انتقال مجدد مواد پرورده در گیاه گندم در شرایط تنش قبل و بعد از گلدهی و تحت تاثیر ماده پیریدوکسین

وحید قاسمی[1]، داود ارادتمند اصلی[2]

1-دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، 2-استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه

چکیده

توان بالقوه ذخیره سازی مواد فتوسنتزی در ساقه وکارایی انتقال آنها به دانه دو صفت موثر در ثبات عملکرد در اقلیم هایی است که در آنها شرایط تنش خشکی در دوره پر شدن دانه غالب می باشد. به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف تنش خشکی وپیریدوکسین برروی انتقال مجدد مواد پرورده گندم رقم بک کراس روشن آزمایشی به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کاملا تصادفی ودر چهار تکرار در سال زراعی 1388انجام گرفت. کرت های اصلی سطوح مختلف تنش خشکی در سه سطح: 1- بدون اعمال تنش خشکی (شاهد)، 2- اعمال تنش خشکی در مرحله طویل شدن ساقه (کد39زادوکس) و3- تنش خشکی پس از گلدهی (کد65زادوکس) و کرت های فرعی مقادیر مختلف پیریدوکسین در سه سطح : 1-عدم اعمال ماده پیریدوکسین (شاهد)، 2- اعمال 0/01درصد ماده پیریدوکسین و3- اعمال 0/02درصد ماده پیریدوکسین در نظر گرفته شد. تیمار پیریدوکسین به صورت تلقیح با بذر صورت پذیرفت وبرای این امر ابتدا بذور گندم رقم بک کراس روشن را قبل از کشت به مدت 8 ساعت در آزمایشگاه با پیریدوکسین آغشته نموده (تیمار شاهد در آب مقطر قرار گرفت) وسپس کشت انجام شد. نتایج این آزمایش نشان داد پیریدوکسین احتمالا از طریق تاثیر مثبت بر روی روند رشد ریشه وافزایش جذب ریشه ای شرایط را برای تولید مواد پرورده بیشتر در طول دوره رویشی گیاه فراهم نموده و باعث افزایش معنی دار انتقال مجدد مواد به دانه نیز گردیده است. بطوریکه بالاترین میزان انتقال مجدد مواد پرورده در سطح 0/02درصد استفاده از پیریدوکسین مشاهده گردید. نتایج نشان داد که تیمار دهی بذر های گندم با پیریدوکسین در این آزمایش باعث کاهش معنی دار تاثیر منفی تنش خشکی خصوصا در تنش خشکی بعد از گلدهی گردید.

واژه های کلیدی: گندم، تنش خشکی، انتقال مجدد، پیریدوکسین.

مقدمه

در حال حاضر از کل سطح زیر کشت گندم در ایران حدود 2/4 میلیون هکتار بصورت آبی می باشد. هرچند سطح زیر کشت گندم آبی حدود یک سوم کل سطح زیر کشت گندم در کشور است، اما دو سوم تولید گندم متعلق به اراضی آبی است. در این اراضی با توجه به بحران کمبود آب لزوم انجام تحقیقات در زمینه آبیاری محدود اجتناب ناپذیر است. اگر چه در سلسله گیاهی، گندم یکی از بهترین گونه های زراعی سازگار شده است ولی میزان تولید وعملکرد این گیاه زراعی همانند سایرگیاهان زراعی به شدت متاثرازعوامل تنش زای محیطی می باشد و همواره این نگرانی وجود دارد که آیا گندم تولیدی جوابگوی نیاز جمعیت در حال رشد جهان خواهد بود (Satorr and Slafar,2002). در غلات از جمله گندم در طی دوره ای از رشد تجمع ماده خشک در گیاه بیشتر از میزان مصرف آن جهت رشد است، در این حالت

مواد فتوسنتزی مازاد بصورت قندهای مختلف اغلب در ساقه ذخیره می شوند ودر مراحل بعدی رشد که معمولا از دو تا سه هفته پس از گلدهی شروع می شود به دانه انتقال می‌یابند (Sabry *et al.*,1995). به طوری که می‌توان گفت دو نوع منبع کربوهیدراتی ذخیره ای وجاری در تامین مواد فتوسنتزی هنگام پرشدن دانه وجود دارد. در این دوره فعالیت دستگاه های فتوسنتزی تا حدی کاهش یافته و سرعت تجمع ماده خشک در دانه ازسرعت تولید آن در کل گیاه بیشتر است (Schnyder, 1993). وارد لاو ویلن برینک (Wardlow and Wilenbrink, 1994) گزارش کرده اند که سهم کربوهیدرات های ذخیره ای در پر شدن دانه تحت شرایط تقریبا مطلوب 15تا5%است. استرس کم آبی پس از گلدهی میزان اسمیلات های فتوسنتزی را کاهش داده به نحوی که عملکرد دانه دقیقا وابسته به استرس آب وظرفیت توزیع در دوره کشت ودوره پر شدن دانه می باشد (Savestani *et al.*, 2003). مصرف پیریدوکسین باعث افزایش جذب مواد غذایی در گیاهان زراعی می گردد (Lone *et al.*, 1999 and Ayub *et al.*, 1999) . تیمار کردن بذور با پیریدوکسین بسیار آسان بوده وبه علاوه باعث افزایش ظرفیت مخزن می‌گردد (Khan *et al.*, 2001) طی تحقیقات مختلف انجام شده تیمار دهی بذر با پیریدوکسین، افزایش جذب نیتروژن و فسفردر گیاهان گلرنگ، ماش وعدس (Samiullah *et al.*,1991) گندم (Khan *et al.*,1996) و کلزا (Samiullah *et al.*,1991and Khan *et al.*,1995)، ذرت (Eradatmand Asli *et al.*, 2009) را به همراه داشته است.

طبق تحقیقات صورت پذیرفته توسط خان و همکاران(Khan *et al.*,1995) نقش افزایش دهنده پیریدوکسین در میزان جذب ریشه باعث افزایش سرعت ظهور برگ می شود که این امر به نوبه خود باعث تغییرافزایش توان فتوسنتزی وسرعت جذب خالص (NAR) می شود. تحت تاثیر پیریدوکسین وکود نیتروژن شاخص های رشد ومیزان کلروفیل برگ ها تغییر می یابد (Khan *et al.*,1996). طبق تحقیقات صورت پذیرفته تیمار پیریدوکسین می تواند باعث افزایش میزان سرعت جذب مواد غذایی در بوته ذرت گردد (Khan *et al.*, 2001and Eradatmand Asli *et al.*, 2009). همچنین پیریدوکسین بر مقاومت استرس اسمزی واکسیداسیون موثر بوده ومسئول آن ژنی به نام PDX1 می باشد که این ژن در سلولهای ریشه ی گیاه مستقر می باشد (Denselow *et al.*, 2005 and Hao and Liming, 2005). با توجه به تاثیر پیریدوکسین بر گیاهان زراعی که نتایج تعدادی از آنها آورده شد، هدف از انجام این آزمایش بررسی تاثیر ماده پیریدوکسین بر مقاومت گیاه گندم به تنش خشکی از طریق تاثیرآن بر توانایی انتقال مجدد مواد پرورده درگیاه گندم می باشد.

مواد وروش‌ها

این آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار انجام پذیرفت. کرت های اصلی سطوح مختلف تنش خشکی در سه سطح: 1- بدون اعمال تنش خشکی (شاهد)، 2- اعمال تنش خشکی در مرحله طویل شدن ساقه (کد 39 زادوکس) و3- تنش خشکی پس از گلدهی (کد 65 زادوکس) وکرت های فرعی مقدار ماده شیمیایی پیریدوکسین هیدرو کلراید[1] در سه سطح: 1- عدم اعمال ماده پیریدوکسین (شاهد) 2- اعمال 0/01 درصد ماده پیریدوکسین و 3- اعمال 0/02 درصد ماده پیریدوکسین در نظر گرفته شد. آزمایش درمزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاداسلامی واحدساوه درسال زراعی 1388اجرا گردید. تیمار پیریدوکسین به صورت تلقیح با بذر اعمال شد وبرای این امر ابتدا بذور گندم بک کراس روشن را به مدت 8 ساعت در آزمایشگاه با پیریدوکسین آغشته نموده (تیمار شاهد در آب مقطر قرار گرفت) و سپس کشت انجام شد. تنش خشکی نیز به صورت

قطع یک دور آبیاری در دوره رشد مورد نظر اعمال گردید. بذور در تاریخ 4 آبان 1388 با تراکم 132 بوته در متر مربع با استفاده از ردیف کار روی خطوطی با فاصله 15 سانتی متر از یکدیگر وفاصله ی 5 سانتی متر داخل ردیف در عمق 2تا3 سانتی متری کشت شد. اولین آبیاری سنگین بلافاصله پس از کاشت به روش نشتی ودومین آبیاری به فاصله ی 5 روز پس از آبیاری اول برای تسریع در سبز شدن مزرعه انجام شد. آبیاری های بعدی به فواصل 15 روز تا مرحله ی برداشت با در نظر گرفتن تیمار های تنش خشکی انجام گرفت. برای اندازه گیری میزان و درصد کارایی انتقال مجدد از رابطه عبادی وهمکاران (Ebadi *et al.*, 2007) استفاده شد.

$$DMT = \frac{TDM_{anthesis} - (TDM_{maturity} - Seedweight)}{(TDM_{maturity} - Seedweight)} \times 100$$

در فرمول ذکر شده TDManthesis وزن خشک اندام ها(برگ،ساقه و سنبله)در زمان گلدهی کامل و TDMmaturatyوزن خشک اندام ها در زمان رسیدگی کامل می باشد. برای این منظور 20 عدد ساقه اصلی کاملا مشابه در مرحله به غلاف رفتن از هر کرت انتخاب شد وعلامت گذاری شدند و در مرحله به حد اکثر رسیدن وزن ساقه ها (10 روز بعد از گرده افشانی) 10 عدد از بوته ها در این مرحله کف بر شده و جهت خشک کردن به آون (85 درجه سانتیگراد به مدت 48 ساعت) انتقال داده شدند وسپس وزن خشک آنها یادداشت شد واز تفاوت این مقدار با وزن خشک بوته در مرحله رسیدگی میزان انتقال مجدد محاسبه شد. روش استفاده شده به روش وزنی معروف است. تجزیه ی واریانس توسط نرم افزار MSTAT C و محاسبه مقایسه میانگین داده ها به روش دانکن در سطح احتمال 5 درصد انجام شد و نمودارها توسط نرم افزار Excell رسم گردید.

نتایج و بحث

نتایج جدول 1 نشان می دهد که تیمارها از نظر انتقال مجدد کل با هم اختلاف معنی داری دارند و طبق جدول 2 در شرایط تنش خشکی بیشترین وکمترین مقدار به ترتیب مربوط به تنش خشکی بعد از گلدهی وتنش خشکی قبل از گلدهی می باشد. نتیجه بدست آمده در انتقال مجدد کل در انتقال مجدد ساقه نیز تکرار گردید. انتقال مجدد سنبله وبرگ تفاوت معنی داری را نشان نمی دهند. اگر چه احتمالا قسمت بیشتری از مواد انباشته شده در دانه گندم، عمدتا از فتوسنتز جاری گیاه از گرده افشانی تا رسیدگی فیزیولوژیکی تامین می شود، ولی با توجه به نقش بافری حرکت مواد ذخیره‌ای از اندام‌های رویشی به دانه در شرایط دشوار محیطی، می تواند تاثیر بسیار زیادی بر روی انتقال مجدد در شرایط تنش خشکی داشته باشد، ریچارد وهمکاران، گاردنروهمکاران و تامبوسی وهمکاران (Richards *et al.*, 2001, Gardner *et al.*, 2003 and Tambussi *et al.*, 2005) نتایج مشابهی را گزارش کردند. به طوری که مشاهده می شود تیمارها از نظر انتقال مجدد کل مواد هم اختلاف معنی داری دارند(جدول1). طبق جدول 2 در شرایط اعمال ماده پیریدوکسین بیشترین وکمترین مقدار مربوط به پیریدوکسین 0/02 درصد وشاهد می باشد. احتمالا این افزایش انتقال مجدد مواد به دلیل ذخیره ی بیشتر موادی می باشد که در اثر استفاده از ماده پیریدوکسین در گیاه، افزایش فتوسنتز و تولید مواد فتوسنتزی حاصل شده است، باروس و همکاران (Barrows *et al.*, 2008) نتایج

مشابهی را گزارش کردند.[1]

نتیجه گیری نهایی

با توجه به نتایج به دست آمده در این آزمایش و سطوح تیمار دهی مختلف تنش خشکی و ماده شیمیایی پیریدوکسین در این گیاه می توان چنین نتیجه گیری کرد که احتمالا پیریدوکسین با افزایش رشد ریشه وبالا بردن توانایی جذب مواد غذایی توسط گیاه این امکان را فراهم می کند تا بتواند از پتانسیل آب ومواد غذایی موجود در خاک حداکثر استفاده را برده و باعث افزایش میزان انتقال مجدد مواد پرورده وافزایش ظفیت مخزن گردد. ازسویی دیگر همان طوری که درنتایج این آزمایش مشاهده می گردد، افزایش توانایی انتقال مواد ذخیره ای در قسمت های مختلف گیاه به دانه در مرحله پر شدن دانه به کمک کاربرد پیریدوکسین باعث افزایش انتقال مجدد مواد به دانه گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که تیمار دهی بذر با ماده پیریدوکسین خصوصا در شرایط تنش خشکی می تواند به عنوان یک روش ساده و اقتصادی و همچنین موثر در جهت افزایش بازدهی گیاه گندم باشد.

[1]- Pyridoxin hydrocholoride

جدول1: تجزیه واریانس تاثیر سطوح مختلف تنش خشکی وپیریدوکسین انتقال مجدد مواد گندم بک کراس روشن

میانگین مربعات(MS)					
sov	df	انتقال مجدد (کل) (گرم در متر مربع)	انتقال مجدد (سنبله) (گرم در متر مربع)	انتقال مجدد (ساقه) (گرم در متر مربع)	انتقال مجدد (برگ) گرم در متر مربع)
تکرار	3	1114/145 ^{ns}	1462/024 ^{ns}	881/839 ^{ns}	4015/320 ^{ns}
تنش خشکی(D)	2	9511/049**	623/454^{ns}	11908/717*	10979/236^{ns}
خطای a	6	190/998 ^{ns}	498/458^{ns}	498/458 ^{ns}	4384/136^{ns}
پیریدوکسین(P)	2	17429/297 **	489/538 ^{ns}	3513/749 *	11266/369*
اثر متقابل P × D	4	302/750 **	420/989 ^{ns}	3324/356 *	3000/297^{ns}
خطایb	4	107/403	607/316	985/500	2405/184
ضریب تغییرات		3/29	16/76	23/73	24/75

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح 1و5درصد وns معنی دارنیست

جدول2: مقایسه میانگین تاثیر سطوح مختلف تنش خشکی وپیریدوکسین بر انتقال مجدد موادگندم بک کراس روشن

تیمار	انتقال مجدد (برگ) (گرم در متر مربع)	انتقال مجدد (سنبله) (گرم در متر مربع)	انتقال مجدد (ساقه) (گرم در متر مربع)	انتقال مجدد (کل) (گرم در متر مربع)
سطوح تنش خشکی				
شاهد	164/509 a	154/861 a	146/542 a	449/758 b
قبل گلدهی	223/112 a	140/632 a	96/170 b	425/165 c
بعد گلدهی	206/815 a	145/743a	154/131 a	481/327 a
سطوح پیریدوکسین				
شاهد	213/777 a	154/378a	130/757a b	412/006 c
%0,01	162/841b	142/517 a	115/982b	456/381 b
%0,02	217/818 a	144/340 a	150/103a	487/863 a

میانگین‌های دارای حروف مشابه بر اساس ازمون دانکن در سطح 5% تفاوت معنی‌داری ندارند

منابع

1. Ayub, M. A., Tanveer, K., Mahmud, A., Liand, M. and Azam, M. (1999). Effects of nitrogen and phosphorus on fodder yield and quality of two sorghum cultivars. Pak .J. Biol. Sci. 2: 274-258.
2. Boyer, J. S. (1996). Advances in drought tolerance in plant. Advances in Agrionomy 59: 187. 218
3. Denslow, S., Walls, A., Daub. M. (2005). Regulation of biosynthetic genes and antioxidant properties of vitamin B6 vitamers during plant defense reponses. Physiological and molecular plant pathology 66,244-255.
4. Ebadi, A., Sajed, K. and Asgari, R. (2007). Effects of water deficit on dry matter remobilization and grain filling trend in three spring barley genotypes. Journal of Food ,Agricultur & Environment Vol. 5 (20): 359-362.
5. Eradatmand Asli, D., Farrokhi, GH. R., yosefi Rad, M. (2009). Effect of pyridoxine on yield and yield components of corn (Zea mays L. Var. SC. 704). Journal of Plant Science Reserarches. 14: 35-38
6. Barrows, F., Gaylord, G., Sealey, W., Porter, L., Smith,C. (2008). The effect of vitamin premix in extruded plant-based and fish meal based diets on growth efficiency and health of rainbow trout, oncorhynchus mykiss. Aquacultur 283, 148-155.
7. Gardner, F. P., Pearce, B. and Mitchell, R. L. (2003). Physiology of Crop Plants. Jodhpur Scientific,328P.
8. Hao, C.and Liming, X. (2005). Pyridoxin is required for pos-emebryonic root development and tolerance to osmotic and oxidative stress. The plant jurnal.44,396-408.
9. Khan , N. A., Khan, F. A., Aziz, O. and Samiullah, N. (1995).Pyridoxine enhances root growth and leaf NPK content of lentil grown with phosphorus levels In: I. A. Khan (ED), Frontiers in plant science, PP: 807-808. ukaz publication, Hyderabad, India.
10. Khan ,N.A., Khan, T. Hayat, S. and Khan, M. (1996). Pyridoxine improves growth, nitrate reductase and carbonic anhydrase activity in wheat.Sci Cult. 62:160-161.
11. Khan, M., Samiullah, N., Khan, N. A. (2001). Response of mustard and wheat to pre-sowing seed treatment with pyridoxine and basal level of calcium .India J. Plant Physiol. Vol. 6. No. 3: 300-305.
12. Lone, N. A., Khan. N. A., Hayat, S., Azam, Z. M., and Samiullah. N. (1999). Evaluation of effect of some B-vitamins on root development of mustard. Ann. Appl. Biol. 134 (supplement): 30-37.
13. Richards ,R. A., A. G. Condon and G. J. Rebetzke. (2001). Application of physiology

in wheat Breeding .In: MP.Reynolds, J.U. Ortiz-Monasterio and A.Mcnab (Eds.) CIMMYT. Mexico.

14. Sabry. S. R. S., L. T. Smith & G. M. Smith. (1995). Osmoregulation in spring wheat under drought and salinity stress. Jornal of Genetics and Breeding 49:55-60.
15. Samiullah ,N., Khan, N. A., Ansari, S. A., Afridi, M. M. R. K. (1991). Pyridoxine augments growth yield and quality of mustard through efficient utilization soil applied N P Fertilizers. Acta Agron. Hung. 40: 111-116
16. Sarvestani,T.Z.,Jenner,C.F.and Mac Donald.G.(2003).Dry mater anthesis water stress conditions . Agric.J.Sci. Technol.5:21-29.
17. Satorre, A. H., Slafer, G. A. (2002). Wheat, ecology,Physiology and yield determination. Transed by:Kafi, M., Jafarnezhad, A., Jami Alamadi, M. Ferdowsi University of Mashhad Press.
18. Schnyder, H. (1993). The role of carbohydrate storage and redistribution in the source- sink relation of wheat and barly during grain filling –a review. New Phytol. 123: 233-245.
19. Tambussi, E. A., Nogues, S., Araus, J. L. (2005). Ear of durum wheat under water stress: water relations and photosynthetic metabolism. Planta, 221, 446-458.
20. Wardlow ,I. F. & J. Wilenbrink. (1994). Carbohydrate storage and mobilization by the culm of wheat synthase. Aus.J .Plant Physiol. 21:255-271.