ارزیابی تنش شوری در گندم با استفاده از نسبت فلوریسنس متغیر به حد اکثر

سعید سعادت، سید محمود سمر، مهدی همایی و رسول میرخانی

به ترتیب دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس، اعضاء هیأت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

شوری از عوامل مهم محدود کننده رشد گیاهان در بسیاری از مناطق جهان می باشد. شوری هم باعث کاهش رشد و هم فتوسنتز خالص در گیاه می‌شود (۳). روش مستقیم بررسی اثر شوری بر ماده سازی گیاه، شامل کشت در شوری های مختلف و اندازه گیری ماده خشک تولیدی، گران قیمت و وقت گیر می باشد. به همین علت، پژوهشگران به دنبال روش‌های غیرمستقیم و بر مبنای پاسخ‌های فیزیولوژیک گیاه به شوری می باشند. استفاده از شاخص ها فتوسنتز برای تشخیص تنش شوری در گیاهان امکان‌پذیر می‌باشد. به عنوان مثال تغییرات نسبت فلوریسنس متغیر به حد اکثر در کلروفیل، بر اثر اعمال تنش شوری در مواردی گزارش شده است. تنش شوری (کلرید سدیم) در گیاه نخود باعث کاهش نسبت فلوریسنس متغیر به حد اکثر گردیده است (۵). اما تنش شوری در گیاه ذرت کاهشی در نسبت فلوریسنس متغیر به حد اکثر پدید نیاورده است(۴). در صورتی که بتوان از نسبت فلوریسنس متغیر به حداکثر کلروفیل، به عنوان وسیله‌ای برای ارزیابی اثر تنش شوری بر ماده سازی استفاده کرد، می‌توان با صرف وقت و هزینهٔ کمتر، اقدام به جداسازی ارقام و لاین های مقاوم به شوری نمود. گندم از گیاهان مهم زراعی کشور می باشد و از موارد مهم محدود کنندهٔ رشد و تولید آن، شوری خاک و آب می‌باشد. در آزمایش حاضر، تأثیر سطوح مختلف شوری بر نسبت فلوریسنس متغیر به حداکثر در کلروفیل برگ گندم رقم روشن در گلخانه بررسی شده است.

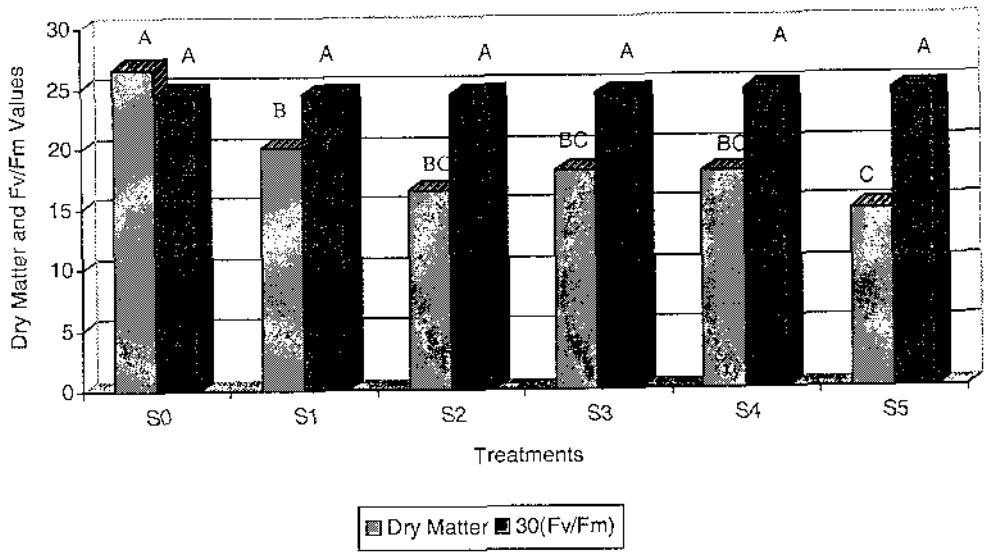
مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر شوری بر عملکرد و میزان فلورسنس برگ گیاه گندم، آزمایشی به صورت گلدانی در یک خاک شور طبیعی و در غالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل یک آب غیر شور (EC= ۰/۳dS/m) و پنج آب شور طبیعی با شوری‌های ۴، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر بودند. ابتدا با آبشویی، شوری خاک را با شوری تیمارهای فوق‌الذکر به تعادل رسانیده و بذر گندم رقم روشن کشت و در طول رشد تبخیر و تعرق و پارامترهای مختلف زراعی اندازه‌گیری شد. در مرحله ظهور خوشه با استفاده از دستگاه فلوریسنس متر (Handy PEA) ویژگی های فلوریسنس اندازه‌گیری و پس از برداشت محصول عملکرد وزن خشک اندازه گیری شد. تجزیه آماری نیز با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل آماری داده ها نشان داد که شوری بر عملکرد ماده خشک گیاه تأثیر داشته و از نظر مقدار تولید مادهٔ خشک گیاه، بین تیمارها تفاوت وجود داشت، لیکن از نظر نسبت فلوریسنس متغیر به حداکثر تفاوتی مشاهده نشد(شکل ۱). دستگاه فتوسنتز گیاه بسیار پیچیده بوده و بازتاب نور فلوریسنس از کلروفیل و پارامترهای آن، که توسط دستگاه فلوریسنس متر اندازه‌گیری می‌شود، تحت تاثیر شرایط محیطی می باشد. به عنوان مثال در برخی

واقع، نسبت فلوریسنس متغیر به حداکثر، فقط هنگامی بر اثر تنش شوری کاهش می‌یابد که گیاه در معرض تابش شدید نور قرار گرفته باشد. جیمنز و همکاران (۱۹۹۷) در مورد رُز چنین چیزی را مشاهده کردند. در این گیاه نسبت فلوریسنس متغیر به حداکثر، در شرایطی که تابش دریافتی گیاه غیراشباع کننده بود (non-saturation irradiation)، با اعمال تنش شوری، تغییر نکرد. لیکن وقتی که تابش به نوبه خود تنش زا بوده (irradiation stress)، تنش شوری منجر به کاهش نسبت فوق گردید. این مطلب بیانگر آن است که تنش شوری در صورتی که با تنش های دیگر همراه شود، اثرات تخریبی خود را بر دستگاه فتوسنتزی گیاه نمایان می‌کند. بلخودجا و همکاران (۱۹۹۴) نیز مشاهده کردند که پس از تأثیر تنش شوری بر روی برگ جدا شده گیاه جو، نسبت فلوریسنس متغیر به حد اکثر، هنگامی کاهش یافت که شدت نور تابیده شده به برگ بیش از ۱۰۰۰ میکرومول فوتون بر متر مربع بر ثانیه بود و در کمتر از این مقدار، کاهش وجود نداشت. به عبارت دیگر، وقتی که بین شدت تابش نور به برگ با شوری به نوعی تعادل بر قرار بود، دستگاه فتوسنتز گیاه دچار آسیب نمی شد. احتمال دارد که در آزمایش ما نیز شدت نور در یافتی در گلخانه به حدی نبوده که به دستگاه فتوسنتز گیاه آسیبی رسانیده باشد. انجام آزمایش مشابه در شدت‌های متفاوت نور پیشنهاد می‌شود.



شکل (۱) اثر سطوح مختلف شوری بر عملکرد مادهٔ خشک و فلوریسنس کلروفیل گندم

منابع مورد استفاده

1-Belkhodja, R.F. Morales, A.A. Badia, J. Gomes-Aparisi, and A. A. Badia. 1994. Chlorophyll fluorescence as a possible tool for salinity tolerance screening in Barley. Plant Physiol. 104: 667-673.

2-Jimenes,M.S, A.M.Gonzalez-Rodrigues, D. Morales, M.C.Cid, A.R. Socorro and M. Caballero. 1997. Evaluation of chlorophyll fluorescence as a tool for salt stress detection in roses. Photosynthetica, 33(2): 291-301.

3-Long, S. and N. Baker. 1986. Saline terrestial environment. In:N. Baker and S. Long eds, Photosynthesis in Contrasting Environment. Elsevier, New York, pp 63-102.

4- Shabala S.N., S.I. Shabala, A.I. Martynenko, O. Babourina, and I.A. Newman. 1998. Salinity effect on bioelectric activity, growth, Na^+ accumulation and chlorophyll fluorescence of maize leaves. Functional Plant Biology, 25(5) 609-616.

5- Velitchkova M. and L.Fedina. 1998. Response of photosynthesis of Pisum sativum to salt stress as affected by methyl jasmonate. Photosynthetica, 35(1) 89-97.