

بررسی اثرات الگوی کاشت بر خصوصیات مورفوفیزیولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام ذرت علوفه‌ای (*Zea mays L.*) در شرایط شور

علی یزدی مطلق^{۱*}، سعید خاوری خراسانی^۲، سعید بختیاری^۳ و جعفر موسی آبادی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۷/۰۱

چکیده

به منظور بررسی اثر روش کاشت بر عملکرد و اجزای آن در ارقام مختلف ذرت علوفه‌ای (*Zea mays L.*) آزمایشی در منطقه‌ی شور ($EC = 6.43 \text{ dS.m}^{-1}$) دشت ملحه از توابع شهرستان نیشابور در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ انجام شد. بر این اساس نه تیمار آزمایشی شامل سه روش کاشت یک ردیف روی پشته، دو ردیف روی پشته و یک ردیف کف جوی بعنوان کرت‌های اصلی و سه رقم KSC 704، ZP 644 و NS 540 بعنوان کرت‌های فرعی، در قالب طرح آزمایشی کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. صفات مورد بررسی در این آزمایش شامل ارتفاع بوته و بلال، قطر ساقه، روز تا ظهور تاسل، روز تا گرده‌افشانی، فاصله گرده‌افشانی تا کاکل‌دهی، تعداد برگ در بوته، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف در بلال، طول بلال، تعداد بلال در بوته، شاخص کیفیت، درصد پروتئین و عملکرد علوفه بود. نتایج تجزیه آماری نشان داد که اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد علوفه و اغلب صفات مورد بررسی بین الگوهای مختلف کاشت و ارقام مورد مطالعه وجود داشت، بطوریکه بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به روش کاشت کف فارو و رقم KSC 704 با متوسط $49/13$ تن در هکتار بود. برتری الگوی کشت کف فارو می‌تواند بدلیل برتری معنی‌دار آن نسبت به سایر روش‌ها در صفاتی نظیر ارتفاع بوته، تعداد بلال در بوته، طول و قطر بلال و نیز شاخص برداشت باشد.

واژه‌های کلیدی: روش کاشت، شوری، عملکرد علوفه

مقدمه

$3/7$ دسی‌زیمنس بر متر تأثیر قابل توجهی بر میزان عملکرد دانه ذرت (*Zea mays L.*) ندارد. با اینکه اثر اصلی نمک و شوری زیاد خاک بر ریشه‌ها اعمال می‌گردد، لیکن بخش‌های هوایی گیاه ممکن است خسارت را نشان دهند، در حالیکه ریشه‌ها هنوز به وضوح تحت تأثیر قرار نگرفته‌اند. همچنین ممکن است در شرایطی که نمک‌های محلول در خاک بطور فزاینده افزایش یابد، ریشه‌ها قادر به جذب آب نبینند و گیاه پژمرده می‌شود (Levay & Buder, 2002).

بنابر گزارش مس و همکاران (Mass et al., 1983) تحمل نسبی ذرت (*Zea mays L.*) در مراحل مختلف رشد، بسته به میزان شوری آب آبیاری و سرعت افزایش آن، می‌تواند بدون کاهش عملکرد در طول فصل رشد افزایش یابد. نجفی و پوران (Najafi & Poran, 2000) نیز با بررسی تأثیر شوری‌های متفاوت آب آبیاری بر رشد پنج رقم متفاوت ذرت (*Zea mays L.*) گزارش دادند که افزایش غلظت نمک در آب آبیاری کلیه ارقام را مورد تأثیر قرار داد و فاصله بین مراحل رشد زایشی گل‌نر و ماده را به فاصله ۵-۴ روز به تأخیر انداخت.

در خصوص اثر روش کاشت بر اجزاء عملکرد ذرت محققان

ذرت سیلویی (*Zea mays L.*) در تغذیه دام از اهمیت بسزایی برخوردار بوده و یکی از منابع مهم تأمین انرژی برای دام‌های اهلی است. سطح زیر کشت ذرت علوفه‌ای (*Zea mays L.*) در کشور بالغ بر ۱۵۰ هزار هکتار با میانگین عملکرد ۴۹۳۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (FAO, 2009). شوری یکی از مهمترین موانع در تولید محصولات زراعی و باغی در بسیار از نقاط دنیا به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک است (Epstein et al., 1987).

بنلاک و همکاران (Benlloch et al., 1994) گزارش نمودند که بدلیل تجمع نمک روی پشته‌ها در اراضی شور کاشت گیاهان با کاهش استقرار بوته و افت عملکرد همراه است. بعلاوه شوری کمتر از

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور، استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور و دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشگاه زابل

(E-mail: ali.yazdi.f@gmail.com)

(*- نویسنده مسئول)

محل کاشت از روی پشته (حالت معمول) به کف جوی عملکرد علوفه را بطور قابل توجهی (حداقل ۱۰ درصد) افزایش می‌دهد. هدف از اجرای این آزمایش انتخاب بهترین روش کشت در ارقام مختلف ذرت علوفه‌ای تحت شرایط شور در منطقه دشت ملحه نیشابور بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور بررسی عملکرد علوفه و اجزای آن در سه هیبرید KSC704، ZP644 و NS540، در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ تحت شرایط شور ($EC = 6.43 \text{ dS.m}^{-1}$) در منطقه دشت ملحه واقع در ۳۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان نیشابور انجام شد (عرض جغرافیایی ۳۹ درجه و ۲۷ دقیقه شرقی، طول جغرافیایی ۶۷ درجه و ۳۸ دقیقه شمالی، ارتفاع از سطح دریا ۱۲۱۷ متر).

نه تیمار حاصل از سه نوع آرایش کشت یک ردیف روی پشته، دو ردیف روی پشته و یک ردیف کف جوی بعنوان کرت‌های فرعی و سه هیبرید ذکر شده بعنوان کرت‌های فرعی در قالب طرح آزمایشی کرت‌های خرد شده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک توسط نمونه‌گیری از خاک در عمق ۳۰-۶۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متری و تهیه نمونه مرکب تعیین شد. متوسط هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک محل مورد بحث ۵/۸ دسی‌زیمنس بر متر و هدایت الکتریکی آب آبیاری ۶/۴۳ دسی‌زیمنس بر متر برآورد گردید.

هر کرت آزمایشی دارای چهار خط کاشت (در مورد روش کاشت دو ردیف روی پشته تعداد خط کاشت هشت عدد بود) با فاصله پشته ۰/۷۵ متر و به صورت دستی با تراکم ۹۰۰۰۰ بوته در هکتار در تاریخ ۲۰ خرداد ماه کشت شد. مقدار کود مصرفی براساس نتایج آزمون خاک، ۲۰۰ کیلوگرم فسفات، ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بود که تمامی کودهای فسفات و پتاسیم به همراه یک چهارم کود ازته در زمان کشت و مابقی کود ازته بصورت سرک مصرف گردید.

صفات مورد بررسی در این آزمایش شامل صفات فنولوژیک (تعداد روز تا ظهور دانه‌گرده و رشته‌های ابریشمی بر مبنای بروز حداقل ۵۰ درصد صفت در هر کرت)، صفات مورفوفیزیولوژیک (ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، قطر ساقه و تعداد برگ که روی ۱۰ بوته رقابت-کننده تصادفی در هر کرت اندازه‌گیری شدند، عملکرد علوفه و شاخص کیفیت علوفه (نسبت وزن بلال به کل وزن علوفه تر) بودند.

همچنین اجزای عملکرد (شامل طول بلال، قطر بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف دانه و وزن هزار دانه) هر کدام در زمان برداشت روی ۱۰ بلال تصادفی در هر کرت اندازه‌گیری و ثبت شدند. برای تعیین میزان پروتئین، از هر کرت پنج نمونه تصادفی اندام هوایی گیاه

مختلف گزارش کردند که وزن بلال و نسبت وزن بلال به کل وزن گیاه در روش کاشت مربع بیشتر شده است (Nilson et al., 1998; Outman & Welch, 1989). نتایج تحقیقات انجام شده در رابطه با مقایسه روش‌های کشت یک و دو ردیف ذرت بر روی پشته‌ها نشان داده است که تفاوت بین روش‌های کشت مذکور به لحاظ تولید دانه اغلب غیرمعنی‌دار بوده است، هر چند در مواردی نیز تفاوت معنی‌دار گزارش شده است (به نقل از Zarandi et al., 2008).

رفیعی و همکاران (Rafiei et al., 2003) نتیجه گرفتند که الگوی کاشت دو ردیف روی پشته با حداقل ۳۰ درصد افزایش در عملکرد از اختلاف معنی‌داری نسبت به یک ردیف برخوردار بود. آنها با توجه به اثر متقابل دوگانه الگوی کاشت و تراکم بوته، الگوی کاشت دو ردیف و تراکم بوته ۹۵ هزار بوته در هکتار را در رقم سینگل کراس کرج ۷۰۰ (KSC700) توصیه کردند.

تحقیقات انجام شده توسط مظاهری و همکاران (Mazaheri et al., 2002) در منطقه کرج روی هیبرید سینگل کراس ۶۴۷ نشان داد که الگوی کشت دو ردیف با فاصله ۲۰ سانتی‌متر روی پشته در تراکم زیاد گیاهی باعث افزایش عملکرد شده است. مطالعات انجام شده پیرامون آرایش کاشت ذرت در کشور حاکی از برتری آرایش کاشت دو ردیف نسبت به یک ردیف می‌باشد (Bazrafshan et al., 2004; Tahmasbi & Iaghmor, 2004).

نجفی‌نژاد و همکاران (Najafi Nejad et al., 2004) تفاوت معنی‌داری بین آرایش کاشت دوردیفه و یک ردیفه ذرت دانه‌ای ۷۰۴ پیدا نکردند. به گزارش آن‌ها آزمایش در طول فصل تابستان و در منطقه‌ای گرم با شدت بالای تشعشع خورشید اجرا گردید و محدودیتی از نظر جذب نور و رقابت بین بوته‌ها در الگوی کاشت یک ردیفه وجود نداشت که با تغییر الگوی کاشت برطرف شود، ولی افزایش تراکم از ۶۶۶۰۰ به ۱۱۱۱۰۰ بوته در هکتار اثر معنی‌داری بر عملکرد و اجزا عملکرد دانه داشت، بطوریکه با افزایش تراکم، عملکرد دانه افزایش یافت، ولی اجزاء عملکرد دانه کاهش نشان داد که علت آن به تعداد بوته بیشتر در واحد سطح نسبت داده شده است.

بنائی و همکاران (Banaeei et al., 2004) با انجام آزمایش دوساله گزارش کردند که رقم سینگل کراس ۷۰۴ در آرایش کاشت دو ردیفه فاصله دو ردیف ۲۰ سانتی‌متر روی پشته با تراکم ۸۰۰۰۰ بوته در هکتار با متوسط عملکرد دانه ۱۵/۲۲ تن در هکتار نسبت به تراکم‌های کمتر و بیشتر و آرایش کاشت یک ردیفه برتری معنی‌داری دارد.

حسن‌زاده (Hasanzadeh, 2004) در پژوهشی اثرات روش کاشت (کاشت یک ردیفه و کاشت دو ردیفه)، محل کاشت (کاشت در روی پشته و کاشت در کف شیار) و همچنین تراکم بوته بر روی عملکرد علوفه و صفات مهم زراعی را مورد بررسی قرار داد. نتایج بدست آمده از دو منطقه نیشابور و تربت حیدریه نشان داد که تغییر

در شرایط شور روش کاشت کف فارو از نظر صفت طول بلال نسبت به روش کاشت روی پشته برتری نشان داد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. همچنین نتایج نشان داد که اثر روش‌های مختلف کاشت (یک ردیفه و دو ردیفه) بر روی صفت طول بلال غیرمعنی‌دار بود. بیشترین میانگین قطر بلال در روش کشت کف جوی بود. این مورد نتایج تحقیق با یافته‌های حسن‌زاده و باصفا (Hasanzadeh & Basafa, 2006) مطابقت دارد، در حالیکه با نتایج نصرالله الحسینی و همکاران (Nasralah Alhoseini et al., 2009) مغایرت دارد.

تجزیه واریانس مقدار پروتئین برای هیچ یک از منابع تغییر معنی‌دار نگردید (جدول ۱). بیشترین میزان پروتئین مربوط به روش کاشت کف جوی با میانگین ۱۰/۴ درصد بود، که تفاوت معنی‌داری با سایر روش‌های کاشت نداشت. هوف و مدرسکی (Hoof & Medreski, 1972) با بررسی رابطه‌ی اجزاء عملکرد با میزان پروتئین ذرت، گزارش کردند که میزان پروتئین در کاشت کف فارو بیشتر می‌باشد. بیشترین ارتفاع بوته و بلال در روش کاشت کف جوی به ترتیب با میانگین ۱۶۷/۵ و ۸۵/۲۹ سانتی‌متر می‌باشد. نتایج حسن‌زاده و باصفا (Hasanzadeh & Basafa, 2006) نشان داد که اثر روش‌های مختلف کاشت (یک ردیفه - دو ردیفه) بر روی صفت ارتفاع بوته غیرمعنی‌دار می‌باشد، که با نتایج این تحقیق مطابقت ندارد. نجفی نژاد و فرزام نیا (Najafi Nejad & Farzamnia, 2006) نیز بیان کردند که روش کاشت یک ردیفه کف فارو نسبت به سایر روش‌های کاشت در صفت ارتفاع بلال و ارتفاع بوته برتری قابل ملاحظه‌ای داشت. این نتایج با یافته‌های نصرالله الحسینی (Nasralah Alhoseini et al., 2009)، رضایی مقدم (Ramezani Moghaddam, 1990)، نجفی نژاد و فرزام نیا (Najafi Nejad & Farzamnia, 2006) و رنجی و همکاران (Ranji et al., 2002) مطابقت دارد. بیشترین میانگین قطر ساقه، تعداد روز تا ظهور گرده و تعداد برگ در بوته برای این تحقیق با روش کشت کف جوی بدست آمد که با نتایج نصرالله الحسینی (Nasralah Alhoseini et al., 2009) مطابقت دارد. تفاوت در نتایج بدست آمده از آزمایشات می‌تواند ناشی از اثرات محیط و تفاوت ژنتیکی بذور مورد استفاده در آزمایشات باشد.

نتیجه‌گیری

با بررسی کلی ارقام می‌توان از این تحقیق چنین نتیجه گرفت که رقم KSC704 برای صفات عملکرد علوفه (۴۹/۱۳ تن در هکتار)، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف در بلال، طول و قطر بلال، ارتفاع بوته و بلال، قطر ساقه، تعداد برگ و روز تا ظهور گرده بیشترین میانگین را دارا است.

با توجه به برتری کشت کف جوی در رابطه با صفات ارتفاع

کامل از بالای سطح خاک قطع و پس از خرد کردن، خشک و در آزمایشگاه بروش کجلدال میزان ازت گیاه بر حسب درصد اندازه گیری و سپس با استفاده از رابطه $p=6.25 \times n$ میزان پروتئین گیاه بدست آمد. برای تجزیه آماری از نرم‌افزارهای Mstat-C و Slidwrite Plus و Minitab ver. 15 استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاکی از معنی‌داری اثر آرایش کشت برای صفات عملکرد، شاخص کیفیت، تعداد ردیف در بلال، طول و قطر بلال، ارتفاع بوته و بلال، قطر ساقه، ظهور تاسل و گرده و فاصله ظهور گرده تا کاکل-دهی (ASI) ذرت بود. اثر آرایش کاشت بر سایر صفات غیرمعنی‌دار بود. این امر نشان‌دهنده تأثیر نوع کشت بر این صفات می‌باشد. همچنین در این آزمایش برای عملکرد، تعداد بلال در بوته، تعداد ردیف در بلال، طول و قطر بلال، ارتفاع بوته و بلال، قطر ساقه، تعداد برگ در بوته، ظهور تاسل و گرده، اثر نوع رقم معنی‌دار بود، در نتیجه این صفات بین هیبریدهای مورد استفاده در این آزمایش تفاوت داشته‌اند. اثر متقابل آرایش کشت×رقم فقط برای صفات ارتفاع بوته و بلال و ASI معنی‌دار بود، یعنی ارقام مختلف در آرایش کشت‌های مختلف الگوی متفاوتی را برای این صفات ارائه می‌دهند (جدول ۱).

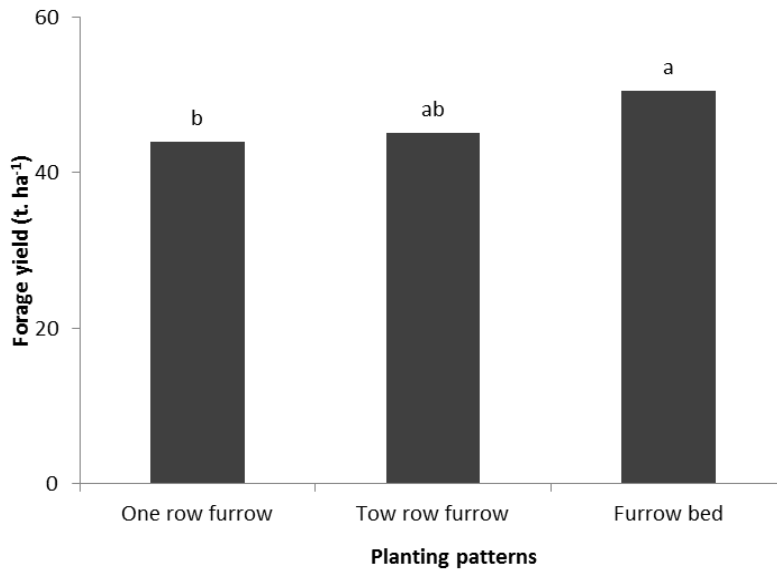
بیشترین و کمترین عملکرد زیست توده به ترتیب مربوط به روش کشت کف جوی با میانگین ۵۰/۵۱ تن در هکتار و روش کشت یک - ردیفه روی پشته با میانگین ۴۴ تن در هکتار بود (شکل ۱). از طرفی صادقی و همکاران (Sadeghi et al., 2006) گزارش نمودند که روش کاشت دو ردیفه بر یک ردیفه برتری نسبی دارد (به نقل از Hasanzadeh & Basafa, 2006). حسن‌زاده و باصفا (Hasanzadeh & Basafa, 2006) با بررسی اثر روش کاشت و تراکم بوته بر عملکرد علوفه ذرت در اراضی شور دریافتند که تغییر محل کاشت از روی پشته به کف جوی عملکرد علوفه را بطور قابل ملاحظه‌ای (حداقل ۱۰ درصد) افزایش می‌دهد که با نتایج این تحقیق تطابق دارد. علت کاهش عملکرد در کشت روی پشته در اراضی شور نیز می‌تواند به دلیل تجمع نمک در محل کاشت روی پشته باشد.

میانگین طول بلال در روش کاشت دو ردیفه با روش کاشت یک ردیف روی پشته، از نظر آماری اختلاف معنی‌دار نداشت، ولی در روش کشت کف فارو مقدار این صفت بیشتر می‌باشد (جدول ۲). نصرالله الحسینی و همکاران (Nasralah Alhoseini et al., 2009) و حسن‌زاده و باصفا (Hasanzadeh & Basafa, 2006) دریافتند که

سپاسگزاری

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم که از همکاری و مساعدت‌های آزمایشگاه دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور و شرکت کشاورزی و دامپروری سوران کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم.

بوته، ارتفاع بلال، قطر ساقه، تعداد برگ، عملکرد زیست توده، طول بلال و تعداد ردیف بلال در مناطق شور می‌توان گفت که کشت کف جوی در مناطق شور نسبت به کشت روی پشته بهتر می‌باشد، البته بایستی توجه داشت که در خاک‌های با بافت سنگین به دلیل سله بستن بعد از آبیاری موفقیت این نوع آرایش کاشت کمتر می‌باشد.



شکل ۱ - اثر الگوهای مختلف کاشت بر عملکرد علوفه ذرت

Fig. 1- Effects of different planting patterns on forage yield of corn

میانگین‌های دارای حروف مشترک تفاوت معنی‌داری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

Means with the same letters have not significant difference at 5% probability based on Duncan's test.

جدول ۱ - نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) عملکرد علوفه و اجزای آن در ذرت علوفه‌ای

Table 1- Results of variance analysis (mean of squares) of forage yield and its components in forage corn

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	طول بلال Ear length	تعداد ردیف در بلال Row No./ear	تعداد دانه در ردیف Kernel No./row	تعداد بلال در بوته Ear No./plant	شاخص کیفیت Quality index	مقدار پروتئین Protein content	عملکرد علوفه Forage yield
تکرار Replication	2	4.954	4.012	4.593	0.074	1.288	6.768	5.409
آرایش کشت Planting pattern	2	39.301*	4.825**	13.593ns	0.374ns	55.72*	2.791ns	108.586**
خطای اصلی Main error	4	4.519	0.091	2.87	0.042	3.424	4.839	2.779
رقم Variety	2	69.201**	16.063**	2.704ns	0.173*	9.648ns	8.614ns	96.087**
رقم×الگوی کشت Variety×Planting pattern	4	0.206ns	0.001ns	0.815ns	0.11ns	1.639ns	3.329ns	2.707ns
خطای فرعی sub error	12	1.276	0.667	0.667	0.27	4.358	3.477	1.617
ضریب تغییرات (%) CV (%)		4.59	6.8	2.87	14.46	6.98	18.99	2.73

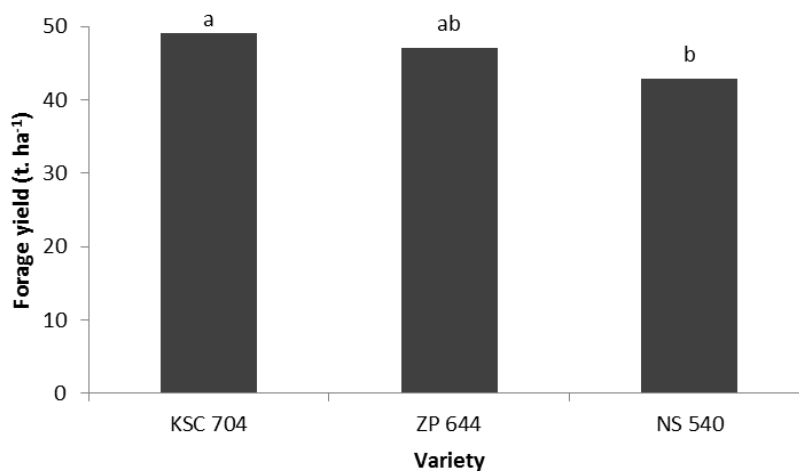
ns, * و ** غیرمعنی‌دار و معنی‌دار به ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد

ns, * and ** are non significant and significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

ادامه ی جدول ۱
Continue table 1

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	ظهور تاسل تا گرده افشانی ASI	گرده افشانی Anthesis	ظهور تاسل Tasseling	تعداد برگ در بوته Leaves No./plant	قطر ساقه Stem diameter	ارتفاع بال Ear height	ارتفاع بوته Plant height	قطر بلال Ear diameter
تکرار Replication	2	1.44	1.81	0.14	2.37	0.4	16.6	89.7	0.4
آرایش کشت Planting pattern	2	2.11*	51.59	37.81**	3.37ns	1.4*	409.2*	2062**	1.58*
خطای اصلی Main error	4	0.22	0.42	0.03	0.59	0.16	54.9	66.7	0.2
رقم Variety	2	0.44ns	79.59**	83.37**	58.92**	0.93**	148.1**	676.5**	7.27**
رقم×الگوی کشت Variety×Planting pattern	4	1.05*	0.37ns	0.42ns	1.14ns	0.02ns	55.5*	125.9*	0.11ns
خطای فرعی sub error	12	0.296	0.83	0.63	0.85	0.07	18.6	26.2	0.41
ضریب تغییرات (%) CV (%)		11.95	1.48	1.39	4.52	2.82	5.28	3.39	4.48

ns, * و ** غیرمعنی دار و معنی دار به ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد
ns, * and ** are non significant and significant at 5 and 1% probability levels, respectively.



شکل ۲ - عملکرد علوفه ارقام مختلف ذرت

Fig. 2- Forage yield of different corn varieties

میانگین‌های دارای حروف مشترک تفاوت معنی‌داری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد ندارند.
Means with the same letters have not significant difference at 5% probability based on Duncan's test.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات ساده آرایش کاشت و رقم بر عملکرد علوفه و اجزای آن در ذرت علوفه‌ای

Table 2- Mean comparison of simple effects of planting pattern and variety on forage yield and yield components for forage corn

تعداد ردیف بلال	طول بلال (سانتی متر)	تاجی تا کاشت تا ظهور گل	روز از کاشت تا ظهور گل	روز از کاشت تا ظهور گل	قطر بلال (میلی متر)	عملکرد زیست توده (تن/هکتار)	تعداد برگ در بوته	قطر ساقه (میلی متر)	فاصله بلال تا سطح خاک (سانتی متر)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تیمار
Row No./ear	Ear length (cm)	Day planting to tasseling	Day planting to tasseling	Ear diameter (mm)	Biomass yield (ton/ha)	Leaf No./plant	Stem diameter (mm)	Ear height (cm)	Plant height (cm)	Treatment	
12ab	23.07b	55.44c	24.18ab	20.03a	44b	19.78b	20.03a	75.06b	148.8b*	یک ردیفه One furrow	
11.33b	23.78b	59.44a	23.96b	19.36b	45.15b	20.44ab	19.36b	85.05a	137.6b	دو ردیفه Tow furrow	
12.67a	26.99a	56.67b	24.77a	20.07a	50.51a	21a	20.07a	85.29a	167.5a	کف جوی Furrow bed	
آرایش کاشت											
Planting pattern											
13.33a	26.82a	59.89a	24.97a	20.16a	49.13a	22.89a	20.16a	86.76a	160.7a	یک ردیفه KSC704	
12b	25.51b	57.78b	24.66a	19.8b	47.11ab	20.56b	19.8b	83ab	149.5b	دو ردیفه ZP 644	
10.67c	21.5c	53.89c	23.28b	19.51c	42.88b	17.78c	19.51c	80.21b	143.6b	کف جوی NSS40	
رقم											
Cultivar											
13.33a	26.82a	59.89a	24.97a	20.16a	49.13a	22.89a	20.16a	86.76a	160.7a	یک ردیفه KSC704	
12b	25.51b	57.78b	24.66a	19.8b	47.11ab	20.56b	19.8b	83ab	149.5b	دو ردیفه ZP 644	
10.67c	21.5c	53.89c	23.28b	19.51c	42.88b	17.78c	19.51c	80.21b	143.6b	کف جوی NSS40	

* Means in each column and for each factor followed by similar letter(S) are not significantly different at 5% probability level using Duncan's Multiple Range Test.
* در هر ستون و برای هر فاکتور میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند، براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند.

- 1- Banaeei, T., Shamlo, J., and Moeini, R. 2004. Effect of planting density on yield and yield components of four kernel corn varieties in Karaj region. The Book Abstract of 8th Agronomy and Plant Breeding Sciences Conference of Iran. Agriculture Sciences College, Guilan University, Iran 349 pp. (In Persian with English Summary)
- 2- Bazrafshan, F.G., Fathi, E., Siadat, S.K., Alami, V., and Aieneband, A. 2004. Effect of planting method and density on yield, yield compenants and laigth attraction in plant society of sweet corn. The 8th Conference in Agronomy and Plant Breeding Sciences, Iran. Agriculture Sciences College, Guilan University, Iran. (In Persian with English Summary)
- 3- Benlloch, M., Ojeda, M.A., Ramos, J., and Rodriguez – Navarro, A. 1994. Salt sensivity and low discrimination between potassium and sodium in bean plants. *Plant and Soil* 166: 117-123.
- 4- Epstein, E., and Rains, D.W. 1987. Advance in salt tolerance. *Plant and Soil* 99: 17-29.
- 5- Hasanzadeh, H. 2004. Study of planting method and density plant on kernel and forage yield of corn in saline conditions. Final Report of Research Project. Khorasan Razavi Agriculture Research and Natural Resources Institute. (In Persian)
- 6- Hasanzadeh, H., and Basafa, M. 2006. Study the effect of planting method and density plant on forage yield of corn in saline conditions. The 9th Conference of Agronomy and Plant Breeding Sciences Iran. (In Persian with English Summary)
- 7- Hoof, D.J., and Medreski, H.J. 1972. Effect of equidistant corn plant spacing in yield. *Agronomy Journal* 54: 295-297.
- 8- Levay A., and Buder, J. 2002. Screening for salt tolerant forage species. Montana State University. Plant Growth Center, U.S.A.
- 9- Mass, E.V., Hoffman, G.L., Chaba, G.D., Poss, J.A., and Shannon, M.C. 1983. Salt sensitivity of corn at various growth stages. *Irrigation Science* 4(1): 47-54.
- 10- Mazaheri, D., Askari Rad, M., and Bankeh Saz, A. 2002. Study of effect planting arrangement and plant density on yield and yield components in medium maturity hybrid SC 647. The 7th Conference of Agronomy and Plant Breeding Sciences, Iran. (In Persian with English Summary)
- 11- Najafi Nejad, H., and Farzamnia, M. 2006. Study of effect planting pattern on yield, agronomic characters and water use efficiency in two varieties of kernel corn (SC 700 and 704). Research Design Final Report. Kerman Agriculture Research and Natural Resources Institute.
- 12- Najafi Nejad, J., Javaheri, M.A., and Arjmand, A. 2004. Study of effect planting arrangement and plant density on yield and yield components of corn hybrid KSC704 in Kerman, Orzoeieh region. Articles Abstract of 8th Agronomy and Plant Breeding Sciences Conference of Iran. Agriculture Sciences College, Guilan University. (In Persian with English Summary)
- 13- Najafi, A., and Poran, M. 2000. Study of effect four water salt treatment on yield of kernel corn cultivars in raining irrigation in Eshtehard area, Karaj. The 8th Conference of Agronomy and Plant Breeding Sciences, Iran. Agriculture Sciences College, Guilan University, Iran 263 pp. (In Persian with English Summary)
- 14- Nasralah Alhoseini, S.M., Zekri, S., and Nabavi Kalat, S.M. 2009. Study of saline stress on germination traits of three sweet corn varieties. In First Environmental Stresses National Conference in Agricultural Sciences 27-30 February, Birajand University, Iran. (In Persian with English Summary)
- 15- Nilson, S., Bullock, R., and Nqtuist, W. 1998. A growth analysis comparison of growing conventional and equidistant plant spacing. *Crop Science* 28: 254-258
- 16- Outman, M., and Welch, L. 1989. Planting patterns and radiation interception, plant nutrient and yield in corn. *Agronomy Journal* 81: 167-174.
- 17- Rafiei, M., Khademi, K., Sabzi, H., and Khani R.M. 2003. Effects of density and planting arrangement on some of corn morphological characters. In Eighth Agronomy and Plant Breeding Sciences Conference of Iran. Agriculture Sciences College, Guilan University. (In Persian with English Summary)
- 18- Ramazani Moghadam, M.R., and Parekar, M. 2000. Effect of planting method on cotton crop production in saline soil and water. 7th Conference of Agronomy and Plant Breeding Sciences, Iran. (In Persian with English Summary)
- 19- Ranji, Z.A., Ebrahimian, H., and Khorshid, A.A. 2002. Study of effect planting and irrigation method on quantity and quality of sugar beet crop in saline conditions. Articles Abstract of the 7th Agronomy and Plant Breeding Sciences Conference of Iran. (In Persian with English Summary)

- 20- Tahmasbi, A., and Iaghmori, S. 2004. Effect of plant density and planting arrangement on yield and yield components tow corn hybrids (SC704 and SC700). The 8th Agronomy and Plant Breeding Sciences Conference of Iran. Agriculture Sciences College, Guilan University. (In Persian with English Summary)
- 21- Zarandi, S., Chokan, R., and Behamta, M.R. 2008. Study of response to saline stress in corn commercial hybrids. The Plant Breeding Field Master Science dissertation, Agriculture College, Tehran University. (In Persian with English Summary)

Archive of SID