



بررسی نقش ذخایر ساقه در تعدیل اثرات تنش رطوبتی انتهایی فصل در گندم نان

مریم گل آبادی

استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

m.golabadi@khuisf.ac.ir

چکیده

این تحقیق با هدف شناسایی ژنوتیپ‌های متحمل به تنش خشکی گندم که از طریق کاربرد ذخایر موجود در اندام‌های مختلف و انتقال آنها به سمت دانه توانسته‌اند اثرات خشکی را تعدیل نمایند، اجرا گردید. در این تحقیق صفات مختلف در ۷ ژنوتیپ گندم با استفاده از طرح اسپلیت پلات در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان واقع در خاتون آباد مورد بررسی قرار گرفت. کرت‌های اصلی شامل شرایط رطوبتی مختلف از قبیل آبیاری معمول، تنش رطوبتی انتهایی فصل رشد با قطع آبیاری از زمان گلدهی تا انتهای رشد و تنش رطوبتی انتهایی فصل رشد با قطع آبیاری از زمان گلدهی تا انتهای رشد به همراه افزایش ۳۰ درصدی در میزان کود ازته مصرفی و کرت‌های فرعی شامل ۷ ژنوتیپ گندم شامل قدس، پیشتاز، سپاهان، کویر، روشن و لاین‌های پیشرفته اصلاحی شماره ۹ و ۱۱ بودند. صفات مختلف شامل میزان انتقال ذخایر از ساقه، سنبله، پدانکل، برگ و غلاف و سایر میانگره‌ها به دانه، و کارایی انتقال ذخایر از کلیه اندام‌ها به دانه اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین شرایط محیطی مختلف برای اکثریت صفات اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بیشترین مقادیر صفات مذکور به استثنای انتقال مواد و کارایی آن از سنبله به دانه و کارایی کل ساقه و سایر میانگره‌ها در شرایط محیطی نرمال بدست آمد و برای انتقال ذخایر موجود در سنبله، ساقه، پدانکل و سایر میانگره‌ها به دانه و کارایی این اندام‌ها در بین شرایط تنش، بیشترین مقدار در شرایط تنش رطوبتی همراه با نیتروژن اضافی بدست آمد. این نتیجه موید تاثیر کود ازته اضافی در افزایش ذخایر گیاهی به لحاظ رشد رویشی بیشتر است که در اثر مصرف کود ازته بیشتر حادث شده است. بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در صفات انتقال ذخایر غذایی از کلیه اندام‌ها به دانه به استثنای سایر میانگره‌ها و کارایی این اندام‌ها تفاوت معنی‌داری ملاحظه گردید. میزان انتقال مجدد مواد از اندام‌های مختلف و کارایی این اندام‌ها در انتقال مواد به سمت دانه بهترین شرایط را در ارقام پیشتاز و سپاهان و لاین ۱۱ داشت، بطوریکه بالاترین مقدار انتقال ذخایر از ساقه، برگ و غلاف و سایر میانگره‌ها و کارایی کلیه اندام‌ها در رقم پیشتاز ملاحظه گردید. برای ژنوتیپ‌های سپاهان، پیشتاز و لاین ۱۱ انتقال مجدد مواد از سنبله، ساقه، برگ و غلاف و سایر میانگره‌ها بیشترین مقدار را در شرایط تنش همراه با نیتروژن اضافی نشان داد که معرف توان ذخیره‌سازی بیشتر مواد در دوره رشد رویشی و در مجاورت کود ازته بیشتر و حرکت مجدد این مواد به سمت دانه در شرایط تنش است. به طور کلی اگرچه تاثیر کود ازته اضافی از جوانب مختلف موثر واقع شد اما تاثیر کم آن در برخی موارد لزوم توجه به مواردی را از قبیل کار برد سطوح بالاتر ازت، به کاربردن سایر ژنوتیپ‌ها و ارقامی که توانایی استفاده از ذخایر بیشتر اندام‌ها را داشته باشند، توجه به عدم تأثیر کود ازته اضافی بیش از یک حد مشخص، توجه به خروج نیتروژن اضافی از خاک قابل دسترس و شستشوی آن و توجه به خطاهای رخ داده در طی مراحل اندازه‌گیری صفات مختلف قطعی می‌نماید.

واژگان کلیدی: گندم، تنش رطوبتی، انتقال مجدد، ذخایر ساقه، کارایی انتقال

مقدمه

یکی از انواع مهم تحمل به تنش خشکی، تحمل تنش بعد از گرده‌افشانی است. در گندم و سایر غلات، پرشدن دانه منوط به دو عامل است. عامل اول میزان فتوسنتز حقیقی انجام شده در خلال این دوره و عامل دوم میزان کربوهیدرات ذخیره شده در خلال دوره پیش



از گرده افشانی است که از اندام های رویشی گیاه منتقل می شود. در شرایط تنش خشکی و گرمایی انتهایی فصل، فتوستتز خالص به طور معنی داری در گندم کاهش می یابد و سهم انتقال کربوهیدرات محلول ذخیره شده به عنوان منبع پرشدن دانه بیشتر می شود (اکودو و فررس، ۱۹۹۳). پرشدن دانه معمولاً زمانی اتفاق می افتد که درجه حرارت محیط افزایش یافته و رطوبت در دسترس کاهش یافته است. نتیجه نهایی اینگونه تنش ها کاهش وزن دانه، چروکیدگی دانه، کاهش وزن حجمی و کاهش عملکرد دانه است. وقتی که بعلت تنش گرما، پرشدن دانه ها از طریق انتقال ذخیره ساقه باشد، شدت انتقال عامل مهمی خواهد شد. بلوم (۱۹۹۸) معتقد است که امکان بهبود عملکرد دانه تحت شرایط تنش خشکی با استفاده از انتقال مجدد ذخایر ساقه وجود دارد و اهدایی و وینز (۱۹۹۶) نیز به وجود تغییرات ژنتیکی در میزان ذخیره مواد پرورده در اندام های رویشی، انتقال این مواد به دانه در دوره پرشدن دانه و نهایتاً تعدیل کاهش عملکرد دانه ناشی از تنش انتهایی اذعان داشته اند. طوسی مجرد و قنادها (۱۳۸۳) در مطالعه ۸ ژنوتیپ مختلف گندم نان در شرایط تنش و عدم تنش رطوبتی مشخص کردند که به طور کلی مجموع سهم ماده خشک منتقل شده طی فرایند حرکت مجدد از پدانکل، میان گره دوم و بقیه گیاه در شرایط تنش خشکی نسبت به شرایط نرمال افزایش یافت که به دلیل برخورد دوره پر شدن دانه با تنش خشکی پایان فصل بوده است. اهدایی و همکاران نیز به بهبود کارایی انتقال کربوهیدراتهای محلول موجود در پدانکل گندم (اهدایی و همکاران، ۲۰۰۶) و افزایش انتقال ماده خشک (اهدایی و همکاران، ۲۰۰۶) موجود در پدانکل به دانه به میزان به ترتیب ۳۳ و ۶۵ درصد در شرایط تنش رطوبتی اشاره داشتند.

مواد و روش ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان واقع در روستای خاتون آباد انجام گرفت. آزمایش به صورت کرت های یک بار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام گردید. در این مطالعه کرت های اصلی شامل ۳ رژیم مختلف تنش رطوبتی و کرت های فرعی شامل ۷ ژنوتیپ مختلف گندم (کویر، پیشناز، سپاهان، قدس و لاین های اصلاحی پیشرفته ۹ و ۱۱) بودند. سه رژیم مختلف تنش رطوبتی شامل شرایط آبیاری معمول، شرایط تنش رطوبتی انتهایی فصل رشد با قطع آبیاری در زمان سنبله دهی تا انتهای فصل رشد و شرایط تنش رطوبتی انتهایی فصل رشد با قطع آبیاری در زمان سنبله دهی تا انتهای فصل رشد به همراه اعمال ۳۰ درصد افزایش در کود اوره نسبت به نیاز اولیه گیاه بودند. برای اندازه گیری صفات مرتبط با انتقال ذخایر ساقه و سایر اندام ها به دانه، در زمان گرده افشانی ۳۰ بوته یکسان در هر کرت آزمایشی علامت گذاری شده و ۱۵ بوته در ۱۵ روز بعد از گرده افشانی و ۱۵ بوته در مرحله رسیدگی پس از جداسازی قسمت های مختلف آن شامل سنبله، پدانکل، بقیه میانگره ها و برگ ها و غلاف ها، داخل آون با دمای ۶۵ درجه سانتیگراد و به مدت ۷۲ ساعت خشکانده شده و سپس توزین شدند. اعداد بدست آمده جهت محاسبه مقادیر انتقال مجدد مواد ذخیره ای از بخش های مختلف گیاه به دانه استفاده شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین شرایط محیطی مختلف تنها از نظر صفات انتقال مجدد مواد ذخیره ای از غلاف و برگ به دانه و کارایی غلاف ها و برگ ها در انتقال ذخایر به دانه اختلاف معنی دار وجود داشت. ارقام و لاین های مورد مطالعه از نظر صفات انتقال مجدد مواد ذخیره ای از سنبله، کل ساقه، پدانکل و برگ ها و غلاف ها و



سایر میانگره‌ها در انتقال ذخایر به دانه اختلاف معنی داری داشتند. برای صفات انتقال مجدد مواد ذخیره‌ای از ساقه، پدانکل، برگ و غلاف و سایر میانگره‌ها به دانه و کارایی پدانکل و برگ و غلاف در انتقال مواد ذخیره‌ای به دانه بیشترین مقدار در شرایط محیطی نرمال بدست آمد، اگرچه تفاوت بین میانگین‌ها فقط برای صفات انتقال مجدد مواد از برگ و غلاف به دانه و کارایی این اندام‌ها در انتقال مواد به دانه معنی دار بود و سایر تفاوت‌ها از نظر آماری معنی دار نگردید. پس از شرایط نرمال، بیشترین مقدار صفات انتقال مجدد مواد از ساقه، پدانکل و سایر میانگره‌ها به دانه در شرایط محیطی تنش همراه با نیتروژن ملاحظه گردید، اما برای صفات انتقال مجدد مواد از غلاف و برگ به دانه و کارایی پدانکل و برگ غلاف در انتقال ذخایر به سمت دانه بیشترین مقدار در شرایط تنش بدون نیتروژن اضافی بدست آمد. از طرف دیگر صفات انتقال مجدد مواد از سنبله به دانه، کارایی سنبله در انتقال مواد، کارایی ساقه در انتقال مواد و کارایی سایر میانگره‌ها در انتقال مواد ذخیره‌ای به دانه بیشترین مقدار خود را در شرایط تنش رطوبتی همراه با نیتروژن اضافی نشان دادند.

نتایج بدست آمده حاکی از این مطلب است که در شرایط عدم تنش رطوبتی به لحاظ اینکه اندام‌های رویشی گیاه از قبیل برگ و غلاف تا نزدیک مراحل انتهایی هنوز سبز باقیمانده و خشک نمی‌شوند، لذا مقدار انتقال مواد از این اندام‌ها در شرایط عدم تنش رطوبتی بیش از شرایط تنش رطوبتی است. اما در شرایط تنش برگ و غلاف‌ها سریعاً خشک شده و انتقال چندان را به دانه انجام نمی‌دهند. در نقطه مقابل، سایر اندام‌های گیاه از قبیل ساقه، سنبله، پدانکل و سایر میانگره‌ها بیشترین میزان انتقال را در شرایط تنش رطوبتی همراه با نیتروژن اضافی نشان دادند که معرف وجود ذخایر بیشتر در این اندام‌ها به لحاظ رشد رویشی بهتر که در اثر مصرف کود از ته بیشتر حادث شده است، می‌باشد. همچنین میزان انتقال مواد از سنبله به دانه حتی در شرایط تنش رطوبتی همراه با نیتروژن اضافی از شرایط نرمال نیز بیشتر بود که نشانه وجود ذخایر درگاه سنبله و انتقال آنها به دانه در شرایط تنش است.

در ارتباط با کارایی اندام‌های مختلف در انتقال مواد ذخیره‌ای به دانه نیز مشخص گردید که سنبله، ساقه و سایر میانگره‌ها کارایی بهتری را در شرایط تنش رطوبتی همراه نیتروژن اضافی نشان داده‌اند و تنها برگ و غلاف و پدانکل کارایی کمی را در انتقال مواد در شرایط تنش همراه با نیتروژن اضافی داشته‌اند. بنابراین اگرچه مقدار انتقال ذخایر از پدانکل به دانه در شرایط تنش همراه با نیتروژن بیش از تنش بدون نیتروژن اضافی بوده است، اما کارایی آن نسبت به کل ذخایر موجود در این اندام کمتر برآورد گردیده است. از بین ژنوتیپ‌ها رقم پیشناز از نظر میزان انتقال مجدد مواد از اندام‌های مختلف به دانه و کارایی این اندام‌ها بهترین وضعیت را داشت و بیشترین مقدار انتقال از ساقه، برگ و غلاف و سایر میانگره‌ها و کارایی ساقه، برگ و غلاف و سایر میانگره‌ها در انتقال ذخایر غذایی را نشان داد. این رقم بالاترین میزان عملکرد دانه را نیز نشان داد، اگرچه اجزاء عملکرد در آن در حد متوسطی بودند. این مسئله نشان می‌دهد که مکانیسم تحمل تنش خشکی در این رقم بخوبی فعال بوده و از افت عملکرد آن در شرایط تنش جلوگیری کرده و متوسط عملکرد را در این رقم افزایش داده است. رقم سپاهان نیز که متوسط عملکرد بالایی را نشان داد، از نظر انتقال ذخایر سنبله و سایر میانگره‌ها به دانه و کارایی سنبله و برگ و غلاف در انتقال ذخایر به دانه دارای حد بالایی بود که نشان دهنده تأثیر این ذخایر در جلوگیری از افت عملکرد در شرایط تنش رطوبتی می‌باشد.

بیشترین مقدار انتقال ذخایر ساقه به دانه در رقم سپاهان و لاین ۱۱ و در شرایط تنش رطوبتی همراه با نیتروژن اضافی مشاهده گردید، اگرچه تفاوت بین افراد مختلف معنی دار نبود. ارقام کویر و پیشناز نیز مقدار بیشتری از انتقال ذخایر ساقه به دانه را در شرایط محیطی تنش همراه با نیتروژن اضافی داشتند. بنابراین ارقام مذکور با استفاده از نیتروژن اضافی ذخایر ساقه را افزایش داده و سهم بیشتری از آنها را به دانه منتقل کرده‌اند. توجه به ارتفاع بوته در این ارقام و لاین‌ها نشان می‌دهد که در برخی از این ژنوتیپ‌ها مانند کویر و



سپاهان ارتفاع بوته در شرایط تنش همراه با نیتروژن اضافی پس از رقم روشن بیشترین مقدار را نشان داده است. اما در برخی دیگر از قبیل لاین ۱۱ و پیشتاز اگرچه ارتفاع بوته در حد پایینی بوده است، اما انتقال ذخایر از ساقه به دانه مقدار بالایی را نشان داده است که معرف عدم وابستگی کامل میزان انتقال ذخایر به طول ساقه است.

منابع

- طوسی مجرد م، قنادها م ر. ۱۳۸۵. ارزیابی پتانسیل عملکرد دانه و حرکت مجدد ماده خشک به دانه در ارقام تجاری گندم نان در دو شرایط نرمال و تنش خشکی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴: ۳۳۹-۳۲۳.
- Acevedo E, Fereres E. 1993. Resistance to abiotic stresses. In: MD Hayward, NO Bosenmark I Romagosa (Eds.), Plant Breeding: Principles and Prospects. PP. 406-421. Chapman and Hall, London.
- Blum A. 1998. Improving wheat grain filling under stress by stem reserve mobilization. Euphytica, 100:77-83.
- Ehdaie B, Waines JG. 1996. Genetic variation for contribution of preanthesis assimilates to grain yield in spring wheat. Journal of Genetic Breeding, 50:47-56.
- Ehdaie B, Alloush GA, Madore MA, Waines G. 2006. Genotypic variation for stem reserves and mobilization in wheat: I. Postanthesis changes in internode dry matter. Crop Science, 46:735-746.
- Ehdaie B, Alloush GA, Madore MA, Waines G. 2006. Genotypic variation for stem reserves and mobilization in wheat: II. Postanthesis changes in internode water-soluble carbohydrates. Crop Science, 46:2093-2103.



Survey of the Role of Stem Reserve on adjustment of drought stress effects on Bread Wheat

M. Golabadi

Assist. Prof. of department of Agronomy and plant Breeding, Collage of Agriculture, Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Isfahan, Iran, m.golabadi@khuisf.ac.ir

Abstract

This research was performed for identifying genotypes with drought tolerance that used from organisms reserve and remobilization of them into seed, for reduction drought effects. In this study 7 genotypes were assayed in a split-plot layout within a completely randomized block design in Field Research of Islamic Azad University Khorasgan Branch in Khatoon Abad. Main plot include different environmental condition: normal irrigation, terminal drought stress and terminal drought stress with extra N fertilizer, and subplot include different genotypes: Ghods, Pishtaz, Kavir, Roushan, Sepahan, and advanced lines 11 and 9. Different traits were measured that include: reserve mobilization of stem, spike, peduncle, leaves and sheaths and other internodes, and dry mater translocation efficiency of these organisms. The results of ANOVA showed that there was not significant difference between environmental conditions for the most traits. The most amounts of these traits were observed under normal irrigation with the exception of reserve mobilization and its translocation efficiency of spike, total stem and other internodes. The high amount of contribution of stem and spike to yield indicate that reserve mobilization of these two organs is important for grain filling under stress conditions. Environmental stress conditions with extra N fertilizer showed higher values of reserve mobilization of organisms with the exception of leaves and sheaths and their efficiency and contribution of stem and spike on yield, although difference between two stress conditions was not significant. This result emphasis on importance of N fertilizer to increase vegetative growth and more plant reserve at this condition. There was significant difference between genotypes for reserve mobilization of organisms with the exception of other internodes and their efficiency. Pishtaz, Sepahan and line 11 had the best situation for grain yield and reserve mobilization of organisms and their efficiency. This result reveals that grain filling in Pishtaz is dependent to organism reserve mobilization at reproductive stage, specially under drought stress conditions. This genotype and line 11 indicated high level of contribution of stem and spike in grain yield. Pishtaz, Sepahan and line 11 also showed maximum level of stem, spike, leave and sheath and other internodes reserve mobilization of seed under stress condition



with extra N fertilizer. Based on this result, these genotypes have ability to store reserves in organs at vegetative stage under extra N fertilizer and then mobilization of them to seed. The amount of reserve of dry mater in different organs changed in different genotypes. Over all, although the extra N fertilizer was effective in some aspects, however the low effect of it in the other aspect can be related to the use of higher level of N fertilizer, utilization of other genotypes that have ability to use of more reserve in organs, attention to unaffected of N fertilizer more than a threshold, notice to exit of N fertilizer from available soil and chilling of it and also attention to arise error in measurement of traits.

Key words: Wheat, Moisture stress, Stem reserve, Translocation efficiency