ارتباط بین برخی فاکتورهای خاک مزارع برنج شمال و بردباری ارقام برنج ایرانی با کارآیی متفاوت نسبت به عنصر روی در برابر بی‌کربنات و pH بالا

سید یحیی صالحی و رقیه حاجی بلند

اعضای گروه زیست شناسی گیاهی، دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه تبریز

مقدمه

کمبودعنصر روی(Zn) یکی از مهمترین اختلالات تغذیه‌ای گیاه برنج می‌باشد که در خاک‌های با مقدار روی پائین، pH بالا و یا مقادیر بالای بی‌کربنات کشت می‌شوند. همچنین کمبود روی مهمترین بیماری تغذیه‌ای در برنج کشت شده در شمال کشور پس از عناصر پر مصرف می‌باشد. pH بالا و حضور بی‌کربنات در خاک، به‌خصوص خاک‌های قلیایی، باعث کاهش دسترسی گیاه به عناصر غذایی بویژه روی و آهن می‌شود. بررسی ساز وکارهای فیزیولوژیک کارایی Zn در ارقام متفاوت IR و چینی گیاه برنج نشان داده است که کمبود روی در برنج غرقابی مربوط به حضور غلظت‌های بالای بی‌کربنات در خاک بوده و تفاوت در کارآیی ارقام مختلف احتمالا نتیجه‌ای از اثرات بازدارندگی متفاوت بی‌کربنات بر روی رشد آنها می‌باشد (Yang et al., 1994 و Hajiboland et al., 2003) . در این پژوهش فرضیه فوق با استفاده از شش رقم برنج ایرانی با کارایی Zn متفاوت (میانه، شفق و آمل به عنوان ارقام کاراً و طارم هاشمی، فجر و اوندا به عنوان ارقام ناکاراً) در محیط کشت هیدروپونیک مورد بررسی قرار گرفته، همچنین برخی از پارامترهای خاک نظیر بافت، pH ، EC ، CEC ، کربن آلی و آهک در نمونه‌های خاک جمع آوری شده از مزارع برنج شمال ایران (گیلان) اندازه گیری شد. هدف بررسی حاضر مطالعه اثر بی‌کربنات بر رشد و جذب عناصر در ارقام برنج ایرانی و ارتباط آن با کارآیی نسبت به عنصر روی در این ارقام بوده است.

مواد و روش‌ها

بذر ارقام مختلف برنج تهیه شده از موسسه تحقیقات برنج ایران به مدت هفت روز در تاریکی بر روی کاغذ صافی مرطوب جوانه زدند و پس از پیش کشت در محلول‌های غذایی با غلظت ۲۵ و ۵۰ درصد (Yoshida et al., 1972) در تیمارهای مورد نظر کشت داده شدند. ابتدا با استفاده از محیط کشت کلاتور بافر ارقام مورد نظر نسبت به کارآیی روی غربال شدند، سپس بررسی اثر ۱۰ mM بی‌کربنات و pH بالا(pH=8.0 و HEPES) در گیاهان تغذیه شده با مقادیر متفاوت روی (سه سطح صفر، ۰/۱ و ۰/۵ میکرومولار) انجام گردید. محلول‌های غذائی هر پنج روز یکبار تعویض شده و pH آنها روزانه تنظیم شد. گیاهان پانزده روز پس از تیمار برداشت شده، ریشه‌ها بوسیله آب مقطر شستشو شده و پارامترهای رشدی اندازه‌گیری شدند. طول ریشه با استفاده از روش Tennant (۱۹۷۵)، مقدار روی و آهن با دستگاه جذب اتمی(Shimadzu, AA 6500) سنجش گردید. در بررسیهای مربوط به خاک، مقدار کربن آلی از روش والکلی- بلک و مقدار pH و EC با pH متر تعیین شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج آزمایش غربال، ارقام میانه، آمل و شفق با کمترین کاهش و ارقام طارم هاشمی، فجر و اوندا با بیشترین کاهش رشد ریشه (بویژه طول ریشه) و اندام هوایی در پاسخ به کمبود روی، به ترتیب به عنوان ارقام کاراً و ناکاراً تعیین شدند و برخلاف گندم و مشابه نتایج بدست آمده از ارقام IR و چینی(Hajiboland., 2000) هیچ گونه تحریک رشدی در ریشه در پاسخ به کمبود روی مشاهده نشد. نتایج حاصل از آزمایش دوم نشان داد که بی‌کربنات و pH بالا باعث کاهش وزن خشک اندام هوائی و ریشه و طول ریشه در همه ارقام بررسی شده، اعم از کاراً و ناکاراً، گردید و منحصراً در رقم میانه (کاراً) طول ریشه تحت تاثیر بی‌کربنات نه تنها کاهش نیافت، بلکه تا ۷۰ درصد نیز افزایش نشان داد. مقدار روی و آهن در ریشه و اندام هوائی در حضور بی‌کربنات و pH بالا به شدت کاهش نشان داد که این کاهش در هر چهار رقم مطالعه شده مشابه بود. اثر مهاری بی‌کربنات و pH بالا بر جذب عناصر غذائی در خاک و محلولهای غذائی اثبات شده است (Hajiboland., Yang et al., 1994 2003). علی رغم کاهش در مقدار دو عنصر روی و آهن ممانعت از رشد شدید در پاسخ به pH بالا و بی‌کربنات باعث افزایش غلظت این دو عنصر در گیاهان گردید که در همه ارقام مشابه بود. از مهمترین دلایل، غیر فعال سازی Fe و Zn در درون گیاه و کاهش دسترسی فیزیولوژیکی به آنها و انباشتگی اسیدهای آلی در ریشه می‌باشد (Yang et al., 2003). بالا بودن غلظت آهن در ریشه می‌تواند به دلیل تشکیل پلاک‌های آهن در سطح ریشه نیز باشد (Ottet, 1989al). بررسی پارامترهای خاک نشان داد که خاک مزارع برنج شمال کشور دارای مواد آلی بالا (تا ۹ درصد) می‌باشند ولی مقدار کربنات و بی‌کربنات آن بالا نبوده (آهک کمتر از ۱۷ درصد) و pH آن نیز در محدودهٔ ۶/۵ تا ۷/۵ قرار دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت

که عامل کاهش فراهمی روی در خاکهای برنج غرقابی در شمال کشور، منحصراً بالا بودن مقدار مواد آلی است. نتایج این بررسی‌ها نشان می‌دهد که بر خلاف ارقام IR و چینی، در ارقام ایرانی ارتباطی بین کارآیی نسبت به عنصر روی و تحمل بی‌کربنات و pH بالا وجود ندارد. با توجه به اینکه ارقام IR و چینی بر روی خاکهای با بی‌کربنات و pH بالا که عامل کاهش فراهمی روی می‌باشند، کشت و اصلاح شده‌اند ویژگی کارآیی نسبت به عنصر روی توام با تحمل بی‌کربنات و pH بالا ایجاد و در طی اصلاح حفظ شده‌اند. در حالی‌که در ارقام ایرانی برنج، بدلیل پائین بودن کربنات، بی‌کربنات و pH خاک صفت کارآیی توام با ویژگی تحمل بی‌کربنات دیده نمی‌شود. منحصراً در رقم میانه، به دلیل کشت آن در مناطقی از آذربایجان که دارای خاکهای آهکی با pH بالا می‌باشند، ویژگی کارآیی نسبت به عنصر روی توام با تحمل بی‌کربنات دیده می‌شود.

منابع مورد استفاده

1- Hajiboland, R. 2000. Zinc efficiency in rice (Oryza sativa L.) plants. PhD Thesis, Univercity of Hohenheim, Stuttgart, Germany.

2- Hajiboland, R., X. Yang and V. Romheld .2003. Effect of bicarbonate and high pH on growth of Zn-efficient and Zn-inefficient genotypes of rice, wheat and rye. Plant Soil 250, 349-357.

3- Otte, M. L., J. Rozema and L. Koster, M. S. Haarsma and R. A. Broekman .1989. Iron plaque on roots of Aster triplolium L, Interaction with zinc uptake. New Phytol. 111: 309-317.

4- Tennat, D. 1975. A test of modified line intersect method of estimating root length. J. Ecology 63: 995-1001.

5- Yang, X., V. Romheld and H. Maeschner .1993. Effect of bicarbonate on root growth and accumulation of organic acids in Zn-inefficient and Zn-efficient rice cultivars (Oryza sativa L.). Plant Soil. 164: 1-7.

6- Yang, X., R. Hajiboland and V. Romheld .2003 Bicarbonate had greater effects than high pH on root growth os Zn-inefficient rice genotype. J. Plant Nutt. 26(2): 399-415.

7- Yoshida, S., D. A., Forno, J. H. Cock and K. Gomaz .1972. Routine methods of solution culture for rice. In Laboratory Manual for Physiological Studies of Rice. (2end Ed.), pp: 53-7. The International Rice Research Institute, Philippines.