



بررسی واکنش برخی از ویژگی های دستگاه فتوسنتزی و محتوای نسبی آب برگ ذرت دانه ای سینگل کراس ۷۰۴ به مقادیر مختلف کود نیتروژن در رژیم های متفاوت آبیاری

علی جلیلیان^۱، روژین قبادی^{۲*}، امین فرنیان^۳

۱- هیئت علمی مرکز تحقیقات و منابع طبیعی کرمانشاه ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد بروجرد ۳- هیئت علمی

گروه زراعت دانشگاه آزاد بروجرد

* rozhin.ghobadi@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف تنش خشکی و کود نیتروژن بر برخی از خصوصیات فتوسنتزی و محتوای نسبی آب برگ در ذرت دانه ای سینگل کراس ۷۰۴، این آزمایش به صورت طرح اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی با دو فاکتور مقدار آب آبیاری در سه سطح به عنوان فاکتور اصلی و مقدار کود نیتروژن در سه سطح به عنوان فاکتور فرعی در سه تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد که تنش خشکی بسته به شدت آن شاخص مقدار کلروفیل و محتوای آب نسبی برگ را کاهش داد. همچنین با افزایش مقدار نیتروژن شاخص مقدار کلروفیل بطور معنی داری افزایش یافت، از این رو این صفت می تواند به عنوان شاخص مناسب جهت ارزیابی واکنش ذرت به شرایط محیطی مطرح شود. اما حداکثر کارایی فتوشیمیایی فتوسیستم II (Fv/Fm) تحت تأثیر هیچ یک از فاکتورها و اثر متقابل آن ها قرار نگرفت، بنابراین فعالیت فتوسیستم II نمی تواند معیار مناسبی برای بررسی واکنش سیستم فتوسنتزی ذرت به شرایط محیطی باشد. واژگان کلیدی: ذرت، خشکی، نیتروژن، کلروفیل، کارایی فتوسیستم II، محتوای نسبی آب برگ

مقدمه

کلروفیل برگ از مهم ترین شاخص های نشان دهنده ی فشار محیطی وارد بر گیاه از جمله تنش خشکی می باشد، به علاوه نیتروژن و کلروفیل در گیاهان ارتباط نزدیکی با هم دارند و به همین دلیل از میزان کلروفیل برای تعیین وضعیت نیتروژن گیاهان استفاده می شود (بی نام، ۱۳۸۹). نسبت Fv/Fm حداکثر عملکرد کوانتومی فتوشیمیایی فتوسیستم II را نشان می دهد و یک پارامتر مناسب و مهم برای تعیین وضعیت دستگاه فتوسنتزی می باشد. تنش های محیطی که کارایی فتوسیستم II را تحت تأثیر قرار می دهند باعث کاهش نسبت Fv/Fm می شوند (مجدی و همکاران، ۱۳۸۶). نقش نیتروژن در سنتز کلروفیل سبب می شود که کمبود نیتروژن باعث ایجاد تغییراتی در طیف فلورسانس گیاهان شود (بردمایر و اسچمیدهاالتر، ۲۰۰۳). محتوای نسبی آب برگ نیز معرف خوبی از وضعیت آب گیاه و شاخص مهمی در انتخاب برای مقاومت به خشکی است، گیاهانی که در پایان دوره تنش بتوانند محتوای نسبی آب بالاتری را حفظ کنند به لحاظ مقاومت به خشکی نیز برترند (خزاعی و همکاران، ۱۳۸۴). این مطالعه به بررسی روند تغییرات این سه پارامتر مهم فیزیولوژیکی (شاخص مقدار کلروفیل، کارایی شیمیایی فتوسیستم II و مقدار آب نسبی برگ) در ذرت سینگل کراس ۷۰۴ جهت تعیین میزان مقاومت این هیبرید از لحاظ پارامترهای مذکور به کاربرد مقادیر مختلف کود نیتروژن در رژیم های متفاوت رطوبتی پرداخته است.



مواد و روش ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۸ در مزرعه آزمایشی ایستگاه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی استان کرمانشاه واقع در اسلام آباد غرب اجرا شد. آزمایش به صورت طرح اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار پیاده شد. در این بررسی فاکتور آبیاری در سه سطح (نیاز کامل آبی گیاه، ۸۰ و ۶۰ درصد نیاز آبی) به عنوان فاکتور اصلی و کود نیتروژن (به صورت اوره) شامل میزان توصیه شده بر اساس آزمون خاک (۱۷۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار) ۳۰ درصد بیشتر (۲۲۱ کیلوگرم) و ۳۰ درصد کمتر از این میزان (۱۱۹ کیلوگرم) در پلات های فرعی قرار گرفت که در ۳ مرحله، هم زمان با کاشت، هفت برگی و قبل از گلدهی استفاده شد. نیاز آبی گیاه بر اساس معادله پنمن فائو با استفاده از نرم افزار آپتی وات و نت وات در دوره های ده روزه با توجه به آمار هواشناسی منطقه تعیین و میزان آب آبیاری طبق فرمول: مساحت کرت (مترمربع) × نیاز آبی روزانه (میلیمتر در روز) × دور آبیاری (روز) محاسبه و مقادیر آب در نظر گرفته شده برای هر کرت توسط سیستم کنتور و هیدروفیکس در اختیار گیاهان قرار می گرفت. شاخص مقدار کلروفیل برگ به کمک دستگاه (Minolta SPAD-502) در مرحله ۷ برگی تعیین شد. به این منظور، از خطوط میانی هر کرت، ۳ برگ در موقعیت مشابه بر روی بوته های مختلف انتخاب و میزان کلروفیل ۳ نقطه از هر برگ با استفاده از دستگاه فوق تعیین شد و میانگین این اعداد به عنوان عدد مربوط به آن کرت ثبت شد. فلورسانس کلروفیل برگ ها با عنوان پارامتر Fv/Fm در زمان ظهور گل تاجی، با استفاده از دستگاه فلوریمتر PEA (Hansatech Ltd., UK) اندازه گیری شد. برای اندازه گیری محتوای نسبی آب برگ نمونه برداری قبل از انجام آبیاری در مرحله گلدهی و از برگ پرچم صورت گرفت. نمونه ها در پاکت قرار داده شد و پس از انتقال به آزمایشگاه دیسک های برگی به قطر یک سانتیمتر تهیه و وزن تر آن ها تعیین شد. این نمونه ها به مدت چهار ساعت در شدت نور کم در آب مقطر قرار داده شدند. سپس وزن نمونه های برگی در حالت تورژانس تعیین شد، نهایتاً نمونه ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد در آون خشک شدند و وزن آن ها تعیین شد و با استفاده از فرمول زیر میزان آب نسبی برگ محاسبه شد:

$$100 \times \frac{\text{وزن خشک برگ} - \text{وزن برگ در حالت اشباع}}{\text{وزن خشک برگ}} = \text{RW/C\%}$$

تجزیه های آماری با استفاده از نرم افزار MSTAT-C و مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

بیشترین شاخص مقدار کلروفیل مربوط به آبیاری مطلوب بود و با تنش ملایم خشکی (تأمین ۸۰ درصد نیاز آبی گیاه) اختلاف معنی داری نداشت، اما در شرایط تنش شدید خشکی (تأمین ۶۰ درصد نیاز آبی گیاه) شاخص مقدار کلروفیل به طور معنی داری کاهش یافت (جدول ۱). آنزیم های کلروفیلاز و پراکسیداز از عوامل مؤثر در کاهش کلروفیل در شرایط تنش رطوبتی هستند (خزاعی و همکاران، ۱۳۸۴). سطوح مختلف کود نیتروژن شاخص مقدار کلروفیل را بطور معنی داری تحت تأثیر قرار داد. با افزایش نیتروژن این شاخص افزایش یافت بطوری که کمترین مقدار کلروفیل در پایین ترین سطح کودی و بیشترین مقدار آن با کاربرد ۲۲۱ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به دست آمد (جدول ۱). نیتروژن ارتباط نزدیکی با کلروفیل برگ دارد، این عنصر بخش جدا نشدنی کلروفیل و اولین عامل جذب کننده نور مورد نیاز برای فتوسنتز می باشد (بی نام، ۱۳۸۹). در تمام سطوح آبیاری با افزایش میزان نیتروژن شاخص مقدار کلروفیل بطور معنی داری افزایش یافت، بیشترین مقدار کلروفیل در تیمارهای بدون تنش آبی و نیتروژن به دست آمد و در گیاهان دچار تنش کمبود آب و نیتروژن بر حسب تیمار اعمال شده، شاخص مقدار کلروفیل متفاوت بود (جدول ۲).

بررسی داده های مربوط به فلورسانس کلروفیل (Fv/Fm) نشان داد که اثر سطوح آبیاری، کود نیتروژن و اثرات متقابل آن ها بر این پارامتر معنی دار نبود. عدم تغییر پارامتر فلورسانس کلروفیل، حاکی از آن است که تعداد مراکز فتوشیمیایی، قابلیت فتوسنتز II و ظرفیت QA، در گیاهان تحت تأثیر ترکیبات مختلف تیماری تفاوت چندانی نداشته، بنابراین تیمارها تأثیری بر فرایندهای نوری فتوسنتز ندارد و برای مشخص شدن علت تفاوت در میزان رشد رویشی گیاهان تحت شرایط متفاوت رطوبتی و نیتروژن بایستی سایر مکانیسم ها و عوامل مثل مقدار کلروفیل و اندازه سیستم فتوسنتزی یعنی تعداد، اندازه و طول عمر برگ و نظایر آن ها بررسی شوند. محتوای نسبی آب برگ با کاهش مقدار آب آبیاری بطور معنی کاهش یافت (جدول ۱). کاهش محتوای نسبی آب برگ با کاهش مقدار آب توسط خزاعی و همکاران (۱۳۸۴) نیز عنوان شده است. اثر سطوح کود نیتروژن بر محتوای نسبی آب برگ معنی دار نبود، اما با افزایش مقدار کود محتوای نسبی آب برگ کاهش یافت (جدول ۱)، می توان عنوان داشت که کاربرد مقادیر بالای نیتروژن بطور غیرمستقیم و با تأثیر بر رشد رویشی و افزایش شاخص سطح برگ موجب کاهش محتوای نسبی آب در واحد سطح برگ می شود.

نتیجه گیری کلی

تنش خشکی بسته به شدت آن موجب کاهش شاخص مقدار کلروفیل و محتوای آب نسبی برگ شد. همچنین با افزایش مقدار نیتروژن شاخص مقدار کلروفیل بطور معنی داری افزایش یافت، از اینرو این صفت می تواند به عنوان شاخص مناسب جهت ارزیابی واکنش ذرت به شرایط محیطی مطرح شود. اما کارایی فتوشیمیایی فتوسنتز II تحت تأثیر هیچ یک از فاکتورها و اثر متقابل آن ها قرار نگرفت بنابراین فعالیت فتوسنتز II نمیتواند معیار مناسبی برای بررسی واکنش سیستم فتوسنتزی ذرت به شرایط محیطی باشد.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات ساده مقادیر مختلف مصرف آب و کود نیتروژن بر

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل مقادیر مختلف مصرف آب و کود نیتروژن بر

صفات اندازه گیری شده				صفات اندازه گیری شده				
محتوای نسبی آب برگ	فلورسانس کلروفیل	شاخص مقدار کلروفیل	صفات / سطوح تیمار	تیمار	محتوای نسبی آب برگ	فلورسانس کلروفیل	شاخص مقدار کلروفیل	صفات / تیمار
۷۸/۵۹ a	۰/۷۶۸۹ a	۴۲/۲۸ a	(D1) ۱۰۰	مقدار آب	۷۸/۰۹ a	۰/۷۸۶۷ a	۳۸/۱۷ d	D۱N۱
۷۱/۲۲ b	۰/۷۴۰۰ b	۴۱/۵ ab	(D2) ۸۰	مصرفی بر اساس نیاز گیاه (درصد)	۷۸/۵۰ a	۰/۷۶۳۳ a	۴۱/۷۳ bc	D۱N۲
۶۲/۷۶ c	۰/۷۳۶۷ c	۳۷/۳۰ b	(D3) ۶۰		۷۹/۱۹ a	۰/۷۵۶۷ a	۴۶/۹۳ a	D۱N۳
۷۲/۲۵ a	۰/۷۶۱۱ b	۳۷/۱۲ c	(N1) ۱۱۹	نیتروژن	۷۳/۴۲ ab	۰/۷۵۳۳ a	۳۸/۷۳ cd	D۲N۱
۷۰/۸۳ a	۰/۷۴۱۱ a	۴۰/۳۶ b	(N2) ۱۷۰	(کیلوگرم در هکتار)	۷۱/۶۷ b	۰/۷۳۰۰ a	۴۱/۲۷ c	D۲N۲
۶۹/۴۹ a	۰/۷۴۳۳ a	۴۳/۶۰ a	(N3) ۲۲۱		۶۸/۵۶ bc	۰/۷۳۶۷ a	۴۴/۵۰ ab	D۲N۳
					۶۵/۲۲ cd	۰/۷۴۳۳ a	۳۴/۴۷ e	DrN۱
					۶۲/۳۳ d	۰/۷۳۰۰ a	۳۸/۰۷ d	DrN۲
					۶۰/۷۳ d	۰/۷۳۶۷ a	۳۹/۳۷ cd	DrN۳

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده ی عدم اختلاف معنی دار بین تیمارها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد است.

منابع

۱. بی نام. ۱۳۸۹. تأثیر تنش آب و نیتروژن بر سبزیگی برگ در دوران رشد رویشی و زایشی ذرت، <http://www.sabzzist.com>.
۲. خزاعی ح. محمدآبادی ع. و برزویی ا. ۱۳۸۴. بررسی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک انواع ارزن در رژیم های مختلف آبیاری، مجله پژوهش های زراعی ایران. جلد ۳، شماره ۱. صفحه ۳۵ تا ۴۴.



۳. مجدی م. کریم زاده ق. و محفوظی س. ۱۳۸۶. اثر دمای پایین و کلسیم خارجی بر روی راندمان کوانتومی فتوسیستم II و میزان کلروفیل در ارقام گندم حساس و متحمل به سرما. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۷۷. صفحه ۱۷۵ تا ۱۸۱.
4. Bredemeier C, Schmidhalter U. 2003. Non- contacting chlorophyll fluorescence sensing for site- specific nitrogen fertilization in wheat and maize, Precision Agriculture, 103-108.

Response of some photosynthesis system traits and leaf relative water content of corn [SC704] on different amounts of nitrogen fertilizer in different irrigation regims

Ali Jalilian¹, Rozhin Ghobadi^{*2}, Amin Farnia³

1, Assistant Prof and Member of Scientific Staff, Kermanshah Research Center for Agriculture and Natural Resources 2, M.Sc. Student of Agronomy Department, Islamic Azad University, Borujerd 3, Assistant Prof and Member of Scientific Staff of Agronomy Department, Islamic Azad University, Borujerd

[*rozhin.ghobadi@gmail.com](mailto:rozhin.ghobadi@gmail.com)

Abstract

To evaluate the effect of different levels of drought stress and nitrogen fertilizer on some photosynthesis traits and leaf relative water content of leaf in corn [SC 704], this experiment performed in a split plot design based on randomized complete block design with two factors, of the amount of irrigation water in three levels as the main factor and the amount of nitrogen fertilizer in three levels as sub factor in three replication. The results showed that depending on the severity of drought stress caused reducing chlorophyll content index and leaf relative water content. Also chlorophyll content index significantly increased with accretion nitrogen value. So this trait can propound as fine index for measuring corn response to environmental conditions. But the effect of factors and it's interaction on maximal efficiency of PSII photochemistry (Fv/Fm) was not significant, therefore PSII action can't be suitable criteria for study photosynthesis system reaction of the corn to environmental conditions.

Keywords: corn, chlorophyll content index, efficiency of PSII photochemistry, leaf relative water content.