۰/٤۳ a	٥۳۲/۳۷ a	۳۷٦۸۱a
پیش تیمار دهی بذر					
شاهد	۰/۱۲ a	۰/٤٥ a	۰/٤۳ b	٥۲۹/۸۳ a	۳٥٦۲۲ a
آب خالص	۰/۱۱ ab	۰/٤٥ a	۰/٤۳ b	٥۱۹/۰٦ a	۳٦٦٦۰ a
PEG %8	۰/۱۲ ab	۰/٤٤b	۰/٤٤a	٥۱٥/۷۳ a	۳۳۸٥۹ a
KNO_3	۰/۱۱ b	۰/٤٦ a	۰/٤۲ b	٥۲٤/۷۳ a	۳٥۹۱۳ a

اعداد هر تیمار آزمایشی در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی دار در سطح احتمال ٥ در صد می باشد

ادامه جدول ۲:

عوامل آزمایش	تعداد بلال	قطر بلال (سانتی متر)	طول بلال (سانتی متر)	سطح برگ (سانتی متر)	درصد لیگنین	ارتفاع گیاه (سانتی متر)
تاریخ کاشت						
۷ مرداد	۱/۰۷ b	٤/۰۸ a	۲۸/۲٥ a	٤۳۳/۱٥ a	۲۱/٤۳ a	۲٥۰/٥۳ a
۲۲ مرداد	۱/۲۳ a	۳/٥٥ b	۲۸/۱۰ a	۳۳٤/٥۷ b	۲۰/۹۷ a	۲۱۹/٥۱ b
تراکم کاشت						
۷ بوته در متر مربع	۱/۱۳ a	۳/۸٤ a	۲۸/٤٥ a	۳۸۰/۷٦ a	۲۰/٦۹ b	۲۳۲/۳٦ a
۹ بوته در متر مربع	۱/۱۷ a	۳/۷۹ a	۲۷/۹۰ b	۳۸٦/۹٦ a	۲۱/۷۲ a	۲۳۷/٦۸ a
پیش تیمار دهی بذر						
شاهد	۱/۱۸ ab	۳/۸٦ ab	۲۸/۱۱ a	۳۹۰/۰٤ a	۲۰/٦۱ a	۲۳٦/٤۲ a
آب خالص	۱/۱۲ b	۳/۹۱ a	۲۸/۲٤ a	۳۸۰/٤۹ a	۲۱/۱٦ a	۲۳٤/۱۱ a
PEG %8	۱/۲۱ a	۳/٦۷ b	۲۸/۱٤ a	۳۸۰/۳٦ a	۲۱/٦۰ a	۲۳۱/۱۳ a
KNO_3	۱/۱۰ b	۳/۸۲ ab	۲۸/۲۱ a	۳۸٤/٥٦ a	۲۱/٤٥ a	۲۳۸/٤۳ a

اعداد هر تیمار آزمایشی در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی دار در سطح احتمال ٥ در صد می باشد

سطح برگ وارتفاع گیاه

همان‌طوری که در جدول ۱ ملاحظه می شود، سطح برگ و ارتفاع گیاه از نظر آماری تنها تحت تأثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد قرار گرفتند، به طوری که سطح برگ بوته در تاریخ کاشت ۷

مرداد (٤۳۳/۱٥ سانتی متر) به نسبت ۲۲/۷٪ بیشتر از تاریخ کاشت ۲۲ مرداد بوده است. ارتفاع گیاه با تأخیر در کشت از ۷ به ۲۲ مرداد به نسبت ۱۲/۳ ٪ کمتر شد (جدول ۲). فیض بخش و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که ارتفاع بوته تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. با تأخیر در کاشت ارتفاع گیاه کاهش پیدا کرد که احتمالاً به علت کمتر بودن وزن خشک در تاریخ های کاشت انتهایی است (۳٤).

وزن تر تک بوته و عملکرد علوفهٔ تر

همان‌طوری که در جدول ۱ دیده می شود، وزن تر بوته از نظر آماری تنها تحت تأثیر تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت، به طوری که وزن تر بوته با تأخیر در کاشت ۱۹/٤٪ کاهش یافت (جدول ۲). عملکرد علوفهٔ تر در هکتار از نظر آماری تحت تأثیر تاریخ کاشت و تراکم گیاهی در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۱). عملکرد علوفهٔ تر در هکتار برای تاریخ کاشت ۷ مرداد (٤۰۳٦۱ کیلوگرم در هکتار) ۲٤/۰٪ بیشتر از تاریخ ۲۲ مرداد شد و همچنین عملکرد علوفهٔ تر با افزایش تراکم گیاهی از ۷۰ به ۹۰ هزار بوته در هکتار (۳۷٦۸۱ کیلوگرم در هکتار) ۱۱/٥٪ بیشتر گردید (جدول ۲). تاریخ کاشت بهینه، برای بدست آوردن ماده خشک و کیفیت علوفه مطلوب در هر منطقه متفاوت است. ولی تاخیر در کاشت به طور کلی عملکرد علوفه را کاهش داد (۱۱). نادری و همکاران (۲۰۱۰) دریافتند که تأخیر در کاشت باعث مصادف شدن دوره پر شدن دانه با باران های پاییزه و کاهش دمای هوا گردید و عملکرد دانه را به ویژه در کشت تأخیری، به طور معنی داری کاهش داد. به نظر دیویس (۱۹۹۱) معمولاً با افزایش تراکم بوته ذرت تا حدی عملکرد علوفه افزایش می یابد. مختارپور و همکاران (۲۰۰۸) بیان داشتند که اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد علوفه معنی دار بود و با تأخیر در کاشت کاهش یافت. زمانیان و نجفی (۲۰۰۲) در آزمایشات خود بیان داشتند که بیشترین عملکرد سیلوئی و بلال با ٦۹/۹ و۲۳/٥۹ تن در هکتار مربوط به تراکم ۱۳۰ هزار بوته در هکتار است و بین سطوح مختلف تراکم ۸۰ تا ۱۳۰ هزار بوته در هکتار از نظر عملکرد سیلوئی و بلال و صفات مورفولوژیک تفاوت معنی داری وجود ندارد.

نسبت وزن تر اجزای عملکرد

تاریخ کاشت بر نسبت وزن تر ساقه و بلال به کل در سطح احتمال یک درصد اثر معنی داری داشت و اثر پیش تیماردهی بذر بر نسبت وزن تر ساقه به کل در سطح احتمال یک درصد و بر وزن تر بلال به کل در سطح احتمال پنج درصد معنی دار گردید (جدول ۱). نسبت وزن تر بلال به کل با تأخیر در کاشت ۸/۸ ٪ افزایش یافت ولی نسبت وزن تر ساقه به کل ۸/٥٪ کاهش داشت. حداکثر نسبت وزن تر بلال به کل برای پیش تیماردهی بذر با محلول پلی اتیلن گلیکول (۰/٤٤ ٪) و کمترین نسبت وزن تر ساقه به کل برای همین محلول پیش تیماردهی بذر (۰/٤٤٪) بدست آمد (جدول ۲). لاور (۱۹۹۷) اظهار داشت که نسبت وزن تر بلال به کل علوفه مؤثرترین فاکتور انرژی در سیلاژ ذرت و کیفیت علوفه است. بیشترین قابلیت

هضم و کم ترین دیواره سلولی مربوط به بلال می باشد و پس از آن برگ گیاه سهم عمده ای در این امر را دارا است (۷). قابلیت هضم برگ بیشتر از ساقه می باشد و با افزایش نسبت برگ به ساقه معمولاً کیفیت علوفه افزایش می یابد. در میان هیبرید های مورد بررسی، هیبرید دیر رس سینگل کراس ۷۰٤ دارای بیشترین وزن برگی و نسبت برگ به ساقه بوده است که دلیل آن نیز به خاطر دیر رس بودن رقم مورد نظر بوده است (۱۹و۲۰).

نتیجه گیری

بیشترین عملکرد علوفهٔ تر سیلوئی ذرت ($S.C_{704}$) در کشت تأخیری برای تاریخ کاشت ۷ مرداد و تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار بدست آمد. پیش تیماردهی بذر با محلول پلی اتیلن گلیکول (PEG) موجب زیادتر شدن تعداد بلال در بوته و افزایش نسبت وزن تر بلال به کل و کاهش نسبت وزن تر ساقه به کل گردید.

منابع

1- Ashraf, M. and M. R. Foolad. 2005. Pre sowing seed treatment-Ashotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non saline conditions. Advances in Agronomy. 88: 223- 265.

2- Baalbaki, R. Z., R. A. Zurayk., M. M. Blelk and S. N. Tahouk. 1999. Germination and seedling development of drought tolerant and susceptible wheat under moisture stress. Seed. Sci andTechnol. 27:291-302.

3- Bazi, M. T., N. Nemati., H. Mokhtarpour and S. A. Mosavat. 2005. Effects of tiller removal and plant density on ear yield and forage of sweet corn. Azad University of varamin.

4- Bougne, S., C. Job and D. Job. 2000. Sugar beet seed priming: seed in nutrient solution. J. Agric. Sci. 38: 458- 468.

5- Bryant, H. T. and R. E. Blaster. 1968. Plant constituents of an early and late corn hybrid as affected by planting date and plant population. Agronomy Journal. 60: 557- 559.

6- Cantarero, M. G., S. F. Luque and O. J. Rubiolo. 2000. Effect of sowing date and planting densities on grain number and yield of maize. Agric- Sci. 17: 3 – 10.

7- Choghan, R. 1996. Investigate and Comparative of yield and yield components of hybrid varieties of corn silage. Journal of Agricultural Research Branch. 2(12): 36-40. (In Persian).

8- Coluille, W. L. 1962. Influence of rote and method of planting on several components of irrigated corn yield. Agron. J. 54: 247-300.

9- Cox, W. J., D. J. R. Cherney and J. J. Hanchar. 1998. Row spacing, hybrid, and plant density effects on corn silage yield and quality. J. Prod. Agric. 11: 128-134.

10- Cusicanqui, J. A. and J. G. Lauer. 1999. Plant density and hybrid influence on corn forage yield and quality. Agronomy Journal. 91: 911-915.

11- Darby, H. M. and J. G. Lauer. 2002. Planting date and hybrid influence on corn forage yield and quality. Agronomy Journal. 94: 281-289.

12- Deibel, J. 1997. Producing corn in narrow rows. p. 37-46. In Proc. Silage: Field to Feedstuff. NRAES 99 Bull. Cornell Coop. Ext. Serv., Ithaca, NY.

13- Demir Kaya, M., O. Gamze., M. Atak., Y. Çikili and Ö. Kolsarici. 2006. Seed treatment to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (Helianthus annuus L.). European Journal of Agronomy. 24, 291-295.

14-Divis, J. 1991. Production and quality of silage maize produced outside the maize production region. Acta Cientifica. 1992. No 39. 109 pp

15- Dungan, G. H. 1974. Yield and bushel weight of corn grain as influenced by time of planting. Agronomy Journal. 166-170.

16- Fallah, S. and A. Tadayoun. 2009. Effect of plant density and nitrogen on yield, nitrate and protein content of corn silage. Journal of Crop Production. 2(1): 105-121. (In Persian).

17- Fathi, GH. 2005. Investigate Effect of planting pattern and planting density on the extinction coefficient, Absorption and grain yield of sweet corn (Hybrid SC 402). Agricultural Sciences and Natural Resources, Supplement Crop. 131-143. (In Persian).

18- Feyzbakhsh, M., H. Mokhtarpour., C. A. Mosavat., M. Mohajer and GH. Shahi. 2010. Effec of planting date and plant density on forage yield and some morphological traits of maize single cross 704 patients. Journal of Crop Production. 3(1): 217-224. (In Persian).

19- Genter, C. and H. Camper. 1973. Component plant part development in maize as effected by hybrids and population density. Agronomy Journal. 65: 669-671.

20- Gholinezhad-Kenari, M., M. Ghadimzadeh and A. Fayaz-Moghadam. 2003. Effect of plant density on forage quality hybrid maize varieties based on agronomic properties. Iranian Journal of Agricultural Sciences. 2(34): 417-425. (In Persian).

21- Has, V. 2002. Fresh market sweet corn production. Biotechnology Sci Biodiversitate. No. 2002: 213-218.

22- Heskelh J. D. and II. Worrington. 1989. Corn growth response to temperature. rate and duration and leaf emergence. Agronomy Journal. 81:698-701.

23- Hosseyni, A. and A. Kochaki. 2007. Effect of different treatments of seed priming on speed and percentage germination in four varieties of sugar beet seed. Iranian Journal of Agricultural Research. 1(5): 69-76. (In Persian).

24- Hunter, R. B. 1980. Increased leaf area (source) and yield of maize in short-season area. crop.sci. 20. 71-574.

25- Khan, A. A., N. H. Peck., A. G. Taylor and C. Samimy. 1983. Osmoconditioning of beet seeds to improve emergence and yield in cold soil. Agronomy Journal. 75: 788-794.

26- Khodabandeh, N. 1990. Cereal Crops. Sepehr Publications of Tehran University. 508 pages. (In Persian).

27- Lauer, J. 1997. More mileage from corn silage: Selecting hybrids field crops 28: 429-433 PP.

28- Mokhtarpour, H., S. A. Mosavat., M. T. Bazi and A. Saberi. 2007. Effect of sowing date and plant density on ear yield of sweet corn sc.403. Iran J. Crop Sci. 8: 183-200.

29- Mokhtarpour, H., S. A. Mosavat., M. T. Feyzbakhsh and A. Saberi. 2008. Effect of sowing date and plant density on ear yield of sweet corn in summer sowing. Electronic J. Crop Prod. 1: 101-113.

30- Murungu, F. S., P. Nyamugafata., C. Chiduza., L. J. Clark and W. R. Whalley. 2003. Effects of seed priming aggregate size and soil matric potential on emergence of cotton (Gossypium hirsutum L.) and maize (Zea Mays L.). Soil and Till. Res. 74: 161- 168.

31- Naderi, F., S. A. Siadat and M. Rafiee. 2010. Effect of planting date and plant density on yield and yield components in two corn hybrids as a second crop in Khorramabad. Iranian Journal of Crop Sciences 12(1): 31-41. (In Persian).

32- Nourmohamadi, GH., A. Siadat and A. Kashani. 1994. Cereal Crops. Vol 1. Publications of Shahid Chamran University, Ahvaz. (In Persian).

33- Parak, K. Y., Y. Kang., U. Park and H. G. Moon. 1989. Effects of planting density and tiller removal on growth and yield of sweet corn hybrids. Korean Journal of Crop Science. 34(2): 192-197.

34- Rafiee, M. and M. R. Asgharipoor. 2009. Investigate Effect of planting date and plant density on morphological characteristics and yield components of grain corn cultivar single cross 604 in the Shirvan region. Agriculture Quarterly dynamic 6(1): 23-34. (In Persian).

35- Zamanian, M. and A. Najafi. 2002. Assessment of row spacing and plant density effect on silage yield