

بررسی اثرات تغییر آرایش کاشت و تراکم بوته بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و روند تجمع ماده خشک ذرت تری وی کراس ۶۴۷

*علیرضا صابری^۱، داریوش مظاهری^۲ و حسین حیدری شریف آباد^۳

^۱عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی گلستان، ^۲عضو هیأت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه تهران،

^۳موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

تاریخ دریافت: ۸۳/۲/۲۹؛ تاریخ پذیرش: ۸۴/۱۱/۱۵

چکیده

به منظور دستیابی به اطلاعات لازم جهت مدیریت کارآمدتر مزارع ذرت تری وی کراس ۶۴۷، آزمایشی در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی ایران‌شهر به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. چهار تراکم گیاهی (۷۰، ۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ هزار بوته در هکتار) در کرت‌های اصلی و سه آرایش کاشت (یک ردیفه، دو ردیف با فاصله ۱۵ سانتی‌متر و دو ردیف با فاصله ۲۰ سانتی‌متر) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل شاخص‌های رشد و روند تجمع ماده خشک بر اساس درجه-روز-رشد انجام گرفت. نتایج حاصله نشان داد که با افزایش تراکم تا یک حد مشخص (۹۰ هزار بوته در هکتار) شاخص سطح برگ (LAI)، سرعت رشد محصول (CGR) و سرعت جذب خالص (NAR) افزایش یافت و در تراکم‌های بیشتر مقدار CGR, LAI و NAR کاهش یافت. آرایش کاشت دو ردیفه نسبت به یک ردیفه به لحاظ ایجاد پوشش کاملتر و تولید LAI بیشتر در میزان جذب نور، برتر بوده است، به نظر می‌رسد در آرایش کاشت دو ردیفه فضای بیشتر موجود برای هر بوته و امکان دستیابی افزون‌تر به منابع نور، آب و مواد غذایی بخصوص در اواخر فصل، سرعت رشد نسبی را افزایش داده است. با افزایش تراکم میزان زیست توده در تمام مراحل رشد افزایش یافت به طوری که تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار تا ۱۷۹۷ درجه-روز-رشد بیشترین مقدار ماده خشک را دارا بود. در بررسی آرایش‌های کاشت، در اوایل فصل رشد تفاوتی بین آرایش‌های دو ردیفه و تک ردیفه مشاهده نمی‌شود ولی در انتها به دلیل افزایش کانوپی و رقابت بین آنها، تفاوت محسوس است. روند تجمع ماده خشک دانه در مراحل اولیه خیلی سریع و در انتها به دلیل از بین رفتن منابع فتوسنتزی، پر شدن مخازن و انتقال مواد، کند می‌شود. از آنجایی که آرایش کاشت دو ردیفه سبب کاهش رقابت بین بوته‌ها گردیده، بنابراین افزایش تراکم ذرت دانه‌ای و علوفه‌ای در این آرایش کاشت می‌تواند باعث تولید عملکردهای بالا شود.

واژه‌های کلیدی: آرایش کاشت، تراکم، شاخص‌های فیزیولوژیکی، روند تجمع ماده خشک

مقدمه

تعیین تراکم بهینه و الگوی مناسب کاشت برای استفاده مطلوب از نهاده‌ها مانند زمین، آب، نور و مواد غذایی نقش مفید و موثری دارد و موجب افزایش کمی و کیفی محصول می‌شود (شورگشتی، ۱۳۷۷). به نظر می‌رسد توجه به این مهم در نزدیک شدن به سقف پتانسیل تولیدی گیاه نقش موثری داشته باشد.

مطالعات نشان می‌دهند؛ در الگوی کشت دو ردیفه ذرت در طرفین پشته به فاصله ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر، بجای کشت تک ردیفه بر روی وسط پشته‌ها (شیوه رایج)، توزیع بوته‌ها بر روی هر پشته به صورت متوازی الاضلاع خواهد بود. این آرایش، فاصله و فضای مناسبتری را برای هر بوته جهت بهره‌گیری از نور و جذب رطوبت و کود و سایر عناصر فراهم می‌نماید (دانکن، ۱۹۸۴؛ اسپراک و دادلی، ۱۹۸۸؛ پروتر و هایکس، ۱۹۹۷) و حجم ریشه‌ها نیز به دلیل دارا بودن فضای وسیعتر، نسبت به روش کشت تک ردیفه بیشتر می‌باشد و در مجموع ریشه‌ها در سطح و عمق بیشتری توسعه یافته و از مواد غذایی بهتر می‌تواند استفاده کنند (دانکن، ۱۹۸۴؛ اسپراک و دادلی، ۱۹۸۸). در کشت دو ردیفه، بوته‌های ذرت به دلیل برخورداری از نور و تغذیه بهتر، نسبت به کشت یک ردیفه، دارای ارتفاع، قطر ساقه و محل استقرار بلال بهتری می‌شوند (شورگشتی، ۱۳۷۷؛ کولاد، ۱۹۹۷) و همچنین به دلیل رشد سریع‌تر و توزیع مناسب‌تر بوته‌ها، در کشت دو ردیفه پوشش سبز مزرعه زودتر صورت می‌گیرد و از تبخیر سریع و شدید مزرعه جلوگیری می‌شود و بوته‌ها با سایه‌اندازی بیشتر مانع رشد علف‌های هرز و هدر رفتن رطوبت و سایر نهاده‌ها می‌شوند و کارایی انرژی خورشید از طریق جذب بیشتر توسط برگ‌ها افزایش خواهد یافت (سیده‌وند و همکاران، ۱۳۷۹). از عواملی که می‌توان تابش نور به داخل پوشش گیاهی را توسط آن کم و زیاد کرد، ساختار ژنتیکی گیاه و آرایش کاشت است که بدین نحو می‌توان سبب افزایش عملکرد در واحد سطح شد (زهتابیان، ۱۳۷۵). کاهش جذب نور بخصوص در مرحله

زایشی سبب کاهش تعداد دانه شده و بالطبع عملکرد شدت کاهش می‌یابد (کینری و همکاران، ۱۹۹۲؛ رید و همکاران، ۱۹۸۸). با توجه به تأثیر شرایط اقلیمی هر منطقه روی میزان تراکم مطلوب بوته (اکیتسوی و همکاران، ۱۹۹۷) از جمله عوامل مهم برای حصول حداکثر عملکرد دانه در ذرت، تعیین تراکم مناسب با توجه به شرایط اقلیمی هر منطقه و مشخصات رقم‌های مورد کاشت است (لارسون و هانوی، ۱۹۷۷). تغییرات تراکم بوته روی اجزای عملکرد ذرت تأثیر مشابهی نداشته و حساسیت هر یک از اجزای عملکرد متفاوت می‌باشد. تعدادی از محققین اظهار داشتند که پارامترهای تعداد ردیف دانه در بلال و تعداد دانه در ردیف و طول بلال تحت تأثیر تراکم‌های مختلف گیاهی قرار می‌گیرند و با افزایش تراکم بوته و کاهش فواصل ردیف کاشت، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در ردیف به صورت خطی کاهش می‌یابند.

با توجه به نتایج تحقیقات به زراعی بر روی تأثیر تراکم و آرایش کاشت بر عملکرد می‌توان نتیجه گرفت، با آرایش دو ردیفه می‌شود تراکم بوته در واحد سطح را افزایش داد و با عنایت به اینکه تراکم بسته به شرایط محیطی، حاصلخیزی خاک، ژنوتیپ، قدرت رشد، رطوبت، هدف تولید، رقابت با علف‌های هرز، پهنه‌زنی، اندازه و حجم بوته، مقاومت به ورس، تاریخ کاشت، رقابت با گیاه مجاور، رقابت درون گیاهی و نوع گیاه از نظر اشباع نوری در نواحی مختلف فرق می‌کند، هدف از این تحقیق بررسی اثرات تراکم کاشت و آرایش کاشت بر شاخص‌های فیزیولوژیکی ذرت می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این بررسی طی دو سال زراعی (۱۳۸۱ و ۱۳۸۲) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی ایرانشهر واقع در ۲۰ کیلومتری غرب آن با طول جغرافیایی ۶۰ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی و عرض ۲۷ درجه و ۱۲ دقیقه شمالی و با ارتفاع ۴۹۰ متر از سطح دریا و با میانگین بارندگی معادل

لازم براساس چهار چوب و دستورالعمل طرح‌های ذرت و فرم مربوطه از مراحل مختلف رشد و نمو (جوانه‌زدن، سه برگی، ساقه‌رفتن، ظهور گل تاجی، ظهور ابریشم‌ها و رسیدگی) انجام گرفت. یعنی با نمونه‌گیری تصادفی از ده بوته و از سطح مشخص، مثلاً برای اندازه‌گیری تعداد دانه در ردیف بلال، سه ردیف هر بلال شمارش شد که معدل برای یک ردیف به‌دست آمد و برای ده بلال دیگر هم ردیف‌ها را شمارش کرده و نهایتاً میانگین نمونه محاسبه شد. GDD طبق فرمول زیر محاسبه شد.

$$GDD = T_{max} + T_{min} / 2 - T_b$$

برای ذرت ۱۰ درجه و ماکزیمم درجه حرارت ۳۵ درجه در نظر گرفته شده است و در محاسبه از آن استفاده گردید (عسگری‌راد، ۱۳۸۰). برای انجام محاسبات مربوط به تجزیه‌های رشد براساس تحقیق برخی از محققین چنین فرض می‌شود که تغییرات وزن خشک گیاه (TDM) و نیز شاخص سطح برگ (LAI) از چند جمله‌ای درجه ۲ پیروی می‌کند (موحدی، ۱۳۷۸)، بدین ترتیب و با تبدیل این دو به لگاریتم نپرین (ln) به‌منظور کاهش هر چه بیشتر وابستگی واریانس‌ها نسبت به میانگین‌ها، روابط مقابل برقرار خواهد بود. (۱) $LnTDW = a + bh + ch^2$ و (۲) $LnLAI = a' + b'h + c'h^2$ بنابراین سرعت رشد نسبی (RGR) در هر زمان با گرفتن مشتق از معادله (۱) به‌دست می‌آید $RGR = d(LnTDW)/dh = b + 2ch$ همچنین سرعت جذب خالص و سرعت رشد گیاه از طریق معادلات زیر در هر واحد حرارتی (GDD) قابل محاسبه است. که در این آزمایش نیز از همین فرمول‌ها استفاده شده است.

$$NAR = d(TDM) -$$

$$d(LnLAI)/dh \cdot d(LAI) = (b + 2ch)e^{(a-a')h + (c-c')h^2}$$

$$CGR = d(TDM)/dh = (b + 2ch)e^{(a+bh+ch^2)}$$

a, b, b', c, c', a', a' ضرایب رگرسیون معادلات و h واحد حرارتی (GDD) می‌باشد. در زمان برداشت نسبت به تعیین درصد چوب بلال، درصد رطوبت، وزن هزاردانه، عملکرد دانه، ماده خشک کل گیاه، تعداد بلال در بوته، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف در بلال، تعداد کل دانه

۶۰ میلی‌متر انجام گرفت. نوع اقلیم آن (بر اساس روش آمبرژه) گرم و خشک بوده و حداکثر و حداقل درجه حرارت آن به‌ترتیب ۵۱ و -۷ درجه سانتی‌گراد است. بافت خاک منطقه براساس نتایج تجزیه آزمایشگاهی، لوم شنی و PH و EC آن به‌طور متوسط به‌ترتیب ۸/۱۶ و ۲/۰۷ دسی‌زیمنس بر سانتی‌متر مربع تعیین گردید. این تحقیق با استفاده از آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد، که تیمارها شامل؛ تراکم در چهار سطح (۸۰، ۷۰، ۹۰ و ۱۰۰ هزار بوته در هکتار) به‌عنوان کرت اصلی و آرایش کاشت در سه سطح (یک ردیف به‌صورت منفرد روی پشته، دو ردیف با فاصله ۱۵ سانتی‌متر روی پشته و دو ردیف با فاصله ۲۰ سانتی‌متر روی پشته) به‌عنوان کرت فرعی منظور گردید. طول هر کرت ۷/۰۴ متر شامل ۴ خط کاشت و فاصله مرکز پشته‌ها از یکدیگر ۷۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. زمین مورد نظر در اواخر تیرماه با شخم و لولر آماده گردید و بر اساس نتایج آزمون خاک اقدام به کود پاشی و سمپاشی (علفکش) شد، سپس دیسک زده شد و با فاروئر جویچه‌هایی به فاصله ۷۵ سانتی‌متر ایجاد شد. هنگام کاشت روی پشته‌ها در فواصل معین چاله‌هایی ایجاد شد و در هر چاله دو تا سه بذر ریخته شد که پس از رسیدن به مرحله ۳-۴ برگی اقدام به تنک شد و در هرکجه یک بوته باقی ماند. مقدار کود مصرفی در تمام تیمارها یکسان و براساس آزمون خاک و توصیه آزمایشگاه به میزان ۳۵۰ کیلو گرم در هکتار اوره، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل و ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار سولفات پتاسیم محاسبه و در سطح مزرعه پخش شد. آبیاری به‌صورت نشتی و به‌طور یکسان در تمام تیمارها انجام گرفت. در این مطالعه از ذرت هیبرید تری وی کراس استفاده شد که جزو هیبریدهای گروه متوسط رس (با دوره رویش ۱۲۸-۱۱۸ روز) بوده و از تلاقی SC607 با MO17 (پایه پدری سینگل کراس ۷۰۴) حاصل گردیده است. در این تحقیق از زمان کاشت تا برداشت ضمن عملیات زراعی، یادداشت‌برداری‌های

در بلال و شاخص برداشت اقدام و محاسبات آماری براساس ۱۴ درصد رطوبت دانه برداشتی و ماده خشک از دو خط وسط هر کرت با نرم افزار آماری MSTAT-C انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد که وزن خشک کل گیاه (در مرحله رسیدن فیزیولوژیک) در تراکم‌ها و آرایش‌های مختلف کاشت و اثر متقابل آنها در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن (جدول ۲) بیانگر این است که تراکم‌های ۱۰۰ هزار و ۹۰ هزار بوته در هکتار به ترتیب با ۲۲۹۷۰ و ۲۲۷۳۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را داشته‌اند، به عبارت دیگر با ازدیاد تراکم به دلیل استفاده بهتر از منابع، مقدار زیست توده افزایش می‌یابد. در بین سه آرایش کاشت نیز آرایش‌های دو ردیفه در یک دسته و آرایش کاشت تک ردیفه در دسته دیگری گروه‌بندی شدند. الگوی کشت دو ردیفه به دلیل ایجاد یک پوشش متراکم و افزایش شاخص سطح برگ مشروط به اینکه فواصل و نحوه کشت متوازی‌الاضلاع در آن به لحاظ توزیع مناسب بوته‌ها در روی پشته به درستی رعایت شده باشد موجب افزایش عملکرد بیولوژیکی خواهد شد (بولاک و همکاران، ۱۹۹۳)، نتایج این آزمایش نیز دال بر این مهم است (جدول‌های ۱ و ۲). در بررسی اثرات متقابل تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار و آرایش دو ردیفه ۱۵ سانتی‌متر با عملکرد ۲۳۳۳۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را داشته و با تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار آرایش کاشت دو ردیفه ۲۰ سانتی‌متر و تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار آرایش دو ردیفه ۱۵ سانتی‌متر در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار نداشته است. افزایش مقدار زیست توده در تیمار

تراکم مضاعف ۱۰۰ هزار بوته در هکتار به واسطه آرایش دو ردیفه کاشت هم ممکن است به علت نزدیکی به حالت کاشت مربعی پدید آمده باشد. عملکرد دانه نیز در تراکم‌ها، آرایش‌های مختلف کاشت و همچنین اثر متقابل آنها در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شده و با مقایسه میانگین بین سطوح مختلف تراکم مشاهده می‌شود که تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار با عملکرد ۱۲۸۰۰ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد را دارا می‌باشد (جدول ۲).

عملکرد در تراکم کم به علت پایین بودن تعداد بوته در واحد سطح و در تراکم‌های زیاد به علت رقابت برای جذب عوامل موثر در رشد و همچنین ایجاد ناهماهنگی در ظهور گل‌های نر و ماده محدود می‌شود (براون و همکاران، ۱۹۷۰؛ لوتز و همکاران، ۱۹۷۱). همچنین تفاوت معنی‌دار آماری بین سطوح تیماری آرایش کاشت، مربوط به وجود اختلافات میان سطح آرایش کاشت تک ردیفه با سایر سطوح دو ردیفه آرایش کاشت بوده است.

با دقت در میانگین اثرات متقابل (جدول ۲) مشاهده می‌شود که تیمار تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار دو ردیفه ۱۵ سانتی‌متر با عملکرد ۱۴۱۷۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را دارا می‌باشد و با تیمار تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار دو ردیفه ۲۰ سانتی‌متر در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارد. اگر چه انتظار می‌رفت که عملکرد دانه در سطوح بالای تراکم بکار رفته دچار کاهش شود. اما احتمالاً به دلیل جبران کاهش وزن دانه تک بوته با افزایش تعداد بلال‌های استحصالی در واحد سطح در تراکم‌های بالا و همچنین ایجاد الگوی کاشت دو ردیفه با آرایش خاص متوازی‌الاضلاع کشت روی پشته، از شدت سایه اندازی و رقابت میان بوته‌های همجوار کاسته شده و بدین ترتیب مانع از کاهش معنی‌دار عملکرد دانه گردیده است (بگنا و همیلتون، ۱۹۹۷).

در بررسی اثرات متقابل، هر چند اثر آرایش و تراکم گیاهی روی تعداد دانه در ردیف معنی دار نشد ولی بیشترین تعداد دانه در هر ردیف (۳۶/۳۱ عدد) از تیمار تراکم ۷۰ هزار بوته در هکتار دو ردیفه ۱۵ سانتی متر به دست آمد (جدول ۱). اثر تیمارهای آزمایشی روی تعداد ردیف در بلال معنی دار نبود ولی با انجام آزمون دانکن آرایش کاشت تک ردیفه در یک دسته و آرایش‌های کاشت دو ردیفه در دسته بالاتری گروه‌بندی شدند. به نظر می‌رسد بهره‌مندی بوته‌ها از فضای بیشتر، اصلی‌ترین دلیل برتری تعداد ردیف‌های دانه در بلال در تیمار آرایش کاشت دو ردیفه باشد. تعداد ردیف در هر بلال به‌عنوان یک صفت ارثی کمتر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد. وزن هزار دانه نیز متأثر از عامل تراکم گیاهی بوده در صورتی که عامل آرایش کاشت و همچنین اثر متقابل نتوانسته‌اند تفاوت معنی‌داری را بین میانگین‌های تیماری مربوط ایجاد نمایند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن بیانگر بیشترین وزن هزار دانه (۳۸۱/۹ گرم) در تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار است. اثر عوامل تراکم گیاهی و آرایش کاشت روی تعداد دانه در بلال در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است ولی اثرات متقابل آنها معنی دار نشده است به‌طوری که بیشترین تعداد کل دانه در بلال (۵۳۶/۳ عدد) از تراکم ۷۰ هزار بوته در هکتار و حداکثر این صفت (۵۳۶/۳ عدد) از آرایش کاشت دو ردیفه با فاصله ۱۵ سانتی متر حاصل گردید. با افزایش تراکم و توزیع نامناسب بوته‌ها ظهور کاکل (ابریشم) در مقایسه با ظهور گل تاجی خیلی بیشتر به تعویق می‌افتد و تعداد تخمک‌های تلقیح شده (دانه) کاهش می‌یابد. به‌عبارت دیگر ظرفیت ذخیره‌سازی مخزن کاهش می‌یابد و نسبت گلچه‌های عقیم افزایش یافته و تعداد دانه در بلال کاهش می‌یابد.

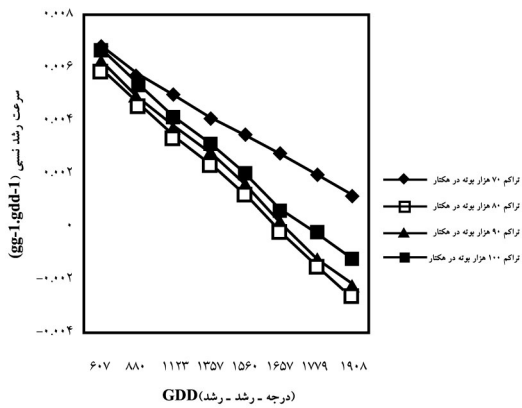
آدامز و تامسون (۱۹۷۳) بر پایه مطالعاتی که بر موازنه اجزا عملکرد در بسیاری از محصولات زراعی انجام دادند نتیجه گرفتند عملکرد دانه حاصل اثرات متقابل تعداد زیادی ژن با محیط است. به همین جهت انتخاب مستقیم برای آن چندان موفقیت‌آمیز نبوده و منجر

به افزایش قابل ملاحظه‌ای در عملکرد نمی‌گردد. و لذا انتخاب برای اجزا عملکرد به‌عنوان راه حلی جهت پیشرفت بیشتر در افزایش عملکرد پیشنهاد شده است. متأسفانه همبستگی‌های منفی بین اجزاء عملکرد سبب می‌گردد که انجام انتخاب به نفع یکی عملاً انتخاب علیه دیگری باشد.

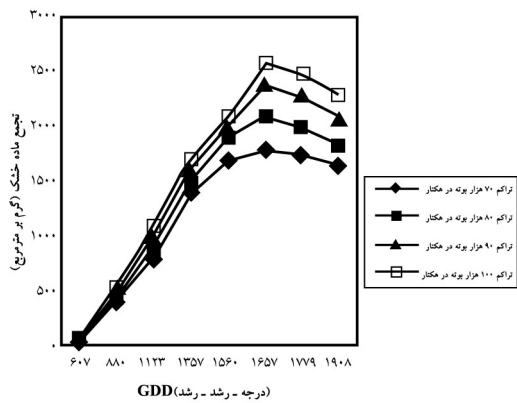
ضرایب همبستگی صفات اندازه‌گیری شده مورد مطالعه نشان داد که ماده خشک (زیست توده) بالاترین همبستگی (۰/۹۲۹) را با عملکرد دانه داشت، بعد از ماده خشک (زیست توده)، وزن خشک بلال، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک چوب بلال، درصد چوب بلال، ارتفاع بوته و شاخص برداشت به ترتیب همبستگی معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد با عملکرد بوته داشتند. همچنین ارتفاع بلال در سطح احتمال ۵٪ با عملکرد بوته همبستگی داشت. همبستگی بین عملکرد دانه و وزن هزار دانه منفی بوده در سطح ۵ درصد معنی دار شد.

فرآیند رشد ذرت از الگوی خاصی تبعیت می‌کند و معمولاً نمودار آن سیگموئیدی است (سیده وند و همکاران، ۱۳۷۸) با توجه به نمودار ۱ با افزایش تراکم تولید ماده خشک در تمام مراحل رشد افزایش می‌یابد، به‌طوری که تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار تا ۱۷۹۷ درجه - روز بیشترین مقدار زیست توده را دارا می‌باشد.

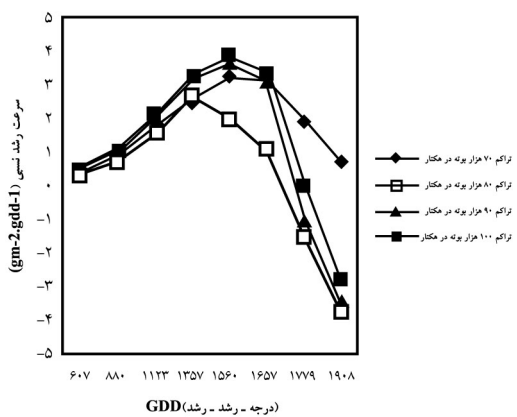
در بررسی شاخص سطح برگ با افزایش تراکم تا حد مشخصی (۹۰ هزار بوته در هکتار) شاخص سطح برگ افزایش یافته، به‌طوری که در ابتدای دوره رشد کند بوده و با دریافت ۸۸۰ درجه - روز سرعت افزایش یافته است. حداکثر شاخص سطح برگ با اخذ ۱۳۵۷ درجه - روز رشد به دست آمده و سپس به‌علت زرد شدن و ریزش برگ‌های پایین‌تر در دوره پر شدن میزان آن کاهش یافته است. به‌طوری که بیشترین مقدار شاخص سطح برگ از تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار (۶/۶) آرایش کاشت دو ردیفه ۲۰ سانتی متر (۷/۸) به دست آمد (شکل ۳). مقایسه شاخص سطح برگ در سطوح مختلف آرایش کاشت



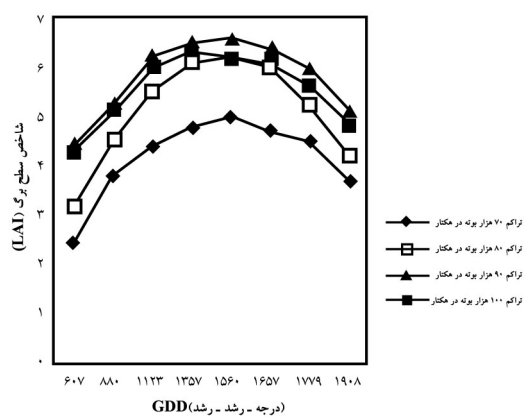
شکل ۳- تاثیر تراکم‌های مختلف گیاهی بر روند تغییرات سرعت رشد نسبی.



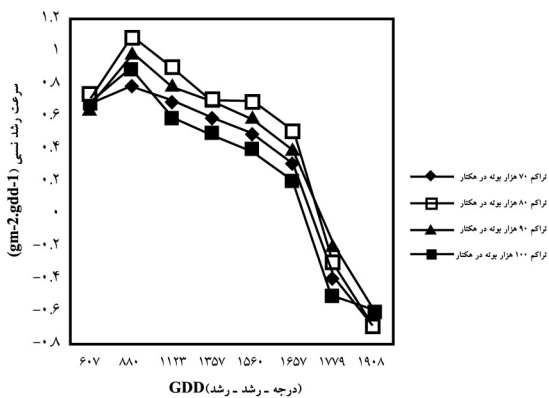
شکل ۱- تاثیر تراکم مختلف گیاهی بر روند تجمع ماده خشک کل زیست توده.



شکل ۴- تاثیر تراکم‌های مختلف گیاهی بر روند تغییرات سرعت رشد محصول.



شکل ۲- تاثیر تراکم‌های گیاهی بر روند تغییرات شاخص سطح برگ.



شکل ۵- تاثیر تراکم‌های مختلف گیاهی بر روند تغییرات سرعت جذب خالص.

نشان می‌دهد آرایش کاشت دو ردیفه به لحاظ ایجاد پوشش کاملتر و تولید LAI بیشتر در میزان جذب نور از یک برتری برخوردار بوده که همین زمینه لازم را برای به حداکثر رساندن سرعت رشد گیاهی فراهم خواهد نمود. با افزایش تراکم به دلیل جذب بیشتر نور و افزایش میزان فتوسنتز، سرعت رشد محصول افزایش می‌یابد، به طوری که در تراکم‌های زیاد (۹۰ و ۱۰۰ هزار بوته در هکتار) بالاترین مقدار CGR مشاهده گردید (۳/۷ گرم در مترمربع) (شکل ۴). همچنین آرایش‌های کاشت دو ردیفه به سبب توزیع یکنواخت‌تر بوته‌ها در سطح مزرعه نسبت به آرایش کاشت تک ردیفه از شیب افزایش سرعت رشد گیاهی بیشتری برخوردار بوده و در GDD حدود ۱۵۶۰ درجه - روز به حداکثر مقدار خود رسیده است.

کاهش سرعت رشد نسبی در سطوح مختلف تراکم و آرایش کاشت وجود دارد، البته آهنگ این تنزل برای تراکم ۷۰ هزار بوته در هکتار کندتر می‌باشد (شکل ۳). در سطوح مختلف آرایش کاشت فقط تفاوت بین آرایش کاشت یک ردیفه با دو ردیفه می‌باشد. به نظر می‌رسد فضای بیشتر موجود برای هر بوته و امکان دستیابی افزون‌تر به منابع نور، آب و مواد غذایی در الگوی کاشت تک ردیفه در ابتدای فصل قابل توجه باشد، چرا که در این روش کشت (تک ردیفه) به تدریج با بسط و توسعه شاخ و برگ و ظهور پدیده رقابت درون گونه‌ای سرعت رشد نسبی کاهش می‌یابد. مطالعه NAR نشان می‌دهد که تراکم متوسط بیشترین اثر را بر روی فتوسنتز خالص دارد، در تراکم‌های خیلی زیاد به علت سایه‌اندازی زیاد برگ‌ها

روی یکدیگر مقدار NAR کاهش می‌یابد (شکل ۵). در مطالعه آرایش‌های مختلف کاشت مشاهده می‌شود که الگوی تک ردیفه سرعت جذب خالص بیشتری در مقایسه با الگوهای دو ردیفه دارد، به‌طور کلی چنین استنباط می‌شود که کاهش سایه‌اندازی برگ‌ها روی یکدیگر، نفوذ و توزیع یکنواخت‌تر نور در سطوح مختلف تاج پوشش گیاهی آرایش کاشت تک ردیفه و سطح تراکمی متوسط را به ایجاد مقادیر بیشتری از NAR ترقیب نموده است. نتایج مشابهی توسط بولاک (۱۹۹۳) گزارش شده است. براساس نتایج به‌دست آمده از این پژوهش، عملکرد، اجزای عملکرد و دیگر خصوصیات زراعی ذرت تری وی کراس ۶۴۷ تحت تأثیر تراکم و آرایش کاشت قرار گرفتند. به طوری که افزایش تراکم تا ۹۰ هزار بوته در هکتار - با میانگین عملکرد ۱۲/۸ تن در هکتار - و آرایش کاشت دو ردیفه - با میانگین عملکرد ۱۱/۴ تن در هکتار - و همچنین اثر متقابل آنها - با میانگین عملکرد ۱۴/۱ تن در هکتار - بیشترین مقدار عملکرد دانه را در پی داشته‌اند، که به دلیل تعداد بوته مناسب و توزیع یکنواخت آنها در واحد سطح می‌باشد. حداکثر میزان محصول خشک (زیست توده) نیز از تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار، آرایش کاشت دو ردیفه و اثر متقابل آنها به‌دست آمد. لذا پیشنهاد می‌شود که:

- ۱- سایر عوامل اگر تکنیکی از قبیل نیازهای کودی و فواصل آبیاری نیز در این آرایش مورد مطالعه قرار گیرد.
- ۲- در این آزمایش از ارقام با طول دوره رویش کوتاه‌تر (زود رس و فوق‌العاده زودرس) نیز استفاده شود.

منابع

۱. زهتابیان، غ. ر. ۱۳۷۵. بررسی اثر کاهش نور بر روی رشد و نمو ذرت. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۴۷، شماره ۱.
۲. سیده وند، م.، ولیزاده، ج.، قنادها، م.، و بانکه ساز، الف. ۱۳۷۸. بررسی اثرات تراکم و الگوی کاشت روی برخی خصوصیات زراعی ذرت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه تهران.
۳. شور گشتی، م. ۱۳۷۷. بررسی انتخاب بهترین الگوی کاشت، تراکم و تأثیر آنها بر روی صفات کیفی و کمی ذرت سیلویی SC704 تحت شرایط آب و هوایی کرج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

۴. عسگری راد، م. ۱۳۸۰. بررسی تأثیر تراکم والگوی کاشت روی عملکرد و اجزای آن در هیبرید متوسط رس ذرت ۶۴۷ (محقق). پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه تهران.

۵. موحدی، م. ۱۳۷۸. کشت مخلوط ذرت و لوبیا و اثر آن بر کنترل علف‌های هرز. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه تهران.

6. Adams, J.E., and Thompson, D.O. 1973. Soil temprature reduction during polliation and grain formation of corn and grain sorghum. J. 65:60-63.
7. Akintoye, H.A., Lucas, E.O., and Kling, J.G. 1997. Effects of density of planting and time of nitrogen application on maize varieties indifferent ecological zones of west Africa communications in soil. Sci. and PL. Ana. Vol. 28:1163-1175.
8. Begna, S.H., and Hamilton, R.T. 1997. Effects of population density and plating pattern on The yield and yield components of leafy reduced statare maize in a shart season area. T. Agronomy. 179-182.
9. Brown, R.H., Beaty, E.R., Ethedge, W.J., and Hages, D.D. 1970. Influence of row width and plant population or yield of two varieties of corn (*Zea mays L*). Agron. J. 62: 767-77
10. Bullock, D.G., Nielson, R.L., and Nyquist, W.E. 1993. A growth analysis comparison of corn grown in conventional and eqidistant plant spacing. Crop. Sci 28: 254-285.
11. Colloud, G.F. 1997. Sowing mays in the high densities. Revue Susse Dagri Culture Vol.29:N0.4.
12. Duncan, W.G. 1984. A Theory to explain the relationship between corn population and grain yield. Crop Sci 24: 1141-1145.
13. Karlen, D.L., and Camp, C.R. 1985. Row spacing, plant population, and water management effects on corn in the Arlantic coastal plain. Agron. J. 77: 393-398.
14. Kiniry, J.R., Tischler, C., Rosenthal, W.D., and Gerik, T.J. 1992. Won Structural carbohydrat utilization by sorgtium and maize shaded during growth. Crop Sci.32: 131-137.
15. Larson, W.E., and Hanway, J.J. 1977. Corn production in C.F. Sparague (ed.) corn and corn improvement. Agronomy No.18. Am. Soc, of Agron.
16. Lutz, J.A., Comper, H.M., and Jones, C.D. 1971. Row spacing and plant Population effects on corn yield . Agron. J.. 63: 12-14.
17. Proter, P.M., and Hicks, D.K. 1997. Corn response to row width and plant population in the nithern cornbelt. J. priod. Agric. Vol.10:293.
18. Reed, A.J., Sigletary, G.W., Shussler J.R., and. Williamson, D.R. 1988. Shading Effects on dry mater and nitrogen partitioning, kerner number and Yield of maize, Crop Sciu. Vol. 28: 814-825.
20. Sprague, C.F., and Dudly, J.W. 1988. Corn and corn. improvement. Third edition, Madison, wiscon sin U.S.A.

Effects of vary density Planting and arrangement on physiological indices and dry matter trend of corn T.W.C 647.

A.R. Saberi¹, D. Mazaheri² and H. Heidari sharif abad³

¹Agricultural Research Center of Golestan, ²Faculty member Dept. of Agronomy and Plant breeding, Tehran Univ., ³Forests and Rangelands Research Institute

Abstract

In order to find essential information for efficiency management of field corn, a field experiment was conducted in 2001 and 2002 at agricultural research center of Iranshahr. This research was laid out in a randomized complete block design arranged in a split plot with four replications for two years (2001-2002). Plant density (D1=70000, D2=80000, D3=90000 & D4=10000) were the main plot and planting patterns (p1=single row, p2=double row with 15cm space and p3=double row with 20cm space) were the subplots. Analyze variance of growth indices and dry matter trend accumulation was done on basis degree-days. Result showed in this study with increasing plant density up specific limit (90000 plant/ha) LAI, CGR and NAR increased. With double row, single row plant arrangement and in a many densities much and overlap shading because of leaf amount LAI, CGR, NAR decreased. With changing arrangement single row to double row due created cover more complete and produce farther LAI in rate light absorption, had one exist domination intercept this factor in necessary ground for will verticality maximization of CGR verticality As more space of content for each shrub and possibility access more light resources, water and nutrient special in season later have increased RGR. The biomes increased at all growth stage planting density of 100000 plants per hectare produced the highest biomes up the 1797 degree-days. There was not any difference between single and double row arrangement during early stage of growth but at later stage the difference was significant because canopy increase and competition between the plants. Accumulation of grain dry matter was very fast at early growth stage but it happens slowly at later stage of growth since the photosynthetic source diminishes and translation material.

Keywords: Plant Density; Competition; Physiological indices; Arrangement