Archive of SID

مجله اکوفیزیولوژی گیاهی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان
سال اول، شماره اول، تابستان ۱۳۸۸

ارزیابی صفات فیزیولوژیک مرتبط با عملکرد دانه در هیبریدهای ذرت

سید عدنان سعادت[۱]، حمید رضا میری[۲]، برمک جعفری حقیقی[۳]

چکیده

به منظور ارزیابی صفات فیزیولوژیک مرتبط با عملکرد در هیبریدهای ذرت آزمایشی در سال ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان واقع در شهر ارسنجان انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. فاکتور اول در شش سطح شامل ارقام ذرت ۷۰۴، ۵۰۴، ۶۶۶، ماکسیما، زولا و جتا، و فاکتورهای دوم شامل تراکم بوته در سه سطح ۴، ۸ و ۱۲ بوته در متر بوته در نظر گرفته شد. نتایج این آزمایش اختلاف معنی داری را بین هیبریدهای مختلف مورد بررسی از لحاظ صفات فیزیولوژیک و عملکرد دانه نشان داد. بیشترین عملکرد دانه در هیبرید ۵۰۴ و پس از آن در ۷۰۴ و ۶۶۶ مشاهده شد، کمترین عملکرد دانه نیز در هیبرید جتا بدست آمد. بین تراکم‌ها اختلاف معنی داری مشاهده نشد، اما ارقام مختلف واکنش متفاوتی نشان دادند. بیشترین میزان LAI در رقم ۷۰۴ و ۵۰۴ و بیشترین میزان CGR در رقم ۵۰۴ بدست آمد. همچنین رقم ۶۶۶ و ۵۰۴ دارای RGR بالایی بودند که این نشان دهنده نقش مثبت این صفات در عملکرد دانه است. واکنش صفات فیزیولوژیک در ارقام تحت تأثیر تراکم بوته تغییر کرد بطوریکه ارقام با عملکرد بالا در تراکم‌ها بهینه و پایین بهتر پتانسیل عملکرد و صفات فیزیولوژیک خود را نشان دادند.

کلمات کلیدی: *ذرت، عملکرد دانه، آنالیز رشد، تراکم بوته*

۱- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان
۲- استادیار گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان
۳- استادیار گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه:

ذرت با نام علمی *Zea mays* یکی از غلات گرمسیری و از خانواده گندمیان (گرامینه) متعلق به گیاهان تک لپه می‌باشد. ذرت یکی از قدیمی ترین گیاهان روی زمین (پولمن، ۱۹۷۸) و بومی مناطق آمریکای مرکزی و جنوبی است(خدابنده، ۱۳۷۷). ذرت تنها غله‌ای است که در کشور مکزیک و گواتمالا تکامل یافته است. ذرت پرمحصول‌ترین غله دنیا به حساب می‌آید و از لحاظ مقدار تولید پس از گندم و برنج قرار می‌گیرد. امروزه ذرت در تغذیه بسیاری از مردمان دنیا نقش اساسی دارد. یکی از مهمترین دلایل توسعه کشت ذرت در دنیا قدرت سازگاری این گیاه با شرایط اقلیمی گوناگون است (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۷). با توجه به شرایط آب و هوایی بسیار مناسب که کشور ایران برای تولید ذرت دارا می باشد، هرگاه نسبت به توسعه سطح زیر کشت و بهبود تکنیک زراعت آن اقدامات مؤثری به عمل آید و از وجود آب و مواد غذایی کامل و کافی استفاده مناسب گردد، می توان در اکثر مناطق کشور نسبت به کاشت این گیاه اقدام نمود (خدابنده، ۱۳۷۷).

از زمان ابداع مفاهیمی نظیر سرعت جذب و تحلیل خالص (NAR) و سرعت رشد نسبی (RGR) توسط واتسون (۱۹۵۸)، فیزیولوژیست های گیاهی آنها را به عنوان ابزارهای مفیدی در تجزیه و تحلیل کمی رشد گیاه به کار گرفته اند(به نقل از Evans, 1993). این تکنیک ها که به نام آنالیز رشد[1] معروف شده اند، امروزه توسط دانشمندان علوم زراعی و آگرونومیست ها مورد استفاده قرار می گیرند(گاردنر و همکاران، ۱۳۷۹). مطالعه سرعت رشد گیاه (CGR) برای تعیین تفاوت عملکرد در بین ارقام مختلف محصولات زراعی و به کارگیری عملیات مناسب اهمیت دارد و از آنجا که عملکرد محصولات زراعی تحت تأثیر عوامل محیطی و مدیریتی موجود در فصل رشد قرار دارد، آنالیز رشد در طول دوره زندگی گیاه می تواند در تشخیص علل تفاوت عملکرد محصولات زراعی مفید باشد (مجمع علوم زراعی آمریکا، ۱۳۷۰). شاخص های آنالیز رشد می‌توانند نشان دهنده تأثیر عوامل مدیریتی می باشند. برای مثال پور یوسف و همکاران(۱۳۸۱) در خصوص تأثیر الگوی کاشت و تراکم گیاهی در ذرت بیان داشتند که با افزایش تراکم، عملکرد دانه، عملکرد علوفه و تجمع ماده خشک افزایش می یابد و میزان شاخص های فیزیولوژیک LAI ، CGR و LAD افزایش یافته و NAR کاهش می یابد. افزایش میزان شاخص سطح برگ در مزرعه باعث افزایش میزان جذب نور و در نتیجه افزایش ظرفیت فتوسنتزی گیاه گردیده که در نهایت منجر به افزایش عملکرد می گردد. بخش عمده ای از افزایش سرعت رشد گیاه در افزایش تراکم مربوط به افزایش شاخص سطح برگ است (صادقی و بحرانی، ۱۳۸۱). پژوهش های انجام شده درمورد اثرات تراکم بر روی شاخص های رشد ذرت عمدتاً شاخص سطح برگ را مورد تأکید قرار داده است. ایک و هانوی (۱۹۶۶) نشان دادند که عملکرد دانه

[1] - Growth analysis

www.SID.ir

Archive of SID

ذرت در تراکم های بین ۵۹ تا ۹۳/۵ هزار بوته در هکتار تا شاخص سطح برگ برابر ۳/۳ به صورت خطی افزایش یافت. هانتر و همکاران (۱۹۷۰) پنج واریته هیبرید زودرس ذرت را در تراکم های ۴۸، ۶۲ و ۷۲ هزار بوته در هکتار مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که در تراکم حداکثر، شاخص سطح برگ از ۲/۹ تجاوز نکرد و نتیجه گیری کردند که در کمر بند ذرت آمریکای شمالی برای رسیدن به حداکثر عملکرد دانه تراکم ارقام زودرس ذرت باید حدود ۹۶ هزار بوته در هکتار باشد تا شاخص سطح برگ در محدودهٔ ۳/۵ تا ۴ بدست آید. گلدزورتی و همکاران (۱۹۷۴) رابطه بین رشد و عملکرد سه رقم ذرت گرمسیری را در تراکم های ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ هزار بوته در هکتار در منطقه مکزیک مورد بررسی قرار داده و گزارش کردند که افزایش وزن خشک در اثر افزایش تراکم، سرعت رشد گیاه که به نوبه خود به شاخص سطح برگ وابسته بود افزایش یافت، ولی سرعت جذب و تحلیل خالص در بین ارقام و تراکم های مختلف تفاوتی نداشت و شاخص سطح برگ در مراحل اولیه رشد در تراکم های زیادتر بیشتر بود.

با توجه به مؤثر بودن تجزیه و تحلیل شاخص های رشد و نمو در رشد و عملکرد گیاهان مختلف، این موضوع که آیا تفاوتی بین ارقام هیبرید ذرت از لحاظ صفات فیزیولوژیک وجود دارد یا خیر؟ و اینکه چگونه این صفات در شکل گیری عملکرد دانه نقش دارند، می تواند به شناخت محدودیت های عملکرد دانه کمک های زیادی کند. افزایش آگاهی از صفات فیزیولوژیک موثر در شکل گیری عملکرد دانه می تواند استفاده از صفات فیزیولوژیک به عنوان یک معیار انتخاب برای بهبود عملکرد را تسریع بخشد. برای این منظور آزمایش حاضر روی ۶ رقم ذرت در سه تراکم مختلف اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در تابستان ۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان واقع در شهر ارسنجان (با ارتفاع ۱۶۹۰ متر از سطح دریا) انجام شد. بافت خاک مزرعه بر اساس آزمایش Silty Loam و از رده Calcixerollic Xerocherepts با pH=۷/۶۸ بود. این پژوهش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. فاکتور اول در شش سطح ارقام هیبریدهای ذرت 704، 504، 666، Maxima، Zola و Jeta و فاکتور دوم شامل تراکم بوته در سه سطح ۴، ۸ و ۱۲ بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. تراکم بوته با تنظیم فاصله بوته روی ردیف ۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتی متر ایجاد و کاشت بذور با دست انجام شد. مقدار کود مصرفی بر حسب کیلوگرم در هکتار، ۲۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم، ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره محاسبه و استفاده شد. کود فسفات آمونیوم قبل از کاشت و مابقی بعد از کاشت مصرف گردید.

اندازه گیری صفات فیزیولوژیک با نمونه برداری در طی فصل رشد انجام شد. اولین نمونه برداری یک ماه پس از کاشت انجام شد و پس از آن هر ۲ هفته و تا مرحله برداشت از هر کرت ۵ نمونه تصادفی برداشت شد. در هر نمونه برداری سطح برگ و وزن خشک اندازه گیری و سپس شاخص‌های فیزیولوژیک محاسبه شد. برای اندازه گیری این شاخص ها از روش فرمول های زیر استفاده شد(گاردنر و همکاران، ۱۳۷۷، هارپر، ۱۳۷۳).

www.SID.ir

Archive of SID

سرعت رشد گیاه :

$CGR=[(W_2-W_1)/(M_2-M_1)] \times 1/GA \times 100$

محاسبه گردید. در این معادله GA مساحت زمین، W_2 وزن خشک برداشت شده از GA و M_2 و M_1 زمانهای برداشت شده (درجه روزهای رشد تا هر برداشت) می باشند.

سرعت جذب و تحلیل خالص:

$NAR=[(W_2-W_1)/(M_2-M_1)\times(\ln LA_2-\ln LA_1)/(LA_2-LA_1)\times 100$

در این معادله LA_2 و LA_1 سطح برگ بوته ها در دو زمان متوالی هستند.

سرعت رشد نسبی:

$RGR= [(\ln W_2-\ln W_1)/(M_2-M_1)]\times 100$

پس از محاسبه شاخص ها نمودار روند تغییرات صفات مذکور بر اساس روندهای پس از کاشت رسم گردید. برای رسم نمودارها از نرم افزارExcel استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

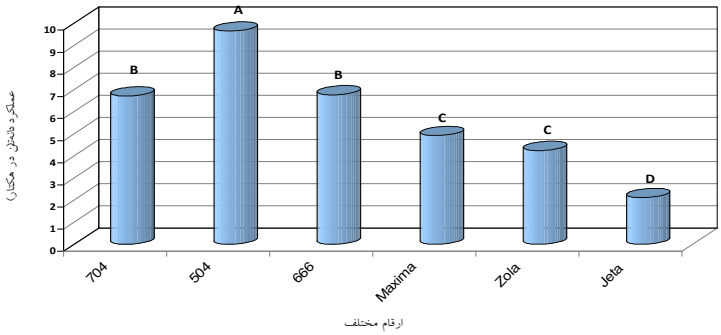
نتایج آزمایش حاضر نشان داد که اثر رقم و اثرات متقابل رقم و تراکم بر عملکرد دانه در سطح ۱٪ معنی دار شد. مقایسه میانگین ارقام با آزمون دانکن نشان داد که رقم 504 بیشترین عملکرد و رقم Jeta کمترین عملکرد را دارا بودند (نمودار ۱). پس از رقم 504، ارقام 704 و 666 عملکرد دانه بالایی داشتند. اثر تراکم بر عملکرد دانه معنی دار نگردید، اما در عین حال تراکم ۴ بوته بیشترین عملکرد را دارا بود (نمودار ۲).

در رابطه با اثر متقابل رقم و تراکم بوته مشاهده شد که ارقام مختلف واکنش متفاوتی نسبت به تراکم نشان می دهند (نمودار ۳). بطور معمول ارقام 504 و 704 در تراکم پایین (۴ بوته در متر مربع) نسبت به تراکم های بالا عملکرد دانه بیشتری داشتند، در حالیکه رقم 666 در تراکم ۸ بوته و رقم Maxima در تراکم ۱۲ بوته در مترمربع بیشترین عملکرد دانه را داشتند (نمودار ۳). سایر ارقام (Jeta و Zola) نسبت به تغییر تراکم بوته واکنشی نشان ندادند و در هر سه تراکم عملکرد دانه مشابهی تولید کردند.

بطور معمول با افزایش تراکم بوته و کاهش فاصله ردیف عملکرد دانه ذرت کاهش می یابد. این امر معمولاً بدلیل افزایش سایه اندازی و کاهش نفوذ نور بدرون کنوپی گیاه می باشد (هاشمی دزفولی و هربرت، ۱۹۹۲). برای مثال تیتو-کاگو و گاردنر (۱۹۸۸) گزارش کردند که با افزایش تراکم از ۱/۹ به ۶/۳ بوته در مترمربع جذب نور از ۴۰ درصد به ۷۵ درصد افزایش یافت. یکی از اهداف مهم به زراعی در ذرت مشخص نمودن سطحی از تراکم بوته است که بیشترین عملکرد دانه را تولید کند. این تراکم بهینه برای هر رقم و بسته به شرایط محیطی تغییر می کند. به عقیده تولنار (۱۹۹۱) تراکم مطلوب ذرت برای ارقامی که بین سال‌های ۱۹۵۹ تا ۱۹۸۸ اصلاح شده-اند، تنوع قابل توجهی دارد، بطوریکه ارقام جدید نیاز به تراکم بوته بالاتری دارند. در آزمایش حاضر نیز مشاهده شد که هر قم به تراکم خاصی برای رسیدن به حداکثر عملکرد نیاز دارد.

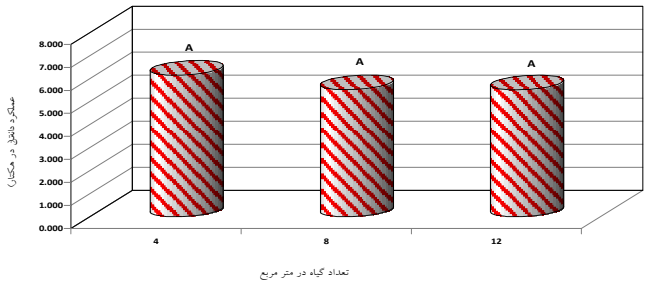
www.SID.ir

Archive of SID



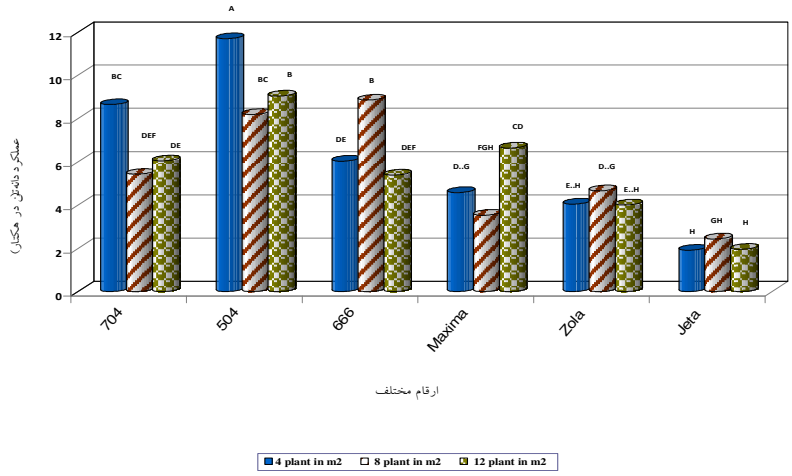
نمودار ۱- میانگین عملکرد دانه در ارقام مختلف

حروف مشابه نشان دهنده عدم وجود اختلاف آماری معنی دار با آزمون دانکن در سطح ۱ درصد است.



نمودار ۲- میانگین عملکرد دانه در تراکم های مختلف

حروف مشابه نشان دهنده عدم وجود اختلاف آماری معنی دار با آزمون دانکن در سطح ۱ درصد است.



نمودار ۳- اثرات متقابل رقم و تراکم بر میانگین عملکرد دانه

حروف مشابه نشان دهنده عدم وجود اختلاف آماری معنی دار با آزمون دانکن در سطح ۱ درصد است.

www.SID.ir

Archive of SID

۲- روند تغییرات شاخص سطح برگ (LAI)

در تراکم ۴ بوته در متر مربع بیشترین شاخص سطح برگ مربوط به ارقام 704 و 504 و حداقل آن مربوط به رقم Jeta بود (نمودار ۴). ارقام با عملکرد بالا (704 و 504) از ابتدای فصل رشد بطور مشخص شاخص سطح برگ بیشتری داشتند و سریعتر نیز به حداکثر شاخص سطح برگ خود رسیدند. در عین حال این ارقام برای مدت بیشتری نیز حداکثر شاخص سطح برگ خود را حفظ کردند. از طرف دیگر ارقام با عملکرد پایین (Jeta) دیرتر به شاخص سطح برگ حداکثر خود رسیده و برای مدت کوتاه تری این حداکثر را حفظ کردند (نمودار ۴). سایر ارقام بین این مقادیر قرار داشتند. در کلیه ارقام پس از ظهور کاکل شاخص سطح برگ سیر کاهشی خود را شروع کرد، اما روند این کاهش نیز در ارقام مختلف یکسان نبود.

در تراکم ۸ و ۱۲ بوته در مترمربع نیز حداکثر شاخص برداشت در ارقام 704، 504 و ۶۶۶ مشاهده شد (نمودارهای ۵ و ۶). در این تراکم ها ارقام گفته شده سریعتر به حداکثر شاخص سطح برگ خود رسیده و دوام شاخص سطح برگ حداکثر نیز بالاتر بود. در عین حال رقم 666 در تراکم‌های بالا وضعیت بهتری از نظر شاخص سطح برگ نسبت به تراکم های پایین تر دارا بود.

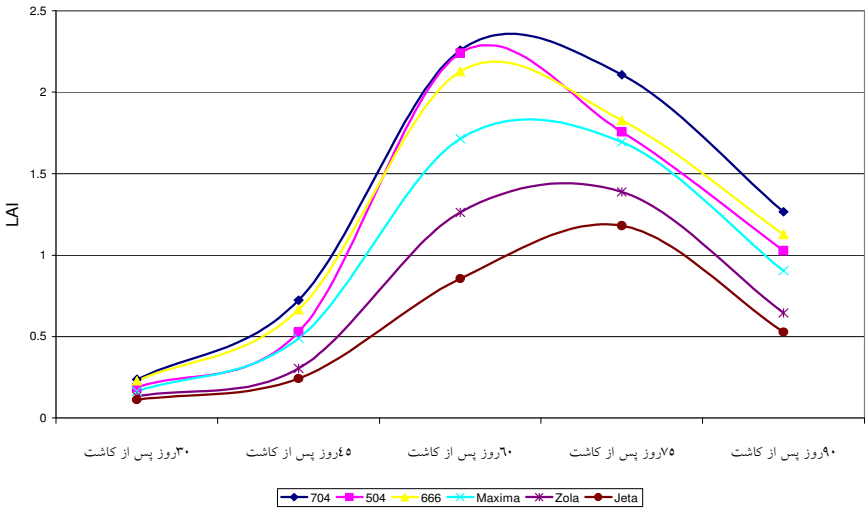
توسعه سریع سطح برگ بخصوص در ابتدای فصل رشد که بوته ها کوچک بوده و زمین پوشی کامل نیست، برای گیاه اهمیت زیادی دارد (اسمیت و هامل، ۱۳۸۴). در این آزمایش ارقام با عملکرد بالا از چنین مزیتی برخوردار بودند.

در بین عوامل مؤثر در انتخاب تراکم بوته بهینه، سطح برگ بوته دارای بیشترین اهمیت می باشد زیرا تجمع مادهٔ خشک در طی فصل رشد به مقدار زیادی تابع میزان جذب انرژی خورشیدی است (تولنار، ۱۹۹۲) و میزان تابش خورشیدی موثر در فتوسنتز[1] (PAR) نیز که طبق قانون بوگر – لامبرت – بیر تابع شاخص سطح برگ است (هی و واکر، ۱۳۷۵)، کاهش می یابد. از طرفی چون عملکرد دانه حاصلضرب کل ماده خشک در شاخص برداشت می باشد بنابراین عملکرد نیز به مقدار زیادی تابع شاخص سطح برگ است.

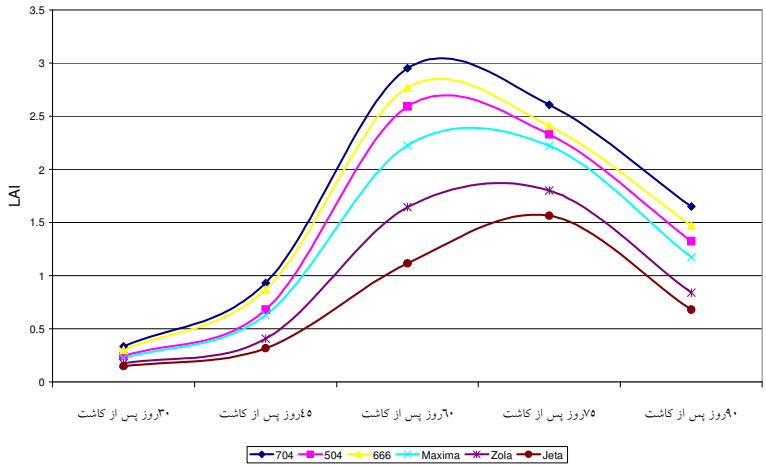
[1] - Photosynthetically active radiation

www.SID.ir

Archive of SID



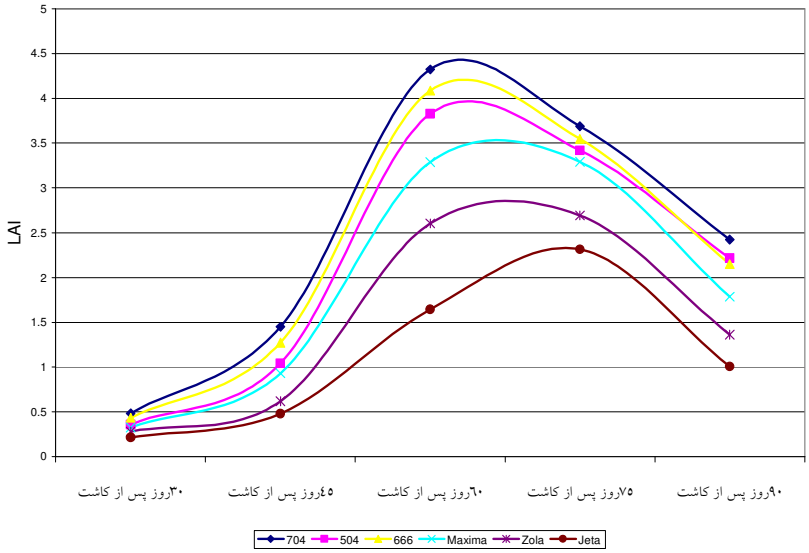
نمودار ۴- روند تغییرات شاخص سطح برگ (LAI) ارقام در تراکم ۴ بوته در متر مربع



نمودار۵- روند تغییرات شاخص سطح برگ (LAI) ارقام در تراکم ۸ بوته در متر مربع

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۶- روند تغییرات شاخص سطح برگ (LAI) ارقام در تراکم ۱۲ بوته در متر مربع

۳- روند تغییرات سرعت رشد گیاه (CGR)

نتایج این آزمایش نشان داد که سرعت رشد گیاه ارقام در تمام تراکم های مورد آزمایش در طی فصل رشد افزایش یافت و در دوره ی گل دهی به حداکثر رسید و سپس رو به کاهش نهاد، اما آهنگ تغییرات سرعت رشد گیاه تحت تأثیر تراکم بوته قرار گرفت. حداکثر سرعت رشد گیاه در تراکم ۴ بوته در مربع مربوط به رقم 504 بود و حداقل میزان سرعت رشد گیاه مربوط رقم Jeta بود (نمودار۷). پس از رقم 504 ارقام 704 و Maxima از سرعت رشد بالایی برخوردار بودند. در عین حال در تراکم های بالاتر این برتری سرعت رشد در رقم 504 مشاهده نشد بطوریکه در تراکم ۸ بوته و ۱۲ بوته در مترمربع و رقم 666 بیشترین سرعت رشد را دارا بودن (نمودارهای ۸ و ۹). این امر نشان دهنده کارایی پایین تر ارقام پر محصول در تراکم های بالا می باشد، بطوریکه رقم 504 که بیشترین عملکرد را دارد در تراکم ۱۲ سرعت رشدی کمتر از رقم Maxima داشت.

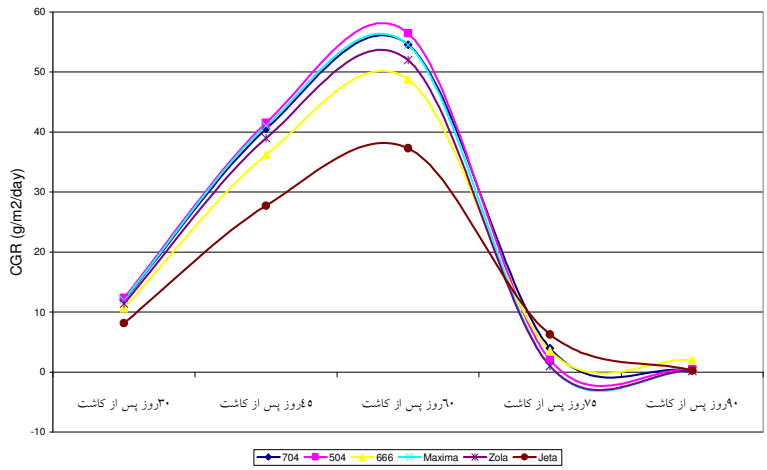
سرعت افزایش وزن خشک گیاه به ازای واحد سطح زمین در واحد زمان، حاصل میزان تولید شده از طریق فتوسنتز، تلفات ناشی از تنفس، اثرات جبرانی سطح برگ و سرعت فتوسنتز است (Evans, 1993). بین گونه های سه کربنه و چهارکربنه اختلاف قابل توجهی از نظر سرعت رشد گیاه وجود دارد (هی و واکر، ۱۳۷۳؛ Evans, 1993)، اما گاهی تفاوت‌های درون گونه‌ای نیز مشاهده می‌گردد.

برامل-کوکس و همکاران (۱۹۸٤) در بررسی ۱٦ رقم و نژاد ارزن مرواریدی مشاهده کردند که بیشترین سرعت رشد گیاه مربوط به خویشاوندان وحشی است. در برنج نیز مقایسه ارقام قدیمی و ارقام جدید نشان داد که هیچ رابطه مثبتی بین سرعت رشد گیاه و عملکرد وجود ندارد (Evans *et al.*, 1984). در گندم نیز آبیت و همکاران (۱۹۹۸) مشاهده کردند که در شش رقم مورد مقایسه اختلافی از نظر سرعت رشد گیاه وجود ندارد. در مطالعات صورت گرفته همواره ارتباط بین سرعت رشد گیاه و سطح برگ مثبت و ارتباط آن با سرعت فتوسنتز منفی بوده است (Evans,

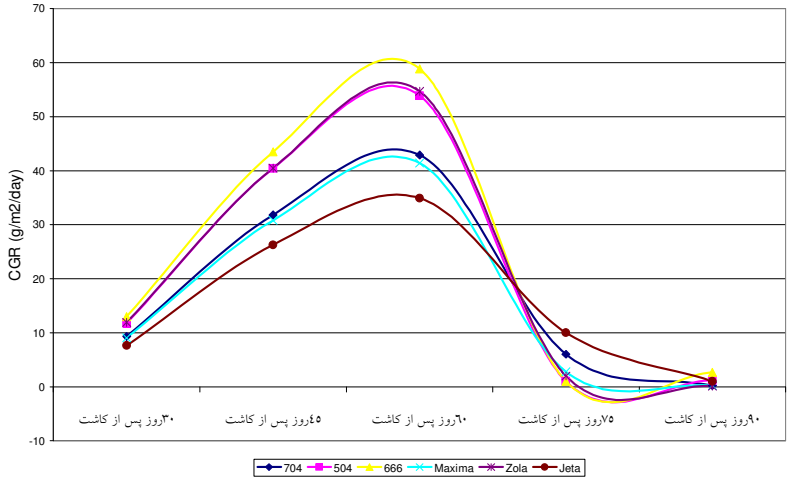
www.SID.ir

Archive of SID

1993). اگرچه بیشتر نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که سرعت رشد کل یا سرعت رشد قبل از گرده افشانی بین ارقام پر محصول و کم محصول اختلاف محسوسی نداشته است، اما شواهدی وجود دارد که سرعت رشد گیاه پس از گلدهی با عملکرد دانه همبستگی دارد (Gardner *et al*., 1990; Karimi and Siddique, 1991). برای مثال کریمی و سدیک (۱۹۹۱) مشاهده کردند که در گندم سرعت رشد گیاه از مرحله ظهور سنبله تا برداشت همبستگی معنی داری با عملکرد دانه دارد. در ذرت نیز گاردنر و همکارن (۱۹۹۰) مشاهده کردند که سرعت رشد سنبله و سرعت رشد زایشی در مقایسه با سرعت رشد رویشی گیاه، همبستگی بیشتری با عملکرد دانه دارد.



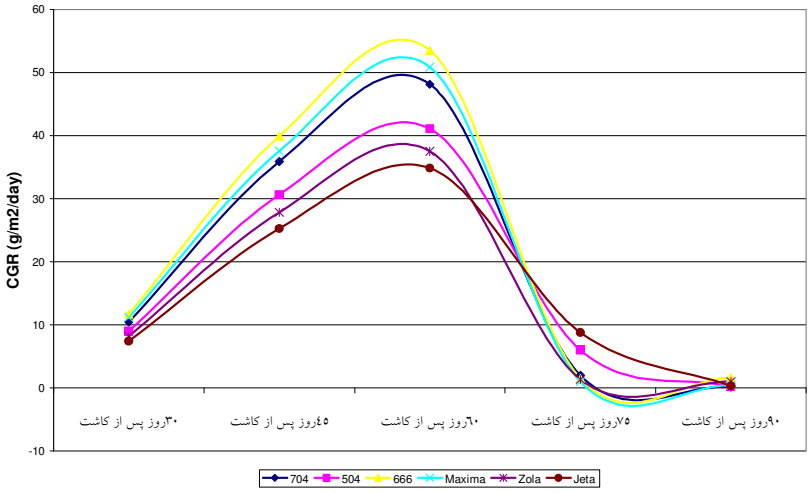
نمودار ۷- روند تغییرات سرعت رشد گیاه (CGR) ارقام در تراکم ۴ بوته در متر مربع



نمودار ۸- روند تغییرات سرعت رشد گیاه (CGR) ارقام در تراکم ۸ بوته در متر مربع

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۹- روند تغییرات سرعت رشد گیاه (CGR) ارقام در تراکم ۱۲ بوته در متر مربع

۴- روند تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR)

در آزمایش حاضر سرعت رشد نسبی با گذشت زمان در طول فصل رشد و مسن شدن بوته ها در کلیه ارقام و در تمام تراکم ها کاهش یافت (نمودارهای۱۰، ۱۱ و ۱۲). اختلاف بین سرعت رشد نسبی ارقام در تراکم های مختلف اندک بود، در عین حال بیشترین میزان سرعت رشد نسبی در ابتدای فصل رشد در تراکم ۴ بوته در مترمربع در رقم 504 در تراکم ۸ بوته در مترمربع در رقم 666 ئ در تراکم ۱۲ بوته در متر مربع در رقم Maxima مشاهده شد. در رابطه با سرعت رشد نسبی نیز ارقام با عملکرد بالا در تراکم های متوسط تا پایین، کارایی بیشتری داشتند. فیشر و ویلسون (۱۹۷۵) علت روند نزولی در سرعت رشد نسبی را پیری اندام ها، افزایش کربوهیدرات های ساختمانی و کاهش فعالیت های متابولیکی در محصول دانستند. طالبیان مشهدی (۱۳۷۲) کاهش سرعت رشد نسبی در تراکم های زیاد را به کاهش تقسیم سلولی و کاهش سطح برگ هر بوته نسبت داد.

همچنین وی گزارش کرد که تفاوت آهنگ رشد نسبی در تراکم های مختلف در مرحله گرده افشانی و پس از آن به حداکثر رسید. ولدنگ و بلاکمن (۱۹۷۳) نیز گزارش کردند که سرعت رشد نسبی با سن گیاه رابطه خطی معکوس دارد.

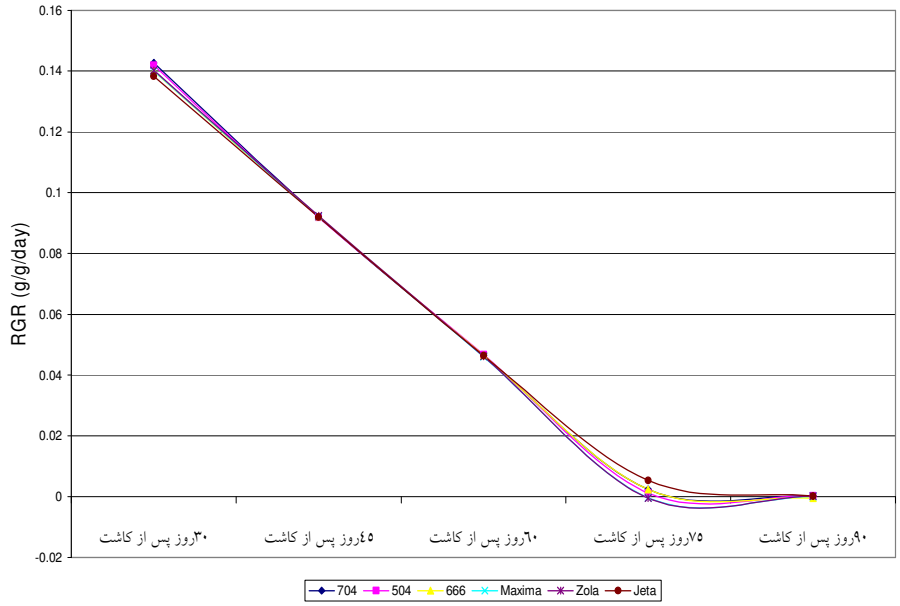
در نخود با وجود اختلاف معنی داری که بین ارقام از نظر سرعت رشد نسبی مشاهده شد، بین این پارامتر و عملکرد دانه همبستگی معنی داری وجود نداشت (Hobbs and Mahon, 1982). اما بین سرعت فتوسنتز و شاخص برداشت همبستگی معنی داری وجود داشت. در سویا نیز اختلاف معنی داری بین سرعت رشد نسبی ارقام مختلف مشاهده شد، اما این اختلاف با عملکرد همبستگی نداشت (Buttery and Buzzell, 1972). عدم وجود اختلاف همبستگی معنی داری بین سرعت رشد نسبی و عملکرد را می‌توان با توجه به اجزای سرعت رشد نسبی توجیه کرد. برای مثال باتری و بازل (۱۹۷۲) مشاهده کردند که ارقام با عملکرد بالا، سرعت جذب و تحلیل خالص بیشتر و

www.SID.ir

Archive of SID

نسبت سطح برگ کمتری دارند. در نتیجه برهمکنش این دو جز باعث تعدیل سرعت رشد نسبی می‌گردد.

در گندم با وجود اختلاف از نظر سرعت رشد نسبی بین گونه‌های وحشی و زراعی (Evans and Dunstone, 1970) بین ارقام قدیمی و ارقام مدرن اختلاف معنی داری مشاهده نشده است (Evans, 1993). در عین حال کریمی و سدیک (۱۹۹۱) گزارش کردند که سرعت رشد نسبی در طی مرحله برجستگی دو گانه[1] و سنبلچه انتهایی[2] در ارقام مدرن بیشتر از ارقام قدیمی است، اما از حدود ۷۵۰ درجه روز رشد به بعد تا انتهای فصل رشد سرعت رشد نسبی در تمام ارقام مشابه بود.

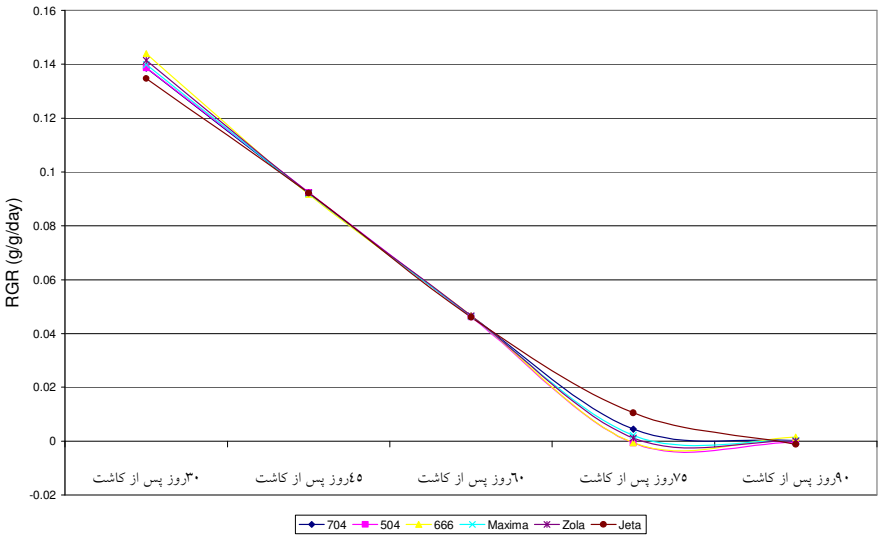


نمودار ۱۰- روند تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR) ارقام در تراکم ۴ بوته در متر مربع

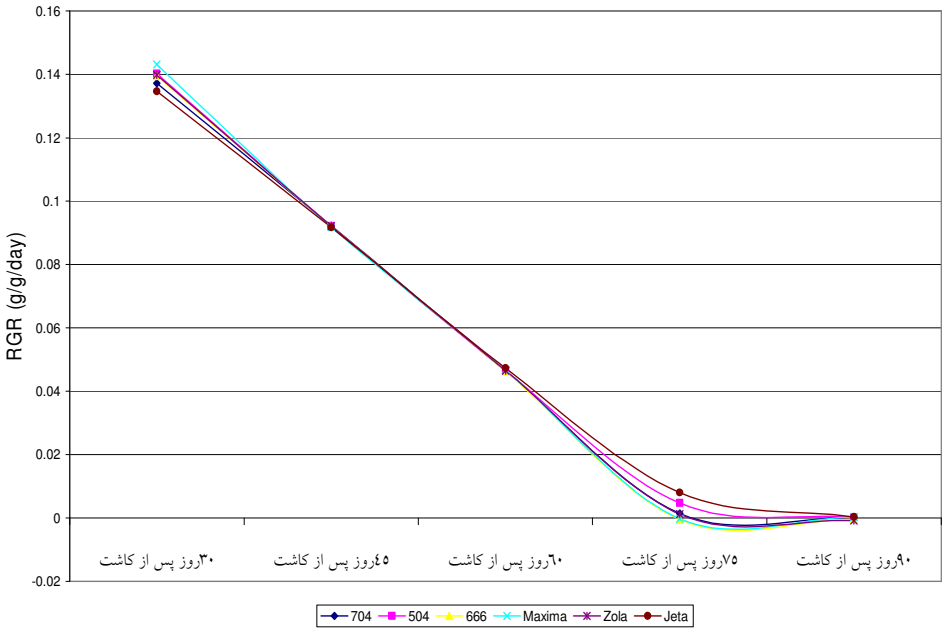
[1]- Double ridges
[2]- Terminal spikelet

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۱۱- روند تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR) ارقام در تراکم ۸ بوته در متر مربع



نمودار ۱۲- روند تغییرات سرعت رشد نسبی (RGR) ارقام در تراکم ۱۲ بوته در متر مربع

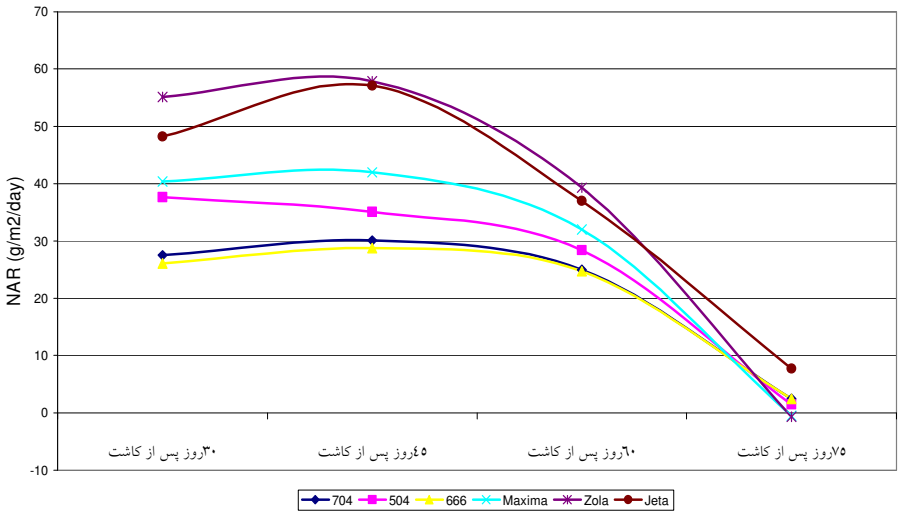
۵- روند تغییرات سرعت جذب و تحلیل خالص(NAR)

نتایج این آزمایش نشان داد که الگوی تغییرات فصلی سرعت جذب خالص در کلیه هیبریدها دارای روند نزولی بود و با مسن شدن بوته ها سرعت جذب خالص کاهش یافت. بیشترین میزان سرعت جذب و

www.SID.ir

Archive of SID

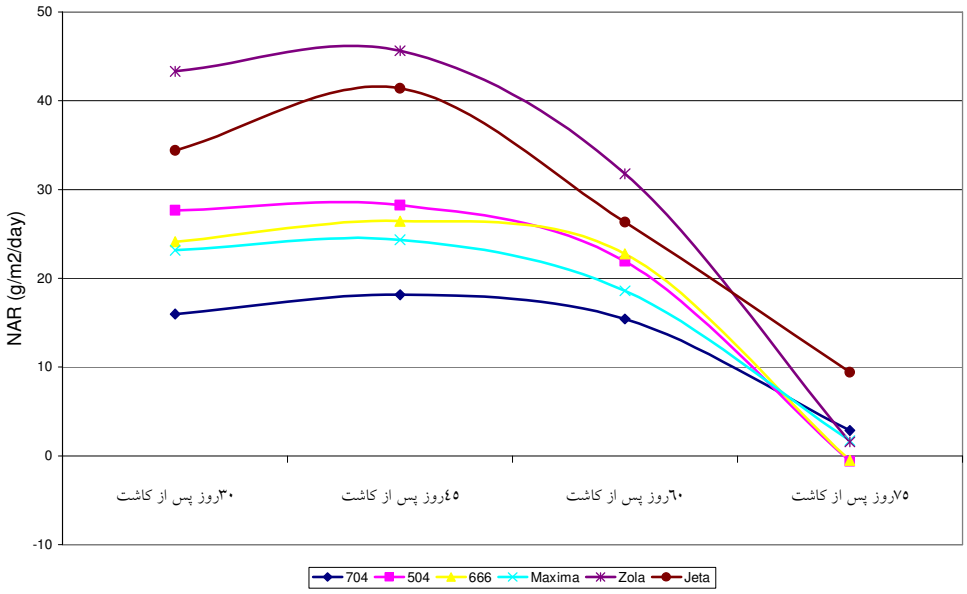
تحلیل خالص در تراکم ۴ و ۸ بوته در مترمربع در رقم Zola و در تراکم ۱۲ بوته در مترمربع در رقم Jeta مشاهده شد (نمودارهای ۱۳، ۱۴ و ۱۵). ارقام با عملکرد بالا (504 و 704) در هیچ کدام از تراکم ها از سرعت جذب و تحلیل خالص بالایی برخودار نبودند. این امر نشان می دهد که سرعت جذب تحلیل خالص رابطه مشخصی با عملکرد دانه ندارد. سرعت جذب و تحلیل خالص به عبارتی نشان دهند سرعت فتوسنتز گیاه است و در دیگر آزمایشات نیز رابطه بین فتوسنتز و عملکرد دانه رابطه ثابتی نبوده است (Fischer, 2001; Chango and McVetty, 2001). دانکن (۱۹۶۸) تغییرات ژنتیکی در سرعت فتوسنتزی هیبریدها را گزارش کرده اند. ظاهراً سرعت جذب و تحلیل خالص تحت تأثیر عوامل بسیار زیادی قرار دارد که عملاً اندازه گیری آنها پیچیده بوده و در بسیاری موارد به سادگی قابل تشخیص نیست. به همین دلایل نتایج بسیاری از تحقیقات در مورد سرعت جذب و تحلیل خالص با یکدگیر تفاوت دارد.



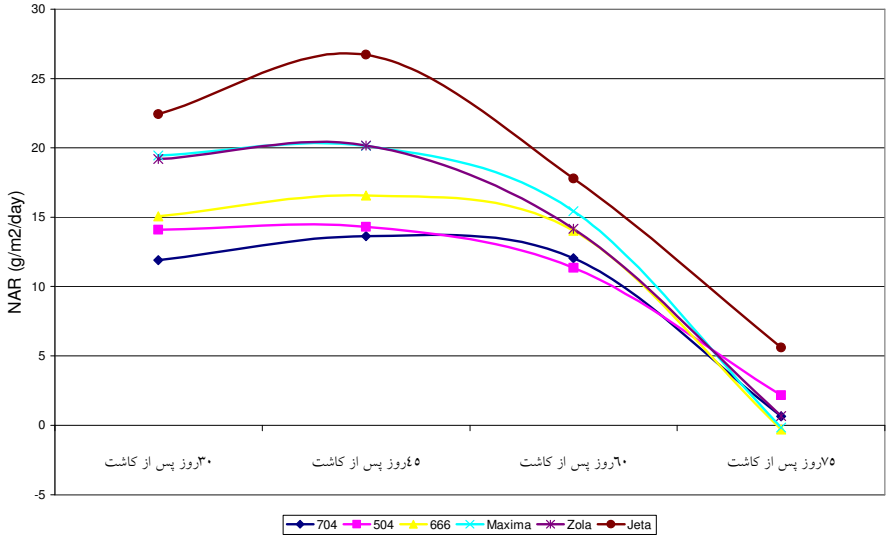
نمودار ۱۳- روند تغییرات سرعت جذب و تحلیل خالص (NAR) ارقام در تراکم ۴ بوته در متر مربع

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۱۴- روند تغییرات سرعت جذب خالص (NAR) ارقام در تراکم ۸ بوته در متر مربع



نمودار ۱۵- روند تغییرات سرعت جذب خالص (NAR) ارقام در تراکم ۱۲ بوته در متر مربع

نتیجه گیری

بطورکلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد که رقم 504 و پس از آن ارقام 704و 666 بیشترین عملکرد دانه را داشتند. عملکرد دانه ارقام ذرت تحت تأثیر تراکم بوته در محدوده تراکم‌های مورد بررسی قرار نگرفت، اما اثر متقابل تراکم و رقم معنی دار بود، به نحویکه ارقام 504، 704 و 666 در تراکم های متوسط و پایین عملکرد بیشتری نسبت به تراکم بالا داشتند. سایر ارقام واکنش معنی داری نسبت به تراکم بوته نشان ندادند. در بین صفات فیزیولوژیک مورد بررسی صفات شاخص سطح برگ و سرعت رشد گیاه رابطه مستقیمی با عملکرد دانه داشتند، بطوریکه ارقام با

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد بالا سرعت رشد و شاخص سطح برگ بالایی دارا بودند. سرعت جذب و تحلیل خالص و سرعت رشد نسبی رابطه مشخصی با عملکرد دانه نداشتند. بنابراین چنین به نظر می‌رسد که علت اختلاف ارقام ذرت در درجه اول به سرعت رشد و شاخص سطح برگ آنها مربوط می شود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

اسمیت، د. ال. و سی. همل. ۱۳۸۴. عملکرد گیاهان زراعی، فیزیولوژی و فرآیندها. ترجمه ی. امام و م. ج. ثقه الاسلام. انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۹۳ صفحه.

پوریوسف،م.، د.، مظاهری، م، قنادها، و ا، بانکه ساز.۱۳۸۱. تأثیر الگوی کاشت و تراکم گیاهی روی روند رشد، شاخص های فیزیولوژیکی و عملکرد علوفه و دانه دو رقم ذرت. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر . صفحه ۴۸۷.

خدابنده،ن. ۱۳۷۷. غلات. انتشارات دانشگاه تهران. ۵۳۷ صفحه.

صادقی، ح. و ج، بحرانی . ۱۳۸۱. ارتباط شاخص های فیزیولوژیک با عملکرد ذرت دانه ای تحت تأثیر تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژنه. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه و نهال بذر. صفحه ۴۹۵.

طالبیان مشهدی، م. ۱۳۸۲. آثر فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته بر رشد و نمو و عملکرد سه هیبرید ذرت در منطقه اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۲۰ صفحه.

گاردنر، اف. پی.، آر. بی. پی یرس، و آر. ال. میشل . ۱۳۷۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی. ترجمه غ. سرمدنیا، . ع. کوچکی.انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. چاپ هشتم. ۴۰۰ صفحه.

مجمع علوم زراعی آمریکا(مولف). ۱۳۷۰. مبانی فیزیولوژیک رشد و نمو گیاهان زراعی، ترجمه ع. کوچکی، م. ح. راشد محصل، م. نصیری، و ر. صدرآبادی. انتشارات بنیاد فرهنگی رضوی. چاپ دوم. صفحه ۱۹۵ تا ۲۲۲.

نورمحمدی،ق.، ع .سیادت و ع. کاشانی . ۱۳۷۷. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ٤٤٦صفحه.

هارپر، اف. ۱۳۷۳. اصول تولید گیاهان زراعی. ترجمه ب. یزدی صمدی و ک. پوستینی. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۲۶۹ صفحه.

هی، ک. ام. و ا. جو واکر. ۱۳۷۳. مقدمه ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. ترجمه ی. امام و م. نیک نژاد. انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۷۱ صفحه.

Abbate, P. E., F. H. Andrate, L. Lazaro, J. H. Briffi, and H. G. Berardocco. 1998. Grain yield increase in recent Argentine wheat cultivars. Crop. Sci. 38: 1203-1209.

Bramel-Cox, P. J., D. J. Andrews, F. R. Bidinger and K. J. Frey. 1984. A rapid method of evaluating growth rate in pearl millet and its weedy and wild relatives. Crop Sci. 24: 1187-1191.

Buttery, B. R. and R. I. Buzzell. 1972. Some differences between soybean cultivars observed by growth analysis. Can. J. Plant Sci. 52: 13-20

Chango, G. and P. B. E. McVetty. 2001. Relationship of physiological characters to yield parameters in oilseed rape. Can. J. Plant Sci. 81: 1-6.

Evans, L. T. 1993. Crop evolution, adaptation and yield. Camb. Uni. Press. Cambridge.

Evans, L. T. and R. L. Dunstone. 1970. Some physiological aspects of evolution in wheat. Aust. J. Biol. Sci. 23: 725-741.

Evans, L. T., R. M. Visperas and B. S. Vergara. 1984. Morhological and physiological changes among rice varieties used in the philipines over the last seventy years. Filed Crops Res. 8: 105-124.

Fischer, R. A. 2001. Selection traits for improving yield ptential. In: *Aplication of Physiology in Wheat Breeding*. Raynolds, M. P., J. I. Ortize-Monasterio and a. McNoab (eds). Mexico, D. F. CIMMYT.

Fischer, K. S. and G. L. Wilson. 1975. Study of grain production in sorghum. V. effect of planting density on growth and yield. Aust. J. Agric. Res. 26: 31-41.

www.SID.ir

Archive of SID

Eik, K., and J. J. Hanway. 1966. Leaf area in relation to yield of corn grain. Agron. J. 58:16 – 18.
Gardner, F. P., R. Valle and D. E. Mcloud. 1990. Yield characteristics of ancient races of maize compared to a modern hybrid. Agron. J. 82: 864-868.
Goldsworthy, P. R., and M. Colegrove. 1974. Growth and yield of highland maize in Mexico. J. Agric. Sci. Camb. 83:213 – 221.
Hashemi-Dezfouli, A. and S. J. Herbert. 1992. Effect of leaf oreientation and density on yield of corn. Iran Agric. Res. 17: 203-207.
Hobbs, S. L. A. and J. D. Mahon. 1982.Variation, heritability and relation to yield of physilogical characters in peas. Crop Sci. 32: 773-779.
Hunter, R. B., L. W. Kannenberg, and E. E. Gamble. 1970. Performance of five maize hybrids in varying plant populations and row widths. 62:255 – 260.
Karimi, M. M. and K. H. M. Siddique. 1991. Crop growth and relative growth rates in old and modern wheat cultivars. Aus. J. Agric. Res. 42: 13-20.
Poehlman, J. M. 1987. Breeding Field Crops. Van Nostrand Reinhold. 724 pp.
Radford, P. J. 1967. Growth analysis formulae – their use and abuse. Crop Sci. 7:171 – 175.
Tetio – kagho, F., and F. P. Gardner. 1988. Responses of maize to plant population density, II. Reproductive development, yield, and yield adjustments. Agron. J. 80:935 – 940.
Tollenaar, M., L. Dwyer and D. Stewart. 1992. Ear and kernel formation in maize hybrids representing three decades of grain yield improvement in Ontario. Crop Sci. 32: 432-438.
Tollenaar, M. 1991. Physiological basis of genetic improvement of maize hybrids in ontario from 1959-1988. Crop Sci. 31: 119-124.
Voldeng, H. D. and G. E. Blackman. 1975. Interactions between genotype and density on yield components of *Zea mays*. II. Grain production. J. Agric. Sci. Camb. 84: 61-74.
Warren Wilson, J. 1981. Analysis of growth, photosynthesis and light interception for single plants and stands. Ann. Bot. 48:507 – 512.

www.SID.ir

Archive of SID

Evaluation of role physiological traits to grain yield in corn hybrids

Adnan Saadat[1], Hamid Reza miri[2], Barmak Jafari[3]

Abstract

In order to investigate evaluate the relation of physiological to corn grain yield an experiment was conducted in Arsajan of Fars in 2009. The experiment was in factorial using randomized blocks design consisting of corn hybrid in 6 levels (704, 504, 666, Maxima, Zola and Jeta) and 3 densities (4, 8 and 12 plants m^{-2}). The results showed that there was significant difference between corn hybrids. The highest grain yield was observed in 504 followed by 704 and 666 and the lowest yield observed in Jeta. There was no significant difference between planting densities but different hybrids showed different responses to changing densities. The highest LAI was observed in 704 and 504 and highest CGR observed in 504. In addition 666 and 504 had high RGR values that imply positive roles of these physiological traits in grain yield. Physiological traits responses in corn hybrids were changes with different density, as high yielding hybrids in low to optimum densities showed better yield physiological performance.

Key words: *corn, grain yield, growth analysis, plant density*

[1] Former graduated student
[2] Professor assistant of Arsanjan Islamic Azad University
[3] Professor assistant of Arsanjan Islamic Azad University

www.SID.ir