

## محاسبه ضریب خاموشی نور در مزارع یکساله و دو ساله زعفران

سیده ملیحه میرهاشمی<sup>۱</sup>، محمد بنایان<sup>۲</sup>، احمد نظامی<sup>۳</sup>، مهدی نصیری محلاتی<sup>۴</sup>

۱- دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

۲، ۳ و ۴- عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

Mirhashemi1391@yahoo.com

### خلاصه

ضریب خاموشی نور، نرخ کاهش نور در جامعه گیاهی را تعیین می‌کند و از پارامترهای کلیدی در ارزیابی جذب نور و تولید گیاهی است. به منظور تعیین ضریب خاموشی در مزارع یکساله و دو ساله زعفران آزمایشی طی سه سال زراعی ۱۳۹۱، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۲ و در چهار فصل رشد در دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. طی فصل رشد در هر سال تشعشع در بالا و پایین کانوپی در ۸ نوبت اندازه‌گیری شد و در هر نوبت ۴۸ مرتبه تشعشع رسیده به پایین کانوپی ثبت شد. جهت محاسبه ضریب خاموشی نور شیب منحنی نسبت نور عبور کرده از کانوپی در مقابل شاخص سطح برگ بدست آمد. نتایج آزمایش نشان داد که میانگین دوساله ضریب خاموشی نور در مزارع یکساله معادل ۱/۲۰ و در مزارع دوساله معادل ۰/۵۴ بود.

کلمات کلیدی: نرخ کاهش نور، تشعشع، زعفران

### ۱. مقدمه

ضریب خاموشی نور، نرخ کاهش نور در جامعه گیاهی را تعیین می‌کند (۱). جذب نور در کانوپی علاوه بر شاخص سطح برگ (LAI) به آرایش برگها در کانوپی نیز بستگی دارد. متداول ترین روش برای توصیف آرایش برگها در کانوپی، زاویه برگها نسبت به ساقه است که توسط ضریب خاموشی نور (K) بیان می‌شود. ضریب خاموشی در واقع نسبت مساحت سایه یک برگ بر روی زمین به مساحت خود برگ است. چنانچه برگ کاملاً عمود بر ساقه بوده و جهت تابش کاملاً عمودی باشد، مساحت سایه با مساحت برگ برابر بوده و مقدار K برابر یک خواهد بود. با تغییر زاویه اتصال برگ به ساقه و یا تغییر زاویه تابش، مقدار K کمتر یا بیشتر از یک خواهد شد (۲). با توجه به اینکه محاسبه ضریب خاموشی نور در ارزیابی جذب و کارایی مصرف نور و همچنین تولید گیاهان از اهمیت زیادی برخوردار است هنوز مقادیر آن برای بسیاری از گیاهان مهم و استراتژیک مشخص نشده است. بر این اساس این تحقیق به منظور محاسبه مقادیر پایه ضریب خاموشی نور زعفران در مزارع یکساله و دوساله انجام شد.

### ۲. مواد و روش

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد طی سالهای زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۰ و ۱۳۹۲-۱۳۹۱ برای مزارع یکساله و سالهای زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۱ و ۱۳۹۳-۱۳۹۲ برای مزارع دوساله زعفران انجام شد. این منطقه با عرض جغرافیایی ۳۶

<sup>۱</sup> - دانشجوی دکتری دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

<sup>۲</sup> - دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

<sup>۳</sup> - استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

<sup>۴</sup> - استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی و ارتفاع ۹۸۵ متری از سطح دریا در ۱۰ کیلومتری شرق مشهد واقع شده است.

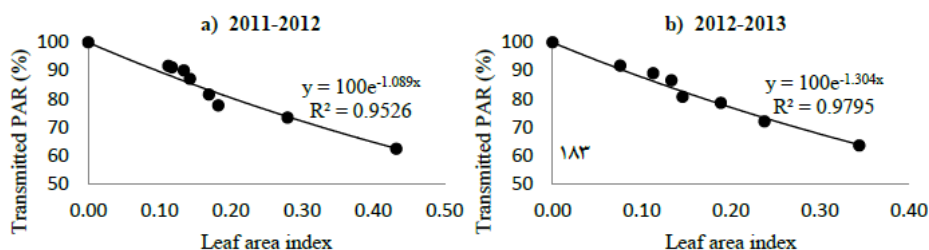
در هر دو سال آزمایش عملیات آماده سازی و کشت بطور همزمان بصورت زیر انجام شد: اوایل بهار میزان ۲۵ تن در هکتار کود گاوی پوسیده به زمین اضافه شد. در شهریورماه عملیات خاک ورزی شامل شخم، دو دیسک عمود برهم و تسطیح زمین با استفاده از دستگاه لولر انجام شد. زعفران در ۲۵ شهریور هر سال با تراکم ۵۰ بوته در مترمربع و عمق کاشت ۱۰ سانتیمتر کشت شد. آبیاری اول در ۱۶ مهرماه انجام شد، بعد از اتمام گلدهی کود نیتروژن به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف و آبیاری دوم نیز انجام شد. آبیاری های بعدی تا انتهای فصل رشد در ۴ نوبت صورت پذیرفت. کنترل علفهای هرز طی فصل رشد بصورت دستی انجام شد. به منظور تعیین شاخص سطح برگ نمونه برداری تخریبی پس از سبز شدن بوته ها هر ۱۵ روز یکبار انجام شد. همچنین به منظور محاسبه ضریب خاموشی نور، تشعشع لحظه ای در سطح و پایین کانوبی با استفاده از دستگاه سپتومتر خطی مدل Sun Scan اندازه گیری شد، اندازه گیری تشعشع در هشت نقطه از زمین مورد نظر در فاصله ساعات ۱۱ تا ۱۳ انجام شد. بدین منظور در هر نقطه شش اندازه گیری عمود برهم در بالای کانوبی و شش اندازه گیری در پایین کانوبی صورت گرفت. در نهایت در هر مرحله اندازه گیری در مجموع ۴۸ عدد از تشعشع رسیده به پایین کانوبی ثبت می شد. با معلوم بودن شاخص سطح برگ، میزان نور رسیده به پایین کانوبی (PAR) و نور رسیده به بالای کانوبی (PAR<sub>0</sub>) می توان ضریب خاموشی نور (k) را با استفاده از تغییرات نسبت نور عبور کرده (PAR/PAR<sub>0</sub>) در مقابل شاخص سطح برگ بدست آورد:

$$\frac{PAR}{PAR_0} = \exp(-K \times LAI) \quad (1)$$

به منظور تجزیه و تحلیل داده ها و رسم شکل ها از نرم افزار اکسل استفاده شد.

### ۳. نتایج و بحث

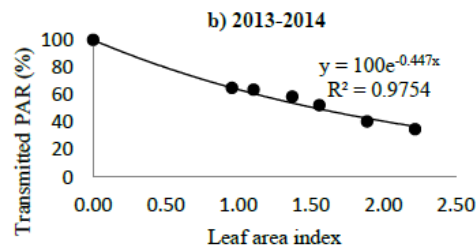
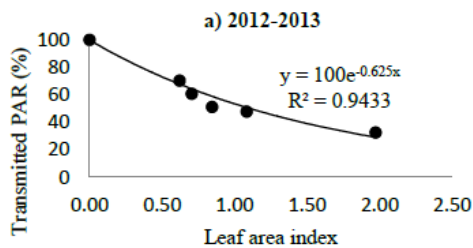
کسر نور عبور کرده از کانوبی در زعفران یکساله در هر دو سال آزمایش با افزایش شاخص سطح برگ به طور نمایی کاهش یافت (شکل ۱). شیب منحنی تغییرات نسبت نور عبور کرده در برابر شاخص سطح برگ که نشان دهنده ضریب خاموشی نور است در سال اول ۱/۰۹ (شکل ۱-الف) و در سال دوم ۱/۳۰ (شکل ۱-الف) بدست آمد. مینک و همکاران (۳) نیز با تعیین ضریب خاموشی نور در طول فصل رشد گندم بهاره نشان دادند که در مراحل اولیه رشد که گیاه دارای شاخص سطح برگ پایین است مقادیر K بسیار زیاد است و به ۲ می رسد. نتایج آنها نشان داد که وقتی که شاخص سطح برگ کمتر از ۰/۵ بود مقادیر K بیشتر از ۱ بدست آمد و با افزایش شاخص سطح برگ به بیشتر از یک مقدار K به ۰/۴۵ رسید. این محققین بیان داشتند که اگر مقادیر شاخص سطح برگ گیاه زیاد نباشد ضریب خاموشی نور بیشتر از ۱ بدست می آید (۳). مقدار میانگین بدست آمده از دو سال آزمایش برای ضریب خاموشی نور، در مزارع زعفران یکساله که دارای سطح برگ بسیار پایینی است مقدار ۱/۲۰ بدست آمد.



شکل ۱- تغییرات نسبت

نور عبور کرده در برابر شاخص سطح برگ زعفران یکساله (شیب منحنی نشان دهنده ضریب خاموشی نور است).

شکل ۲ نسبت نور عبور کرده در برابر شاخص سطح برگ زعفران دوساله را نشان می‌دهد که با افزایش شاخص سطح برگ نسبت نور عبور کرده به طور نمایی کاهش می‌یابد. ضریب خاموشی نور در سال اول ۰/۶۳ (شکل ۲- الف) و در سال دوم ۰/۴۵ (شکل ۲- ب) بدست آمد. میرهاشمی و همکاران (۴) نیز ضریب خاموشی نور معادل ۰/۶۰ را برای زعفران گزارش نمودند. مقدار میانگین ضریب خاموشی نور در مزارع زعفران یکساله معادل ۱/۲۰ و در مزارع زعفران دوساله معادل ۰/۵۴ بدست آمد. با توجه به افزایش ماکزیمم شاخص سطح برگ (LAI<sub>max</sub>) زعفران از ۰/۳۳ در مزارع یکساله به ۱/۸۴ در مزارع دوساله زعفران، کاهش ضریب خاموشی نور در مزارع دوساله زعفران (۰/۵۴) نسبت به یکساله (۱/۲۰) امری بدیهی به نظر می‌رسد.



شکل ۲- تغییرات نسبت نور عبور کرده در برابر شاخص سطح برگ زعفران دوساله (شیب منحنی نشان

دهنده ضریب خاموشی نور است).

#### ۴. نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که چنانچه مقدار ماکزیمم شاخص سطح برگ (LAI<sub>max</sub>) پایین باشد، همانند آنچه در مزارع یکساله زعفران به چشم می‌خورد، مقدار K بالاتر از یک بدست می‌آید. بر همین اساس با افزایش ماکزیمم شاخص سطح برگ در مزارع دوساله نسبت به مزارع یکساله زعفران، ضریب خاموشی از ۱/۲۰ در مزارع یکساله به ۰/۵۴ در مزارع دوساله رسید.

#### ۵. منابع

- ۱- کوچکی، ع. و بنایان، م. (۱۳۷۵)، "مدلسازی در گیاهان زراعی"، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۸۸ص.
- ۲- کوچکی، ع. و خواجه حسینی، م. (۱۳۸۷)، "زراعت ترین"، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۷۰۴ص.
- Meinke, H., Goudriaan, J., Hammer, G.L., and Keating, B.A. (1996), "Light interception in spring wheat: the extinction coefficient during early growth", In Fourth Congress of the European Society for Agronomy, Veldhoven-Wageningen, Netherland, 7-11 July 1996, p. 184-185.
- Mirhashemi, S.M., Bannayan, M., Nezami, A., Nassiri Mahallati, M. (2012), "Evaluation of Extinction Coefficient and Radiation Use Efficiency of Saffron (*Crocus sativus*)", IV International Saffron Symposium "Advances in Saffron Biology, Technology and Trade. Kashmir.