



مطالعه میزان جذب و نحوه توزیع نور در جامعه گیاهی گلرنگ (*Carthamus tinctorious* L.)

بهرام مجد نصیری

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

اصفهان، شهرک امیرحمزه، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

b_nassiry@yahoo.com

چکیده:

مقدار ماده خشک تولید شده بستگی تام اولاً به مقدار نوری که به سطح قسمتهای سبز گیاه تابیده شده و ثانیاً به کارایی مصرف نور دارد. زمانیکه در یک گیاه در اثر عمل فتوسنتز، محصول خشک تولید می شود در حقیقت مقداری از انرژی نورانی جذب شده، در ترکیبات شیمیایی و هیدرات کربن ذخیره می شود. به منظور بررسی ارتباط بین تاریخ و آرایش کشت با نحوه انتقال و استهلاک نور در جامعه گیاهی ژنوتیپهای مختلف گلرنگ، این مطالعه در سال ۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوترآباد اصفهان انجام پذیرفت. ۵ رقم و لاین گلرنگ در دو زمان کاشت ۱۵ فروردین و ۱۵ تیرماه به ترتیب به عنوان کشت بهاره و تابستانه و هر کدام در ۳ تراکم ۴۰۰ هزار، ۲۰۰ هزار و ۱۳۳ هزار بوته در هکتار در قالب طرح آزمایشی کرتهای دوبار خرد شده با ۴ تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که جذب نور در تمام عمق کنوپی برای همه ارقام و لاینهای مورد بررسی در کشت بهاره بیشتر از کشت تابستانه بود. در کشت بهاره رقم اراک ۲۸۱۱ با جذب ۸۲۹ وات بر متر مربع بیشترین میزان جذب نور را در مرحله گلدهی نشان داد. واژه های کلیدی: گلرنگ، جذب نور، تاریخ کاشت.

مقدمه:

شدت نور در یک اجتماع گیاهی بصورت لگاریتمی کاهش می یابد و از قانون بیرلامبرت پیروی می کند. براساس مدل ارائه شده، کاهش نور در جامعه گیاهی به شاخص سطح برگ و همچنین به میزان ضریب خاموشی یا ضریب استهلاک نور (Extinction Coefficient) بطریق لگاریتمی رابطه دارد (۴).

$$I_i = I_o \cdot e^{-k(LAI)}$$

در رابطه فوق مقادیر I_i ، I_o ، k ، LAI به ترتیب شدت نور در لایه i ام جامعه گیاهی، شدت نور در بالای کنوپی، ضریب خاموشی و شاخص سطح برگ تا لایه i ام هستند. روابط زیر از معادله فوق نتیجه می شود:

$$\frac{I_i}{I_o} = e^{-k(LAI)}$$



$$\ln \frac{I_i}{I_o} = -k(LAI)$$

در یک جامعه گیاهی بسته به آرایش کاشت و ژنوتیپ گیاه، میزان K می تواند متغیر باشد. هرچه برگه‌ها عمودی تر باشند و یا تراکم کاشت کمتر باشد میزان ضریب خاموشی کمتر خواهد بود (۳). این مسئله اهمیت عضو متوقف کننده نور را بیشتر نشان می دهد. طیف تشعشع تابیده شده در جامعه گیاهی نیز بر میزان ارزش و کاربری ضریب خاموشی موثر است. اگر یک گیاه بخواهد از انرژی نور خورشید بطور کارآمدی استفاده کند، باید بتواند حداکثر تشعشع نور خورشید را توسط بافت‌های سبز جذب نماید (۲). با افزایش سطح برگ میزان دریافت تشعشع هم بیشتر می شود. با استفاده از روابط نوری و میزان شاخص سطح برگ می توان مناسبترین تراکم را جهت حصول حداکثر عملکرد بدست آورد. برای گیاهی که دارای شاخص سطح برگ بحرانی است، چنانچه در مرحله ای که حداکثر LAI حاصل شده است (که غالباً این مرحله مصادف با گلدهی است) و به هنگام ظهر خورشیدی، در حدود ۵٪ از نور ورودی به جامعه گیاهی به سطح زمین برسد، در این حالت نقطه جبران نوری (Light Compensation Point) مماس بر کف کنویبی بوده و به سبب وجود تراکم مناسب بوته در نهایت بیشترین عملکرد اقتصادی حاصل می شود. اما چنانچه نقطه جبران نوری بالاتر از سطح زمین باشد، منطقه پائینتر از آن نقطه فتوسنتز خالص منفی خواهد داشت (۵).

مواد و روش ها:

در این بررسی ۵ ژنوتیپ گلرنگ شامل رقم محلی کوسه و ۲ لاین برگزیده از توده محلی گلرنگ اصفهان به همراه ارقام شناخته شده اراک ۲۸۱۱ و ژیلا در دو زمان کشت ۱۵ فروردین و ۱۵ تیرماه به ترتیب به عنوان کشت بهاره یا کشت اول و کشت تابستانه یا کشت دوم و هر کدام در ۳ تراکم ۴۰۰۰۰۰، ۲۰۰۰۰۰ و ۱۳۳۰۰۰ بوته در هکتار مورد مطالعه قرار گرفتند. آزمایش در قالب طرح آزمایشی کرت‌های دوبار خرد شده (اسپیلیت اسپیلیت پلات) با ۴ تکرار انجام شد، بطوریکه تاریخ کاشت به عنوان فاکتور اصلی، تراکم بوته به عنوان فاکتور فرعی و ارقام و لاینهای مختلف نیز به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. با ورود بوته های هر رقم یا لاین در کرت‌های فرعی به مرحله گلدهی کامل (۹۰ درصد گلدهی)، میزان شدت نور در بالای کنویبی (به عنوان نور مستقیم) و همچنین در وسط و کف کنویبی به هنگام ظهر خورشیدی توسط دستگاه نورسنج مزرعه ای مدل LX-10i، با دقت یک لوکس (LUX) اندازه گیری و ثبت می شد و همزمان ارتفاع بوته نیز یادداشت برداری می گشت. مقادیر ثبت شده از شدت نور در محدوده PAR در نقاط مختلف کنویبی پس از تبدیل از واحد لوکس (Lux) به واحد وات بر متر مربع (W/m^2) از طریق رابطه ($1 Lux = 0.01 W/m^2$)، جهت انجام محاسبات میزان جذب و استهلاك نور مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج و بحث:

نتایج نشان داد که حداکثر جذب نور در تمام عمق کنویبی برای همه ارقام و لاینهای مورد بررسی در کشت بهاره بیشتر از کشت تابستانه بود. در کشت بهاره رقم اراک ۲۸۱۱ با جذب ۸۲۹ وات بر متر مربع، بیشترین میزان جذب نور را در مرحله گلدهی نشان داد و پس از آن لاین ۱ با جذب ۸۰۵ وات بر متر مربع از تشعشع خورشیدی در مقام دوم قرار داشت. میزان جذب لحظه ای نور در مرحله گلدهی به عنوان معیاری از حداکثر توانایی استفاده از تشعشع خورشیدی مد نظر قرار گرفته است. میزان نفوذ نور در عمق کنویبی صرف نظر از فاصله بین بوته ها به آرایش برگها و ساختار مورفولوژیکی گیاه بستگی دارد. لاین ۲ در هر دو فصل کشت کمترین میزان کل جذب نور را داشته و در کشت دوم نیز لاین ۱ از این نظر حائز رتبه اول بود. رقم اراک ۲۸۱۱ و لاین ۱ بترتیب در



کشت بهاره و تابستانه بیشترین میزان عملکرد دانه را تولید کردند. همچنین لاین ۲ در کشت تابستانه و رقم ژایلا در کشت بهاره (بدون اختلاف معنی دار با لاین ۲) دارای کمترین میزان تولید عملکرد دانه کرت بودند. بنابراین توانایی بیشتر در میزان جذب نور تأثیر قابل توجهی بر مهمترین خصوصیت زراعی در گلرنگ یعنی عملکرد دانه داشته است. جذب نور در نیمه بالایی همه ارقام و لاینهای مورد بررسی در کشت بهاره نیز بسیار بیشتر از کشت تابستانه بود. همچنین اختلاف در مورد جذب نور بین دو کشت بهاره و تابستانه در نیمه فوقانی کنوپی بطور محسوسی بیشتر از کل عمق کنوپی بود. به عبارت دیگر جذب نور در نیمه بالایی جامعه گیاهی در کشت بهاره بسیار بیشتر از کشت تابستانه انجام گرفته است. رقم ژایلا در کشت بهاره علیرغم اینکه کمترین میزان جذب نور در کل جامعه گیاهی را داشت اما از نظر میزان جذب نور در بخش فوقانی جامعه گیاهی در این فصل کشت حائز رتبه اول بود. توانایی جذب تشعشعات خورشیدی در تمام عمق کنوپی در ارقام و لاینهای مورد بررسی متأثر از تراکم بوته بوده است. اگرچه در مجموع همه ژنوتیپهای مورد نظر به جز لاین ۱ در بیشترین تراکم موجود (۴۰ بوته در مترمربع) حداکثر جذب نور را داشتند. مقایسه دو تراکم موجود دیگر با هم نیز نشان داد که برتری در جذب کل نور به جز در رقم ژایلا در تراکم ۲۰ بوته در متر مربع همواره بیشتر از تراکم ۱۳/۳ بوته در هر متر مربع بود و در مورد لاین ۱ بوته های حاصل از تراکم دوم (۲۰۰ هزار بوته در هکتار) ، حتی افزونتر از بیشترین تراکم موجود توانایی جذب کل تشعشع خورشیدی را داشته است، اگرچه این برتری چندان محسوس نبود. در مجموع می توان گفت که تا بیشترین تراکم بوته بکار رفته در این بررسی همواره افزایش تعداد بوته در واحد سطح موجب افزایش در جذب کل نور خورشید شده است و اعمال تراکمهای کمتر موجب هدر روی بخشی از نور از فضای پوشش نیافته سطح زمین شده است. جذب نور در نیمه فوقانی جامعه گیاهی نیز برای همه ارقام و لاینها در پرتراکم ترین کشت بیشتر از سایر تراکم های بکار رفته و در کم تراکم ترین کشت نیز کمتر از همه بود اما نکته قابل توجه این است که لاین ۱ که بطور متوسط در همه تراکمهای مورد بحث بیشترین میزان جذب نور در تمام عمق جامعه گیاهی را داشت ، از نظر جذب نور در نیمه فوقانی کنوپی پس از ارقام ژایلا و اراک ۲۸۱۱ قرار دارد و همچنین رقم ژایلا که در مقایسه با سایر ارقام و لاینها کمترین میزان جذب کل نور را داشت، از نظر جذب نور در نیمه فوقانی کنوپی حائز مقام اول است. احتمالاً بدلیل آرایش برگی متفاوت تر در رقم ژایلا نسبت به سایر ارقام و لاینها وضعیت در این رقم بگونه ای بوده است که برگهای فوقانی زاویه عمودی تر نسبت به خط تابش نور خورشید داشته و جذب نور بیشتری در این بخش صورت گرفته است و از طرفی برگهای تحتانی از میزان نور کمتری برخوردار شده اما مجموع جذب نور در دو نیمه تحتانی و فوقانی کمتر از سایر ارقام و لاینها نشان داده است. این وضعیت در خصوص لاین ۱ کاملاً برعکس بود بطوریکه جذب نور در نیمه فوقانی کنوپی از ارقام اراک ۲۸۱۱ و ژایلا کمتر اما در مجموع میزان جذب کل نور بیشتر از دو رقم مزبور بود. شدت تولید مواد فتوسنتزی در گیاهان علاوه بر میزان جذب به کارایی استفاده از نور (Radiation Use Efficiency) نیز بستگی دارد و ژنوتیپهایی که سهم متعادلی از جذب نور در کل اندامهای فتوسنتز کننده آنها وجود دارد غالباً مقدار ماده خشک بیشتری تولید می نمایند. شیب افزایش عملکرد دانه در ازای جذب مقادیر زیاد نور در انتهای منحنی های مربوط به هر سه رقم و لاین شدیداً کاهش یافته که این مسئله مربوط به اثر بازدارندگی حرارت زیاد بر فتوسنتز و افزایش عملکرد دانه است. در کشت بهاره میزان استهلاك نور توسط جامعه گیاهی در رقم اراک ۲۸۱۱ بیشتر و در رقم ژایلا کمتر از بقیه بود، همچنین کاهش شدت نور و نسبت I_i/I_0 از وسط تا کف کنوپی نیز در رقم اراک ۲۸۱۱ (با اختلاف بسیار کم نسبت به لاین ۱) بیشتر بود. نسبت شدت نور در کف جامعه گیاهی به شدت نور مستقیم در رقم اراک ۲۸۱۱ و لاین ۱ به ۵٪ نزدیکتر بوده است. به عبارت دیگر درصد بیشتری از نور در جریان عبور از عمق جامعه گیاهی متوقف شده است. این نسبت برای رقم ژایلا در حدود ۱۵٪ بود. در کشت تابستانه وضعیت متفاوت بود. نسبت I_i/I_0 در این فصل کشت و در نقطه میانی کنوپی برای لاین ۱ کمتر از سایر ارقام دیده شد، بطوریکه در این لاین نزدیک به ۳۷٪ از نور مستقیم خورشید به نیمه تحتانی کنوپی



اجازه عبور یافته است. بنابراین میزان استهلاك نور در نیمه فوقانی جامعه گیاهی لاین ۱ کمتر از سایرین است، اما در کف کنوی در حدود ۷٪ از نور کامل خورشید ثبت شده است و مقدار I_i/I_o در این نقطه برای رقم اراک ۲۸۱۱، ۹٪ و برای رقم ژیلایا به ۱۸٪ می رسد. با عبور از بیشترین تراکم به کمترین تراکم موجود همواره میزان I_i/I_o در منطقه وسط و کف کنوی افزایش می یابد. رقم ژیلایا در تراکمهای مختلف همواره بیشترین میزان این نسبت را در کف کنوی نشان داد. اما اختلاف بین رقم اراک ۲۸۱۱ و لاین ۱ در این خصوص نامحسوس بود اگرچه لاین ۱ از نظر عددی نسبت I_i/I_o کمتری داشت. این نسبت در منطقه وسط کنوی همواره در لاین ۱ بیشترین و در رقم اراک ۲۸۱۱ کمترین مقدار را نشان می داد. به عبارت دیگر مقدار نور جذب شده در منطقه میانی اگرچه در جریان کاهش تراکم بوته در همه ارقام کاهش می یافت اما رقم اراک ۲۸۱۱ بیشترین میزان و لاین ۱ کمترین میزان جذب نور در این ناحیه را داشته اند. در تراکم ۴۰ بوته در متر مربع لاین ۱ و رقم اراک ۲۸۱۱ به حد نساب ۹۲٪ جذب نور تا کف کنوی رسیدند و در حقیقت از لحاظ شاخص سطح برگ به حد بحرانی نزدیکتر شدند. این وضعیت در این سه رقم و لاین با ترتیب تولید عملکرد دانه مطابقت دارد. در کشت تابستانه سرعت رشد نسبی در لاین ۱ همواره در تمام طول دوره رشد از سایر ارقام بیشتر بود.

References

منابع:

- ۱- فاجریا، ان، کا، ۱۳۷۷. افزایش عملکرد گیاهان زراعی، ترجمه: هاشمی دزفولی، ا، کوچکی، ع و م. بنایان اول، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۷ صفحه.
- ۲- مظاهری، د، ۱۳۷۳. زراعت مخلوط. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۶۲ صفحه.
- 3-ABLE, G.H. 1975. Growth and yield of safflower in three temperature. **Agron. J.** 67:639-642.
- 4-Bauer, A., A.B. Frank., and A.L. Black. 1985. Estimation of spring wheat grain dry matter assimilation from air temperature. **Agron J.** 77 : 743-752.
- 5-Hammer, G.L., and R.L. Vanderlip. 1989. Genotype- by-environment interaction in grain Sorghum. I. Effects of temperature on radiation use efficiency. **Crop. Sci.** 29:370-276.

The effect of season planting on light distribution and interception and growth indices in safflower (*Carthamus tinctorius L.*) genotypes

Bahram Majd Nassiry

Isfahan agricultural and natural resource research center

SUMMARY

This investigation was conducted in 2000 in Esfahan agricultural research center in order to study of relation between planting date and density with radiation transmission and extinction in different safflower genotypes canopy. Five safflower genotypes were compared at two seeding dates (april.4 and july. 6) and three planting densities (400000, 200000 and 133000 plants per hectare) in split split plot design with four replicates. The results showed that radiation absorption in whole of depth in canopy and in all of genotypes in spring planting was more great than summer planting. In spring planting, intercepted radiation for cultivars Arak 2811 was highest than other genotypes (829 W/m^2) and in summer planting intercepted and extinction radiation in Line 1 was higher than others, where as this different was low in compared to cultivars Arak 2811. Solar radiation absorption ability in all of genotypes was affected by planting density. The maximum density had most radiation absorption. Line 1 had least interception radiation at upper half of canopy. Dry matter and grain yield were affected by total intercepted radiation. Upper and lower half of canopy rate had different about it. Planting density effected on extinction coefficient (K)



ششمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی



همایش ملی
ایده های نو در کشاورزی

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

because leaf area index (LAI) different, and intercepted radiation in maximum planting density in both spring and summer seeding date was near to %95 of total solar radiation.

Key words:Safflower, light interception, planting date.