

بررسی اثر کاهش شدت نور بر روی رشد و نمو ذرت

غلامرضا زهتابیان

استادیار مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران - دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۲۷/۱۰/۷۴

خلاصه

هدف از این تحقیق مطالعه نحوه رشد و نمو ذرت در شرایط مختلف نوری بوده است. با استفاده از توریهای پلاستیکی مخصوصی میزان نور طبیعی خورشید از ۱۰۰ درصد وضعیت موجود به ۷۵ درصد، ۵۰ درصد و ۲۵ درصد کاهش داده شد و اثرات این کاهش بر روی مراحل مختلف رشد گیاه ذرت (سینکل کراس ۷۰۴) مورد بررسی قرار گرفت. با تجزیه آماری تیمارها در طرح بلوکهای کامل تصادفی و گروه بندی میانگین ها با آزمون دانکن مشخص شد که با کاهش میزان نور عملکرد محصول در واحد سطح هم از نظر ماده خشک گیاهی و هم از نظر دانه کاهش می یابد. این تحقیق نشان داد که اثر نور یکی از عوامل مهم رشد و نمو گیاه بوده و با انتخاب تراکم های مناسب می توان حداکثر بهره برداری از تابش نور طبیعی را فراهم آورده و عملکرد را در واحد سطح افزایش داد.

مقدمه

علیرغم سابقه کشت جوانی که ذرت در کشور ما دارد تاکنون اثر برخی از عوامل موثر در تولید محصول از قبیل میزان بذر، کود، آبیاری، آفات و بیماریها و... مطالعه گردیده، لیکن بر اثر عوامل جوی علی الخصوص به عامل نور کمتر توجه شده است در حالیکه آب و کود موقعی خواهند توانست نقش تعیین کننده خود را بازی کنند که تابش نور در داخل پوشش گیاهی در حد اپتیمم و متعارف خود باشد. این عامل مهم در سطح جهان به طرق مختلف تحت مطالعه قرار گرفته است (۱۵، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۴، ۳۵، و ۴۰) بطور کلی مطالعات انجام شده نشان می دهد که به استثنای گیاهان سایه پسند تولید سایه سبب کندی عمل فتوسنتز می گردد (۱۸، ۳۱، ۳۶ و ۴۲). موسو عکس العمل یک گیاه سایه پسند را وقتی که در شرایط نور کامل قرار می گیرد مطالعه کرده و بخصوص تغییرات اساسی در اسیمیلسیون گیاه را خاطر نشان می سازد و در ضمن اشاره می نماید که گیاه سعی دارد به تدریج سازش خاصی نسبت به شرایط مختلف نوری ایجاد کند (۲۲ و ۳۱) محقق فوق در تحقیقی دیگر گیاه نامبرده را در شرایط مختلف نوری ۱۰۰٪، ۴۵٪، ۲۵٪ و ۱۲٪ مورد مطالعه قرار داد و نتیجه گرفت که در

شرایط ۱۲٪ و ۲۵٪ نوری تولید محصول در بهار ماکزیمم می باشد در حالیکه در شرایط ۴۵٪ و ۱۰۰٪ عملکرد در تابستان ماکزیمم است (۳۲).

موسو و با فور با مطالعه برگ در شرایط سایه و نور اثر روشنایی را روی اسیمیلسیون گیاه تحت مطالعه و بررسی قرار داد و تاثیر مستقیم نور را بر روی گیاه خاطر نشان ساخت (۳۳). بولا و همکاران با ایجاد سایه مصنوعی روی آنتوریوم^۲ اثر نور را بر روی رشد و نمو گیاه مورد مطالعه و بررسی قرار دادند (۱۸).

پویش گزارش داد که چنانچه یک پوشش گیاهی آفتابگردان را در فازهای مختلف فیزیولوژیکی در شرایط مختلف نوری قرار داده شود ملاحظه می گردد که آفتابگردان در زمان گلدهی یک پر یود^۳ بحرانی در مقابل نور از خود نشان می دهد به نحوی که کاهش نور در این پر یود سبب افت کمی محصول می گردد، در حالیکه از نظر کیفی تاثیری روی تولید محصول ندارد (۳۶).

زامفیرسکو^۴ اشاره می کند که کاهش نور به مدت ۳ الی ۴ ساعت در مواقعی که شدت آفتاب خیلی زیاد است (بلافاصله بعد از ظهر خورشیدی) سبب افزایش محصول می گردد، در نتیجه نور

1- Teucium Scorodoni(labiees)

2- Anthurim

3-Perode Critique

4- Zamfirescuu

حیلی زیاد و نور خیلی کم روی تولید محصول اثر نامناسبی می گذارد و برای هر گیاه یک حالت اپتیمم خاصی وجود دارد که در آن حالت رشد ایده آل است (۴۰).

مطالعات نشان می دهند که از ۱۰۰٪ نور تابشی خورشید ۱۰٪ آن منعکس، ۲۷٪ آن توسط تشعشعات عبوری از برگ به داخل پوشش گیاهی می تابد و مابقی که حدود ۶۳٪ می باشد جذب گیاه می گردد، از این مقدار ۶۲٪ آن به صورت هدررفت حرارتی، تبخیر و تفرق می گردد و فقط ۱٪ آن فتوسنتز می گردد (۸، ۱، ۲۸). بنابراین ملاحظه می گردد که علی رغم قابل دسترس بودن، نور می تواند یک عامل محدود کننده تولید محصول باشد. از طرف دیگر کوست^۱ خاطر نشان می سازد که انرژی مازاد سبب افزایش تفرق می گردد و در نتیجه سبب بسته شدن روزنه ها، کاهش جذب گاز کربنیک شده و یک اثر نامساعد روی تولید محصول دارد (۲۳).

بنابراین به نظر می آید که یک حد اپتیمم انرژی تابشی وجود دارد که بالاتر و پائین تر از آن آهنگ تولید رشد کندتر می گردد. تابش نور به داخل پوشش گیاهی را می توان با تغییراتی مانند فاصله ردیف های کشت، تراکم بوته در هکتار، کشت مخلوط و ساختار ژنتیکی کم و زیاد نمود و بدین نحو سبب افزایش عملکرد محصول در واحد سطح شد. می توان مناسب ترین مناطق را جهت کشت گیاهان انتخاب نموده و بطریقه به زراعی مانند (تغییر تاریخ کشت، انتخاب واریته های زودرس و دیررس، انتخاب واریته مقاوم، فاصله ردیف های کشت و تراکم بوته در واحد سطح) عملکرد محصول در واحد سطح را افزایش داد (۶، ۷، ۱۳، ۲۴، ۲۶ و ۳۷). و یا به طریقه کشت مخلوط (ذرت و لوبیا) اثر تابش نور به داخل پوشش گیاهی را افزایش داد و یا بر عکس با استفاده از کشت مخلوط گیاهانی را که در شرایط سایه آفتاب بهتر رشد کرده و محصول مرغوبی می دهند در پناه گیاهان نورپسند قرار داد و بدینوسیله با سایه اندازی یک گیاه عملکرد محصول گیاه دیگر را افزایش داد (۵، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۲۲).

با توجه به موارد فوق اثر نور روی تولید گیاه ذرت در منطقه ورامین که یکی از مناطق مستعد کشت این گیاه است مورد مطالعه قرار گرفت تا بتوان رهنمودهای لازم در جهت مطالعه آگرونومیکی و ژنتیکی را جهت جذب بهتر نور و انرژی فراهم آورد و در نتیجه

عملکرد محصول را در واحد سطح افزایش داد.

در این تحقیق با ثابت نگه داشتن سایر عوامل رشد، اثرات شدت و ضعف نور خورشیدی بر روی مراحل مختلف رشد گیاه و در نتیجه در میزان عملکرد نهائی مورد ارزیابی قرار گرفته است.

مواد و روشها

محل آزمایش:

تحقیق در مزرعه آزمایشی مجتمع آموزش عالی ابوریحان واقع در ۴۵ کیلومتری جنوب شرقی تهران انجام شد. این منطقه دارای طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی می باشد. ارتفاع آن از سطح دریای آزاد در حدود ۱۰۰۰ متر است (۳). میزان بارندگی از ۵۹ تا ۲۱۴ میلیمتر متغیر است (۳ و ۱۱) اما میانگین بارندگی ۱۶ ساله منطقه ۱۷۱ میلیمتر می باشد (۳). میزان بارندگی در سال مورد آزمایش (۱۳۶۷) معادل ۱۶۶/۱ میلیمتر بود. اقلیم ورامین خشک بیابانی و استپی می باشد. در طول سال نوسان درجه حرارت از منهای ۱۴ درجه سانتیگراد زیر صفر (دیماه ۱۳۶۱ تا ۴۳/۵ درجه سانتیگراد بالای صفر تیرماه ۱۳۵۴) می باشد. دامنه سالانه تغییرات درجه حرارت ۲۵/۷ درجه سانتیگراد می باشد. تغییرات درجه حرارت روز و شب در فصول آن زیاد است. متوسط درجه حرارت ۱۶ ساله معادل ۱۶/۲ درجه سانتیگراد می باشد. متوسط رطوبت نسبی هوا ۵۰٪ و بر حسب ماههای مختلف سال بین ۱۰ تا ۱۰۰٪ متغیر است. تعداد روزهای یخبندان با احتساب صفر درجه سانتیگراد ۷۳ روز می باشد. بیشترین دما را در ماههای تیر و مرداد و کمترین دما را ماههای دی و بهمن دارا می باشند (۳).

خاک منطقه عموماً "به رنگ قهوه ای مایل به زرد تا قهوه ای و به ندرت قهوه ای مایل به قرمز و با مقدار کمی سیلیوم ضعیف آهک و اکسید منگنز در طبقات زیرین می باشد. بافت خاک متوسط تاسنگین (طبقات روئی لوم و شنی لوم) و طبقات زیرین لوم رسی - شنی است. خاک عموماً "بدون محدودیت شوری و قلیائی می باشد (۱۱).

مشخصات کرتها:

هر کرت آزمایشی دارای طولی معادل ۱۰ متر و عرضی معادل ۲/۵ متر بود، فاصله ردیف های کشت ۷۵ سانتیمتر و فواصل

بعد از کشت (سبز گردیدند. عملیات تنک کردن به نحوی که تراکم مورد نظر ایجاد شود انجام پذیرفت. در طول مدت داشت عملیات مبارزه با علفهای هرز به طریقه وجین کردن انجام پذیرفت در ۲۶ خرداد (۶ روز بعد از سبز شدن) طعمه گذاری علیه جوندگان و همچنین در ۹ تیر ماه (۲۰ روز پس از سبز شدن) سمپاشی علیه کرم ساقه خوار انجام پذیرفت (لیندین و گامکسان ۲-۱ در هزار) آبیاری بطور مدام مطابق عرف محل و هفته ای یکبار در حد سیراب کامل بلافاصله بعد از کاشت (۹ نوبت آبیاری) انجام شد.

پوشانیدن کرت ها ۱۵ روز بعد از سبز شدن گیاه انجام پذیرفت. قبل از کاشت به خاک محل آزمایش مقدار ۶۰ کیلوگرم N بصورت اوره و ۸۰ کیلوگرم در هکتار P2O5 بصورت فسفات آمونیوم داده شد (کود پایه) و در تاریخ های ۱۵ خرداد (بلافاصله بعد از کاشت) و ۱۸ تیر (۲۹ روز پس از سبز شدن) ۱۶ کیلوگرم کود اوره بصورت سرک مصرف گردید (۴). در بیستم شهریور ماه (۱۰۰ روز پس از کاشت) عملیات برداشت محصول جهت مطالعه اجزاء عملکرد انجام پذیرفت.

در طول دوره رشد مشاهدات عینی هفتگی، کنترل رشد و نمو گیاه انجام پذیرفت. ارتفاع کلیه پایه ها از سطح زمین تا انتهای ترین نقطه گیاه (اندام نر) اندازه گیری شد و سپس میانگین ارتفاع بوته برای تکرارها و تیمارها مشخص گردید. در مورد قطر ساقه نیز مانند طول ساقه کلیه پایه ها از سطح زمین بلافاصله بعد از اولین گره از قسمت پهن ساقه توسط کولیس اندازه گیری شد و بعد میانگین قطر ساقه ها برای تکرارها و تیمارها مشخص گردید. در مورد شاخص سطح برگ^۱ (LAI) بدین نحو عمل شد که در هر نوبت نمونه برداری قسمتی از نمونه برگهای برداشت شده توسط قیچی به اشکال هندسی با سطح مشخص (مستطیل) تبدیل و توزین شد و سپس از روی تناسب با احتساب وزن تر کلیه برگهای برداشت شده سطح برگها نیز در واحد سطح مشخص و در طول دوره رشد اندازه گیری شد (۴۲).

متوسط درصد گلدهی (تشکیل اندام نر و ماده) از روی شمارش کلیه پایه های گل داده و گل نداده تعیین گردید و در مورد درصد عمل تلقیح از روی شمارش کاکل های تغییر رنگ داده (قهوه ای سوخته) به کل کاکل ها انجام پذیرفت.

اندازه گیری درصد پوشش گیاهی و کنترل آن در طول دوره

بوته ها از همدیگر روی هر ردیف ۲۰ سانتیمتر بود (تراکم معادل ۶۶۵۰۰ بوته در هکتار) اطراف هر کرت دو ردیف بعنوان حاشیه کشت گردید. مجموع کرت های مورد آزمایش ۱۶ عدد بود و اطراف کل کرت ها جهت جلوگیری از تابش نور کشت گردید و مجموع سطح مورد مطالعه ۸۰۰ متر مربع بود.

برای کاهش نور طبیعی خورشیداز توریهای پلاستیکی مخصوصی استفاده شد و با قرار دادن یک لایه، دو لایه و سه لایه این توریها در چهار چوب هایی که روی هر پلات تعبیه شده بود نور از وضع موجود (۱۰۰ درصد) به ۷۵ درصد، ۵۰ درصد و ۲۵ درصد تعدیل گردید.

بدلیل کوران مرتب هوا از اطراف داخل پلات ها، دمای داخل پوشش گیاهی توسط دماسنج مرتب تحت کنترل بود و تفاوتی از نظر دما در بین تیمارها و تکرارها ملاحظه نگردید. نور داخل پوشش گیاهی نیز توسط لوکس متر کنترل گردید.

مشخصات گیاه:

ذرت واریته سینکل کراس ۷۰۴ یک گیاه دو منظوره علوفه و دانه جهت این تحقیق انتخاب شد. عملکرد این گیاه بین ۶ تا ۱۰ تن در هکتار بصورت دانه می باشد. ارتفاع بوته ۲/۸ متر طول بلال ۲۵-۲۰ سانتیمتر، تعداد ردیف های بلال ۱۶ و فرم دندان اسبی می باشد، وزن هزار دانه ۳۷۰ گرم است.

طرح آزمایش و مراحل آن:

در این آزمایش از طرح بلوکهای کامل تصادفی و روش گروه بندی دانکن با چهار تیمار و چهار تکرار به شرح زیر استفاده شد:

- a - شرایط نور تابشی منطقه (بدون پوشش) بعنوان شاهد
- b - ۷۵ درصد نور تابشی منطقه با پوشش کرت توسط یک لایه توری پلاستیکی
- c - ۵۰ درصد نور تابشی منطقه با پوشش کرت توسط دو لایه توری پلاستیکی
- d - ۲۵ درصد نور تابشی منطقه با پوشش کرت توسط سه لایه توری پلاستیکی

زمین مورد نظر بعد از شخم و دیسک زدن به ردیف های جوی پشته ای و در جهت شرقی غربی تبدیل شد. در تاریخ ۱۴ خرداد بذرهاي مورد نظر کشت گردید و در تاریخ ۲۰ خرداد (۷ روز

رشد از طریق عکسبرداری، و تهیه اسلایدهایی که بطور عمودی از ارتفاع ۳ متری از زمین تهیه می شد عمل گردید. تصویر اسلاید های تهیه شده از طریق پروژکتور در روی یک صفحه کاغذ A4 انداخته شد و قسمت های سبز پوشش از خاک خالی توسط مداد تفکیک گردید سپس قسمت های سبز کاغذ توسط قیچی بریده شد و با توزین وزن این قسمت ها و همچنین وزن کل کاغذ A4 بطریقه تناسب بین وزن و سطح کاغذ، سطح و درصد بخش سبز پوشش گیاهی مشخص گردید (۴۲).

۵ نمونه از محصول و ۳ نمونه از بلال در طول دوره رشد جهت مطالعه منحنی رشد در مدت زمانهای تقریباً مساوی در سطح دو متر مربع برداشت شد. اندامها از همدیگر تفکیک گردیدند و با توزین وزن تر مشخص شد. سپس با قرار دادن نمونه ها در آون الکتریکی وزن خشک تک تک اندامها، همچنین ماده کل خشک در طول دوره رشد تعیین گردید بالاخره برداشت نهائی از هر کرت در سطح ۱۲ متر مربع جهت بررسی عملکرد نهائی محصول از نظر کل ماده خشک گیاهی، وزن کل بلال، وزن چوب بلال، اندازه بلال، تعداد ردیف های بلال، وزن دانه، وزن هزار دانه انجام

پذیرفت.

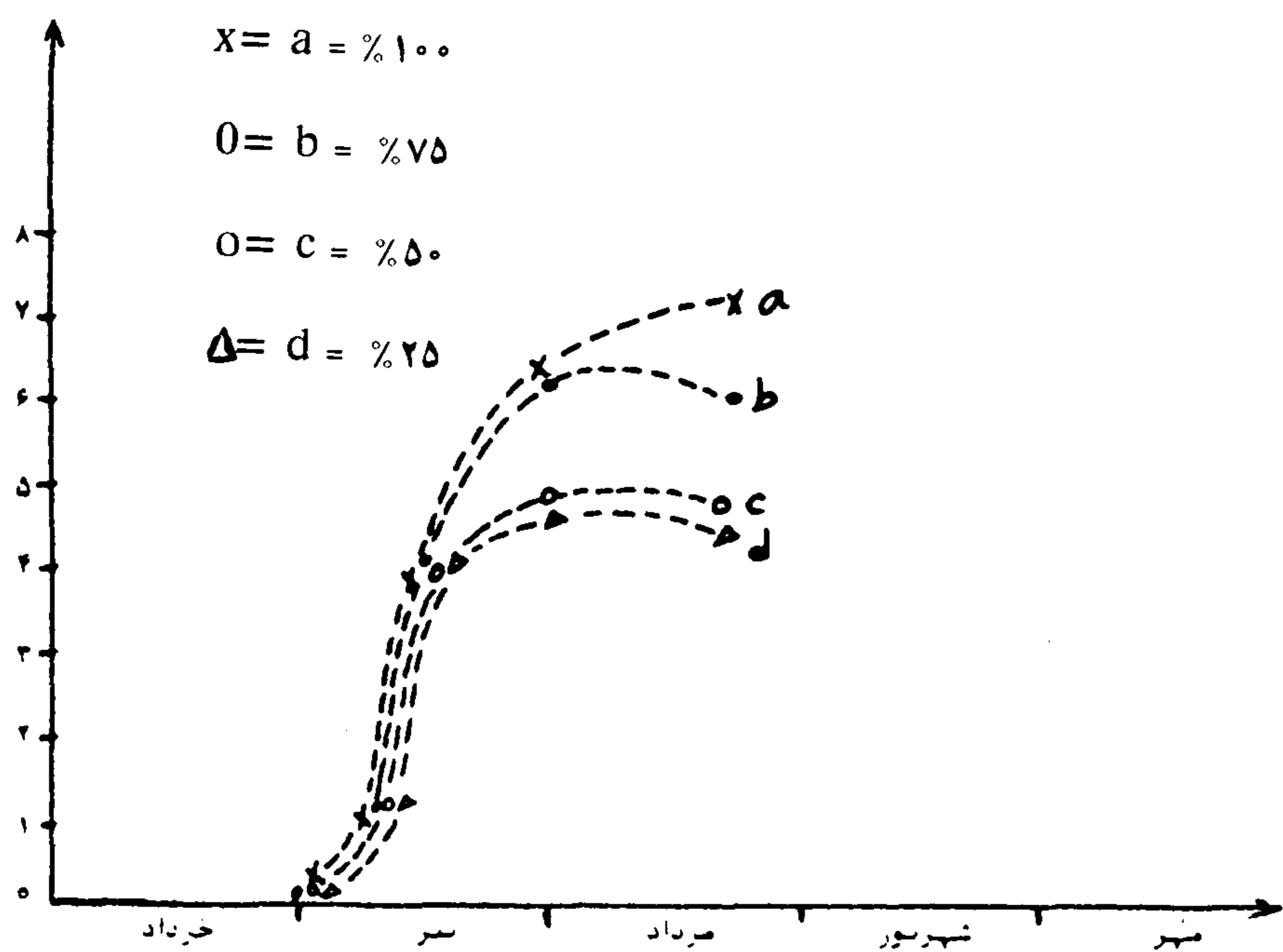
نتایج و بحث

مطالعه رشد و نمو گیاه در تیمارهای مختلف نوری در شکل شماره ۱ نشان داده شده است. ملاحظه می شود که حدود یک ماه پس از سبز شدن آثار کاهش نور بارزتر گردیده و تیمارها نسبت به درصد کاهش نور مواجه با افت و کاهش وزن هم از نظر ماده خشک گیاهی و هم از نظر بلال گردیده اند.

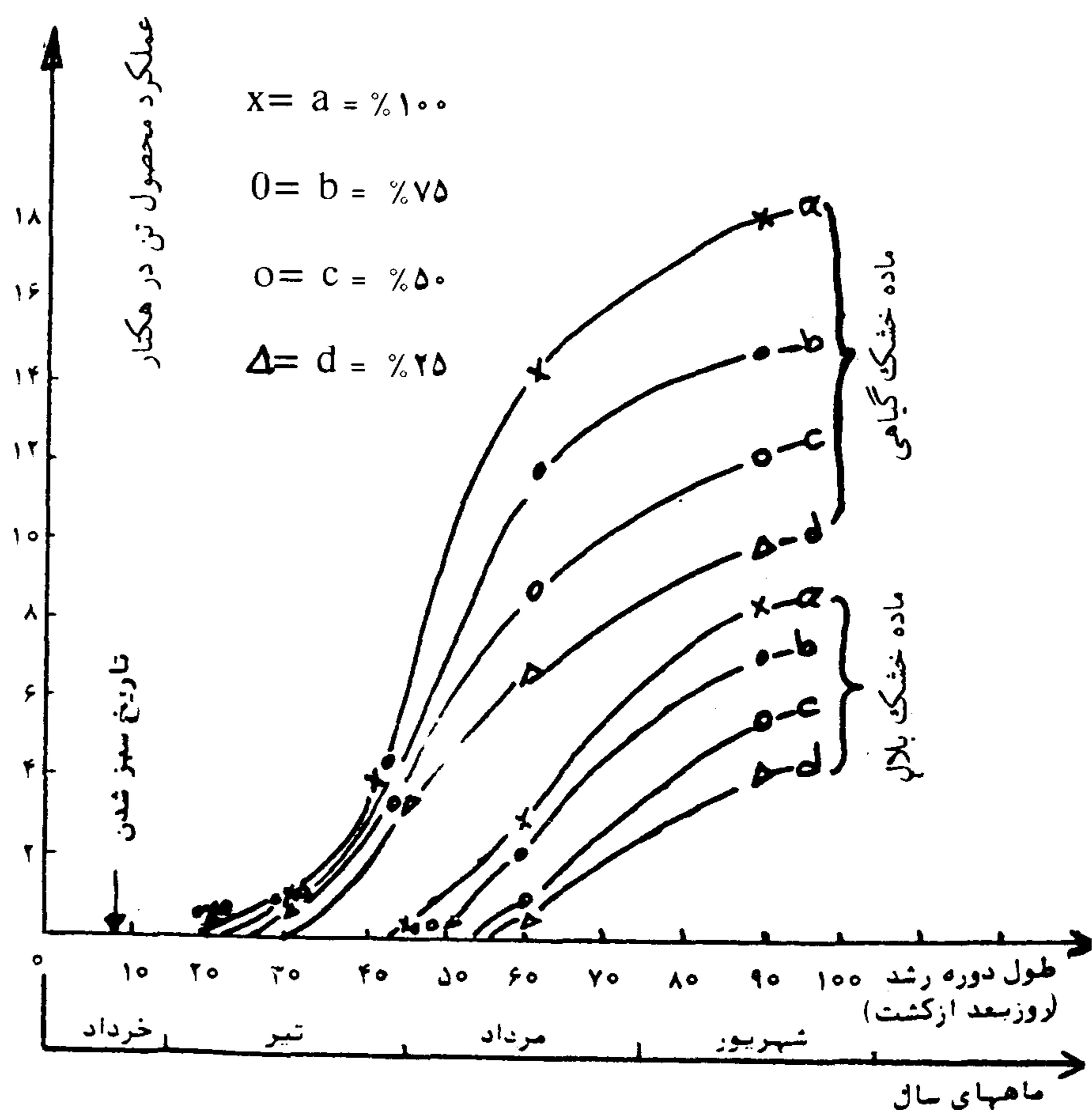
جدول ۱ نشان میدهد که در مورد ساقه تیمارهای ۱۰۰٪ و ۷۵٪ دارای پایه نسبتاً قوی تری بوده و متوسط قطر آنها ۶-۴ میلیمتر بیشتر از سایر تیمارهاست. در حالیکه تیمار ۵۰٪ و ۲۵٪ سعی در افزایش طول دارد (رقابت نوری) و بطور متوسط (جدول ۱) ۲۰ سانتیمتر بلندتر از سایر تیمارها ارتفاع داشت (۲).

این تلاش بدلیل محدودیت نوری منجر به ایجاد پایه های ضعیف و لاغر شده و افزایش طول به هیچ وجه نتوانسته است قطر کم را جبران نماید و گیاه بخصوص در تیمارهای ۵۰٪ و ۲۵٪ عقب مانده است.

جدول ۱ نشان می دهد که از نظر تعداد برگ تفاوتی در تیمارها رویت نشد برعکس برگها از نظر طول و پهنا باریکتر و کوتاهتر از شاهد (۱۰۰٪ نوری) بوده است.



شکل ۲ - مطالعه رشد اندیس سطح برگ (LAI) در طول دوره رشد بین تیمارهای مختلف نوری



شکل ۱ - مقایسه عملکرد ماده خشک گیاهی و بلال در طول دوره رشد

جدول ۱ - میانگین درصد پوشش گیاهی، تعداد برگ، طول ساقه، قطر ساقه، درصد گلدهی، تشکیل بلال، درصد تلقیح محل ظهور بلال از سطح زمین، تعداد دانه در هر بلال و تعداد ردیف هر بلال در تیمارهای مختلف نوری

صفت	تاریخ	%۱۰۰	%۷۵	۵۰	%۲۵
درصد پوشش گیاهی	۲ مرداد	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
تعداد برگ	۸ مرداد	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
طول ساقه (سانتیمتر)	۲۹ مرداد	۲۷۵	۲۸۰	۲۹۰	۳۰۰
قطر ساقه (میلیمتر)	۲۹ مرداد	۳۰	۲۸	۲۵	۲۴
درصد گلدهی (تشکیل اندام نر)	۲۹ تیر	۵۰	۵۰	-	-
درصد تشکیل اندام ماده (تولید بلال)	۲۲ مرداد	۹۲/۵	۸۶	۶۸	۵۸
درصد تلقیح (بلال)	۱۲ شهریور	۱۰۰	۹۵	۹۰	۷۸
محل ظهور بلال از سطح زمین (سانتیمتر)	۱۲ شهریور	۱۱۱	۱۱۵	۱۲۲/۵	۱۳۱
تعداد دانه در هر بلال	۲۰ شهریور	۶۳۰	۵۶۱	۴۵۸	۳۳۸
تعداد ردیف هر بلال	۲۰ شهریور	۱۵	۱۴	۱۳/۵	۱۳

۱ - لازم به توضیح است که مطالعه درصد پوشش گیاهی، تعداد برگ، طول ساقه، قطر ساقه، درصد گلدهی، تشکیل بلال، درصد تلقیح و ارتفاع تشکیل بلال از سطح زمین در طول دوره رشد بطور مرتب اندازه گیری شده است اما در این مقاله اندازه گیریها در دوره های حساس و یا زمانی که رقم به حداکثر خود رسیده گزارش شده است.

و ۲۵٪ نوری خبری نبود. همچنین در مورد درصد تشکیل اندام ماده (تولید بلال) نیز ملاحظه می گردد (جدول ۱) که تیمارهای ۱۰۰٪ و ۷۵٪ جلو می افتند (۱۷). بعنوان مثال درصد بلال های تشکیل شده در ۲۲ مرداد در تیمارهای ۱۰۰٪، ۷۵٪، ۵۰٪ و ۲۵٪ به ترتیب ۹۲/۵٪، ۸۶٪، ۶۸٪ و ۵۸٪ بوده است.

ادامه مشاهدات عینی نشان داد (جدول ۱) که در مورد درصد تلقیح بلال ها (قهوه ای شدن کاکل های بلال) نیز اختلاف اساسی بین تیمارها وجود دارد. بطور مثال در ۱۲ شهریور (۸۵ روز بعد از سبز شدن) درصد تلقیح در تیمارهای ۱۰۰٪، ۷۵٪، ۵۰٪ و ۲۵٪ به ترتیب ۱۰۰٪، ۹۵٪، ۹۰٪ و ۷۸٪ بوده است.

ضمن بررسی محل ظهور بلال در کلیه پایه ها معلوم گردید

مطالعه رشد سطح برگ ها (IAI) نشان می دهد که حداکثر آن در نمونه شاهد معادل ۷/۲ بود (شکل ۲)، در حالیکه این رقم برای تیمارهای ۷۵٪، ۵۰٪ و ۲۵٪ به ترتیب ۴/۵، ۴/۲ و ۴/۲ بود. طبیعتاً این امر روی عملکرد محصول تاثیر بسزائی دارد (۱۴، ۱۶ و ۲۴).

جدول ۱ نشان می دهد که از نظر درصد پوشش گیاهی، سرعت پوشش خاک در کلیه تیمارها مشابه عمل نموده است. اما از نظر گلدهی و تشکیل اندام نر مشاهده شد که تیمار ۱۰۰٪ و ۷۵٪ سریعتر از دو تیمار به گل می نشیند، بطوریکه در ۲۹ تیرماه حدود ۵۰٪ گلدهی در تیمار ۱۰۰٪ و ۷۵٪ مشاهده گردید و این در حالی است که هنوز از گلدهی و تشکیل اندام نر در تیمار ۵۰٪

جدول 2 - نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

منبع تغییر	درجه آزادی	M.S					
		ماده خشک	وزن خشک بلال	وزن دانه	وزن چوب بلال	وزن ساقه	وزن برگ
تکرار	3	1134530	608073	941406	12153	375579	286314
تیمار	3	45506635	1174044	7465711	234375	1890625	331452
اشتباه	9	1741474	1487316	583767	25656	548418	197965
CV		9/5%	18/45%	18/41%	18/53%	18/47%	15/85%

NS غیر معنی دار *، ** به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال 5% و 1%

جدول 3 - میانگین عملکرد ماده خشک گیاهی، عملکرد بلال، عملکرد چوب بلال و عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) در شرایط مختلف پوشش نوری

پوشش فوری	ماده خشک گیاهی	عملکرد بلال	عملکرد چوب بلال	عملکرد دانه
100%	18100a	8521	1146	6021
75%	14810b	7333	958/3	4146
50%	12420c	5896	770/8	3646
25%	10230d	4688	583/3	2792
CV%	9/5	18/4	18/5	18/4

میانگین هایی که در یک ستون دارای حروف مشابه هستند با توجه به آزمون چند دامنه دانکن در سطح 5% اختلاف معنی دار ندارند.

می دهد که برای صفات کل ماده خشک گیاهی، وزن خشک بلال، وزن دانه و وزن چوب بلال تفاوت معنی دار وجود دارد ولی برای وزن ساقه و وزن برگ تفاوت معنی دار مشاهده نمی شود. و این بدان معنی است که اثر کاهش نور روی تولید محصول بلال تاثیر مستقیمی دارد و بازتاب آن در سطح ماده خشک گیاهی نیز متجلی می گردد. میانگین های مربوط به ماده خشک گیاهی، بلال و سایر اجزاء عملکرد به طریقه دانکن گروه بندی شد و در جدول 3 نشان داده شده است.

باتوجه به جدول 3 ملاحظه می کنیم که عملکرد ماده خشک گیاهی شاهد که محدودیت نوری نداشته تفاوت معنی داری با سایر تیمارها دارد.

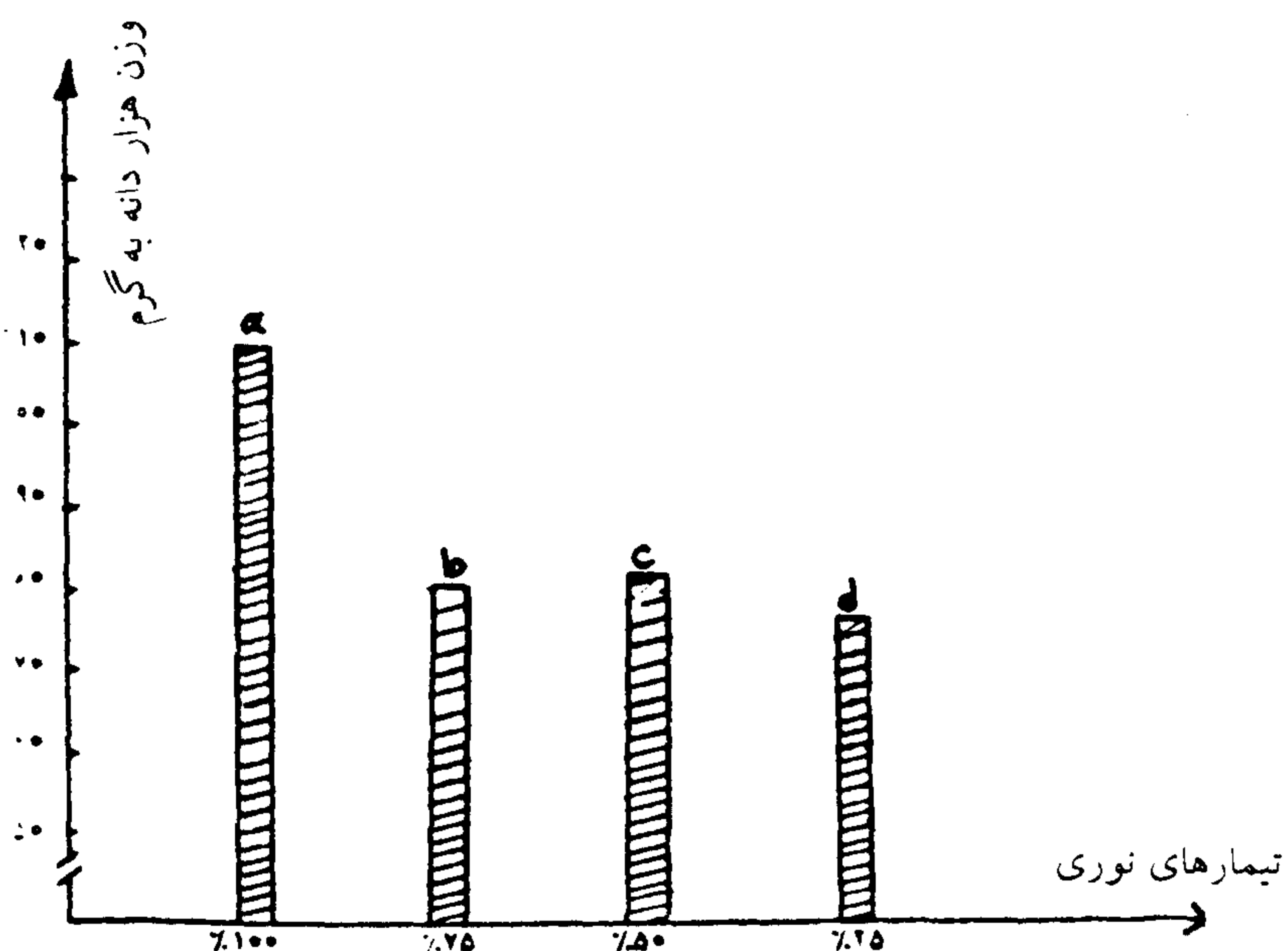
که هر چه تیمار باریکتر می گردد بلال ها در ارتفاع بالاتری از سطح زمین در ساقه ظاهر می گردند (جدول 1) و بنابر این میانگین محل ظهور بلال در تیمارهای 100%، 75%، 50% و 25% نوری به ترتیب 111، 115، 122/5 و 131 سانتیمتر بوده و متوسط تعداد بلال در هر پایه یک عا.د بوده و دامنه تغییرات آن بین 1/1 الی 1/2 است.

بهر حال کاهش نور زیاد دوره رشد مرحله رویشی را طولانی تر نموده و به تاخیر می اندازد، گیاه هرچند که سبز باقی می ماند ولی از نظر مورفولوژی ضعیف تر بوده و از نظر فتوسنتتیک از شاهد فاصله می گیرد (17 و 18).

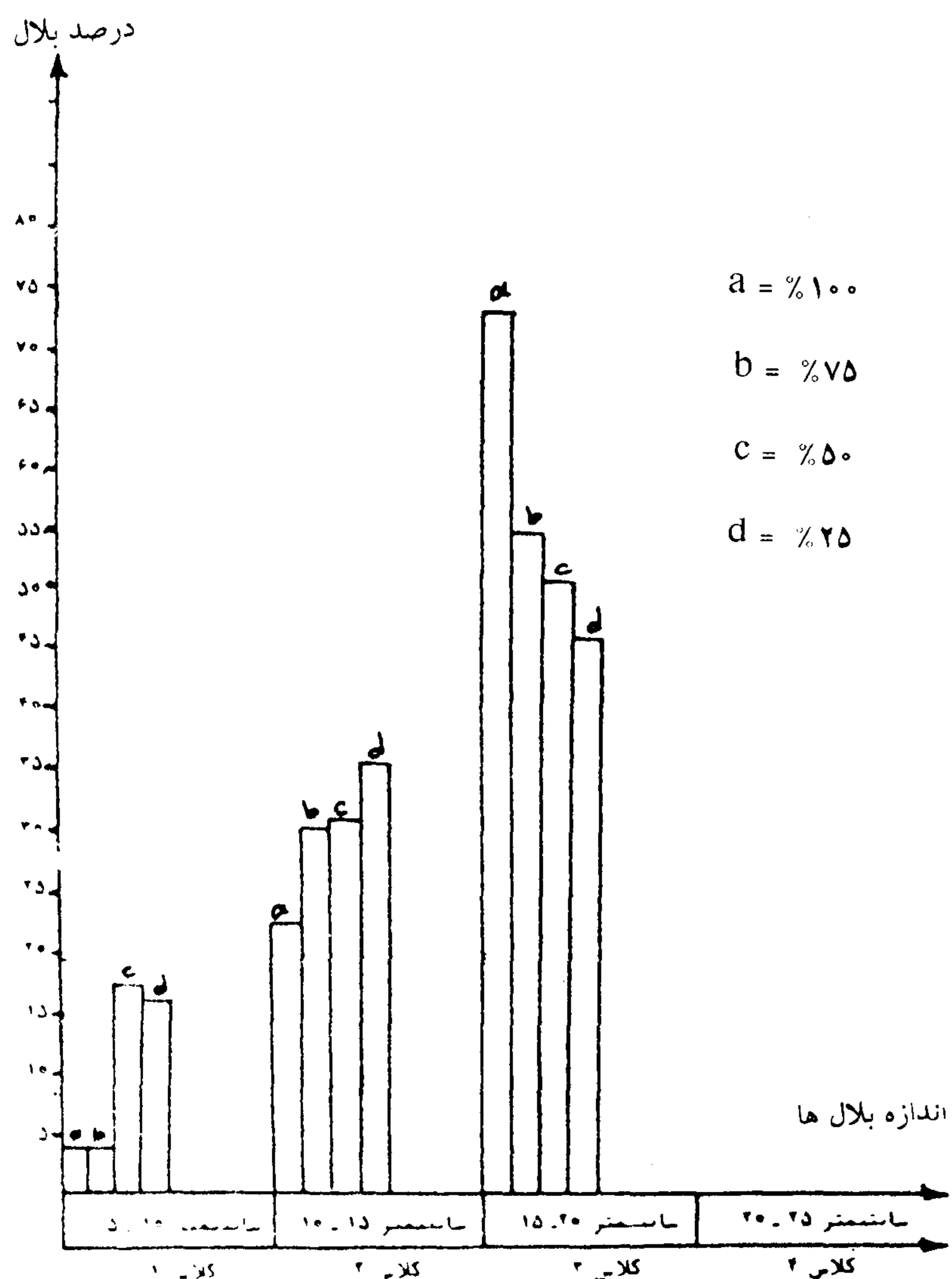
نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در جدول 2 نشان

جهت مطالعه اجزاء عملکرد مقایسه ای بین اندازه های

شکل ۳ - مقایسه وزن هزار دانه به گرم بین تیمارهای مختلف نوری



شکل ۳ - مقایسه وزن هزار دانه به گرم بین تیمارهای مختلف نوری



شکل ۴ - مقایسه درصد تعداد بلال اختصاصی در هر کلاس (بر حسب طول بلال) بین

تیمارهای مختلف نوری.

کاهش نور از حالت طبیعی (شاهد = ۱۰۰٪) به ۷۵٪

حدود ۳۲۹۰ کیلوگرم (معادل ۱۸/۲٪) و از ۷۵٪ به ۵۰٪،

حدود ۲۳۹۰ کیلوگرم (معادل ۱۶/۲٪) و بالاخره از ۵۰٪ به

۲۵٪ حدود ۲۱۹۰ کیلوگرم (معادل ۱۷/۵٪) افت تولید محصول

را در پی داشت.

بطور کلی نتایج این آزمایش نشان می دهد که کاهش نور به

شدت ماده خشک گیاهی را تحت تاثیر قرار می دهد و در نتیجه

کاهش نور از حالت طبیعی (شاهد) به حالت های ۷۵٪، ۵۰٪ و ۲۵٪

به ترتیب ۱۸٪، ۳۱٪ و ۴۳/۵٪ افت تولید محصول ماده خشک

گیاهی را سبب می شود (۲۹، ۲۵ و ۳۰).

کاهش نور از ۱۰۰٪ (شاهد) به ۵۰٪ و همچنین کاهش نور

از ۷۵٪ به ۲۵٪ و بالاخره از ۱۰۰٪ به ۲۵٪ سبب می گردد که

عملکرد بلال نیز کاهش یابد البته تاثیر کاهش نور روی عملکرد

محصول توسط پویش و موسو و خود نگارنده نیز قبلاً تجربه

گردیده است (۳۲، ۳۶ و ۴۲) و این مطلب برای منطقه ورامین نیز به

ثبوت رسیده است. در مورد چوب بلال نیز تیمارها دو به دو معنی دار

هستند.

حداکثر عملکرد دانه (۶۰۲۱ کیلوگرم در هکتار) در تیمار

۱۰۰٪ نوری بدست آمد که با سایر تیمارها اختلاف معنی دار نشان

داد ولی با کاهش نور از ۷۵ درصد به ۵۰ درصد کاهش عملکرد

معنی دار نبود بعبارت دیگر کاهش شدت تابش نور با کاهش میزان

دانه یکسان نیست و بنا به اظهار نظر موسو اگر یکی از عوامل محیطی

از حد معینی کمتر شود ممکن است گیاه خود را با آن سازگار

نماید (۲۲، ۲۹ و ۳۱).

این مطلب با مطالعه وزن هزار دانه در بین تیمارهای مختلف

نوری مشاهده می شود به نحوی که در تیمار شاهد عملکرد وزن هزار

دانه معادل ۲۱۰ گرم می باشد، در حالیکه در سایر تیمارهای ۷۵٪،

۵۰٪ و ۲۵٪ به ترتیب ۱۸۰، ۱۸۴ و ۱۷۸ گرم در نوسان می باشد

(شکل ۳).

پویش گزارش می دهد که گیاه در مقابل نور دارای یک

پریود بحرانی است و موقعی که میزان نور از حد اپتیمم فاصله گرفت

عملکرد محصول از آن متاثر می گردد و کاهش بیش از حد درجه

تاثیر پذیری را کمتر می نماید (۲۶ و ۳۶).

مختلف بلالهای تولید شده انجام پذیرفت، بلال ها در سه کلاس ۱۵-۲۰ سانتیمتر، ۱۰-۱۵ سانتیمتر و ۵-۱۰ سانتیمتر طول دسته بندی شدند شکل ۴ نشان می دهد که حدود ۷۵٪ از بلال ها در تیمار شاهد (۱۰۰٪ نوری) در کلاس ۱۵-۲۰ سانتیمتری قرار دارند و تیمار ۷۵، ۵۰ و ۲۵٪ نوری به ترتیب ۵۵، ۵۰ و ۴۵٪ از بلال آنها در این کلاس واقع هستند. موقعی که کلاسهای ۱۵-۱۰ و ۱۰-۵ سانتیمتری را مطالعه می کنیم نتیجه برعکس می باشد. بعبارت دیگر اثر کاهش نور بر روی اندازه بلال ها نیز اثر گذاشته و بلال ها نسبت به درصد کاهش نور اندازه کوچکتری دارند.

متوسط تعداد ردیف های بلال در کلاس ۱۵-۲۰ سانتیمتری بین ۱۴ تا ۱۶ ردیف و در کلاس ۱۰-۱۵ سانتیمتری بین ۱۳ تا ۱۵ ردیف و در کلاس ۵-۱۰ سانتیمتری بین ۹ تا ۱۲ ردیف در نوسان است. متوسط تعداد دانه در هر بلال در کلاس ۱۵-۲۰ سانتیمتری بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ عدد و در کلاس ۱۰-۱۵ سانتیمتری بین ۲۵۰ تا ۴۵۰ و در کلاس ۵-۱۰ سانتیمتری بین ۱۴۰ تا ۲۵۰ عدد می باشد و این اختلاف دانه در هر ردیف هر بلال نیز کاملاً مشهود بود. متوسط تعداد دانه در هر بلال در تیمارهای مختلف ۱۰۰، ۷۵، ۵۰ و ۲۵٪ به ترتیب ۶۳۰، ۵۶۱، ۴۵۸ و ۳۳۸ عدد بود (جدول ۱). متوسط تعداد ردیف بلال در شاهد (۱۰۰٪) ۱۵ ردیف، در تیمارهای ۷۵، ۵۰ و ۲۵٪ به ترتیب ۱۴، ۱۳/۵ و ۱۳ ردیف بود. کاهش عملکرد محصول در اثر کاهش شدت نور در

شرایط آب و هوایی و رامن با مطالعات انجام شده در سایر نقاط جهان همخوانی دارد (۴، ۱۷، ۲۸، ۳۲، ۳۶ و ۳۸) چون گیاه مورد مطالعه در این تحقیق دو منظوره می باشد و اهداف تولید علوفه و دانه دارد، لذا ملاحظه می شود که ماده خشک گیاهی و دانه هر دو از کاهش شدت نور متاثر می گردند. اگر چنانچه گیاه به منظور تولید دانه اصلاح شده باشد مطالعات انجام شده نشان می دهد که دانه بیشتر از ماده خشک گیاهی متاثر می گردد (۳۶). در این ارتباط دانه بیشتر از ساقه و ساقه بیشتر از برگ تحت تاثیر قرار می گیرد. و بخاطر همین است که با انجام تحقیقات به نژادی و به زراعی توانسته اند با معرفی ارقام پاکوتاه عملکرد دانه را در واحد سطح بالا افزایش دهند (۲۴ و ۴۱).

لازم به تذکر است که چون عملکرد ساقه و برگ در این تحقیق معنی دار نبوده است لذا بخشی از معنی دار شدن ماده خشک گیاهی نیز ناشی از بلال و دانه می باشد.

این تحقیق نشان داد که اثر نور یکی از عوامل مهم رشد و نمو گیاه به حساب می آید و به هر حال به طریقه مطالعات به نژادی و به زراعی و با انتخاب تراکم های مناسب کشت می توان حداکثر بهره برداری از نور طبیعی خورشید را فراهم آورد و عملکرد محصول را در واحد سطح افزایش داد. و در نهایت اگر چنانچه یک بررسی بر روی رشد و نمو این گیاه در مناطقی که از نظر شدت نوری بیشتر از منطقه ورامین می باشد انجام پذیرد، حاصل کار خواهد توانست پتانسیل تولید راروشن و جایگاه منطقه مورد تحقیق را مشخص تر سازد.

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- ۱ - ابراهیم زاده، ج. ۱۳۶۷. فیزیولوژی گیاهی (۳). انتشارات دانشگاه تهران (۱۹۶۱). ۲۶۸ ص.
- ۲ - پیش بین، الف. ۱۳۷۳. گلهای آپارتمانی و مشاوره گیاه پزشکی. انتشارات چاپ گستر. ۲۲ ص.
- ۳ - حیدریان، ح. ۱۳۶۸. شناخت اقلیم ورامین. تجزیه و تحلیل آمار هواشناسی ورامین. نشریه شماره ۲ موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ورامین. سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی. وزارت کشاورزی. ۴۹ ص.
- ۴ - ستوهیان، م. ۱۳۷۰. بررسی کشت توام ذرت شیرین Sweet corn و خیار Cucumber. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- ۶ - عزیزی، خ. ۱۳۷۲. بررسی تاثیر تراکم بر عملکرد و اجزای آن و خصوصیات رشد دو رقم ذرت متوسط رس. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۷ - غلامعلی، ر. و م. خواجه پور. ۱۳۶۷. اثر فاصله ردیف و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء دانه دو رقم سویا. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۱۹ شماره های ۱ و ۲.

شماره های ۱ و ۲.

- ۸ - قهرمان، ۱۳۶۹. گیاهشناسی عمومی، جلد ۱. انتشارات موسسه باورداران. ۵۶۰ ص.
- ۹ - کاشی، ع. ۱۳۷۱. بررسی کشت توام خیار با فلفل دلمه ای و بادنجان، مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۳، شماره ۲.
- ۱۰ - کنشلو، ه. ۱۳۷۰. مقایسه کشت مخلوط با تک کشتی چند گانه گیاه مرتعی. پایان نامه کاشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی. دانشگاه تهران.
- ۱۱ - مظاهری، د. ۱۳۶۴. کشت مخلوط ذرت و لوبیا. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۱۶، شماره های ۱، ۲، ۳ و ۴. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
- ۱۲ - مظاهری، د. ۱۳۶۶. کشت مخلوط ذرت و کیل، مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۱۸، شماره های ۳ و ۴.
- ۱۳ - مظاهری، د. و ع. مدرس ثانوی. ۱۳۷۱. بررسی تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد دانه جو و الفجر، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۳ شماره های ۳ و ۴.

- 14 - AASE, J. 1978. Relationship between leaf area and dry matter in winter wheat. *Agronomy Journal*, (2), 563-564.
- 15 - AUBRAT, C.O. Reisinger & G. VAVIER. 1981. Biomasse. *Bioconversion revue mensuelle d'agriculture* n.45 (97-127).
- 16 - Blanchet, R., & N. Gelfi. 1979. Influence de reduction de la surface foliaire sur la croissance, le developpement et la production d'un soja de type intermediaire (*Glycine max.* L. Merrill. C.V. Amsoy (1971). *C.R. Acad. Sci. Paris*, (299-302).
- 17 - Blom, T.J., & B.D. Piott. 1992. Assimilative lighting with high-pressure sodium lamps reduces *Fressia* quality. *Hortscience* V.27(12) P. 1267-1278.
- 18 - Boula, R.J. FAUGERAUZE, R. Bonihomme & schoch. 1973. Essais d'ombrage artificiel sur *anthurium* aux antilles Francaises. *Revue Pepinienistes Horticulturs Maraichers*. n 134, P.1-4.
- 19 - C.E.N.E.C.A. 1980. La biomasse. *agriculture*. n:440. I.N.R.A. (145-150).
- 20 - Chalermponne, S.S. Buronaviriyakul & Songchao. I. 1988. Spatial arrangement and plant population of corn/groundnut intercropping. *khon. kaen univ. kon. kaen (thailand)*, Faculty of agriculture. *Proceeding of the seventh Thailand National Meeting. Rai ngan kan sammana ruang ngan wichai thu alisong khrange thu 7.k hon kaen (thailand)*. P 340-345.
- 21 - Chartier, P.S. Mariaux. 1980. L'energie de la biomasse la Recherche n.113 Vol.11 (766-776).
- 22 - Chujoy, E.P. Iona & M.T.L. Gerpacio. 1991. Screening for shade tolerance of sweet potato in an intercrop with corn. *International Potato Center Southeast Asia and the pacific Regional Center*, P.O.Box.993 manila (philippines). *Potato and sweet potato in southeast Asia and the pacific region. Research Results presented in a series of working papers, Manila (Philippines)*.
- 23 - Coste, C. 1975. *Photosynthese et production Vegetable Edi Gauthier villars*. 283 p. Paris. France.
- 24 - Edmeades. G.O., H.R. Lafitte. 1993. Defoliation and plant density effect on maize selected for reduced plant height. *Agronomy journal* Vol.85.No.4.p.791-974.
- 25 - ELLIARD J. 1979. *Manuel d'agriculture general*. Editions J.B. Balliere. 344.p. France.
- 26 - Hashemi-Dezfouli, A.S.J. Herbert. 1992. intensifying plant density response of corn with artificial shade. *shahid. Chamran. Uni. AHWAZ IRAN Agronomy-Journal(USA)* V.84(4)p.547-551.
- 27 - Heller, R. 1977. *Physiologic Vegetale. Tome.I. Nutrition Edit. Masson* (244 p.) PARTS. France.
- 28 - Hong, C.K. 1993. The influence of cultural environment and artificial shading at silking stage on physiological and

- morphological traits associated with concurrence of barren ear in corn (Zea.mays.L.) RDA-Journal of Agricultural Science (Korea Republic)V.35(1)p.134-158.*
- 29 - Kephart,K.D, & D.R.Buxton .1993. *Forge quality responses of C3 and C4 Perennial grasses to Shade, Crop,Science .V. 33(4)p.831-837.*
- 30 - Moule. C.1980. *Cereales.Edition .La maison rustique 318 p.France.*
- 31 - Mousseaux,M.1964.*Etude ecologique des modification de lassimilation de plante d'ombre de teucrium scorodonia transportees en pleine lumiere.C.R.Acad.Sci.259p.(4354-4356)PARTS-France.*
- 32 - Mousseaux,M.1975. *Influence de leclairment sur l'assimilation Journaliere et annuelle du teucrium scorodonial en conditions naturelles.C.N.R.S. Oeol.planta.Gauthier villars .I.(103-116) France.*
- 33 - Mousseaux,M. & O.Bufour .1972. *Ecophysiologic vegetable a' propos des feuilles d'ombre et de lumiere d'une meme espece : role compare de l'humidite du sol et de leclairment. C.R.acad T.274(22-225).PARIS.France.*
- 34 - Mungoma ,C.I.m.Pollak.1991. *photoperiod sensitivity in tropical maize accessions,early inbreds.and thier crosses .crop-science (USA).V.31(2)p.388-391.*
- 35 - prive J,p,J.A.Sullivan J.T.A.proctor & O.B.Allen 1993.*climate Influences vegetive and productive components of primocane fruiting sed raspberry cultivars Journal -of - American -society -for - Horticultural-science (USA).V,118(3)p.393-399.*
- 36 - Puech,J,P,,LENCREEOT & J.Decau.1975.*Effect d'une reduction de lintensite lumineuse sur la photosynthese globale d'une culture de tournesol. Indice sur la production ol'eprouteique de la graine .C.R.Acad.Sci.t.283(387-390).PARIS-France.*
- 37 - Randy.W.1993-*Dynamics of soybean Growth in variable planting patterns. agronomy Jornal Jonuary-February volume 85 number 1-118 p.(44-48).*
- 38 - Smith,M.Y.wn & O.Green 1993. *Effect of light and water-stress on photosynthesis and biomass production in Boltonia decurrens (asteraceae),a threatened species.American Journal of Botany (USA) V.80(8)p.859-864.*
- 39 - tatsumi,J,N.Endo & kono.1992.*Root growth and partitioning of 13 c-labelled phatosynthate in seminal root of corn (Zea mays) seedlings as affected by light intersity Japanese Journal of Corn Science V.61(8)p.271-278.*
- 40 - Zamfiresccu,H.1972.*Le Rendement photosynthetique et de la structure de la biomasse des facteurs importants dans l'accroissement des recoltes.I.N.N.Balcescu.I.(39-51).Bucarest.*
- 41- Zehtabian ,G.R.1982. *Influence de l'irigotion et des Facteurs climatiques sur la variation de la production de biomasse en differants couverts vegetaux these de docteurs ingenieur .I.N.P.Toulouse.France (120 p).*

**Effect of Decreasing Light Intensity On
The Growth Of Maize(Zea Mays L.)**

G.R.ZEHTABIAN

Assistant Professor Iran Desert Research Center

University of Tehran.

Accepted,17,Jan.1996

SUMMARY

The effect of light intensity on the growth and development of maize (Zea mays L.) hybrid single cross 704 was studied .A special net was used to intercept the solar radiation .

A complete randomized block with four replications and four treatments was employed , i.e .100% of light intensity (as control) , 25%,50% and 75% interception .

The results showed that light was an important factor affecting the growth and development of plants.It was concluded that optimum plant density could increase the yield.