اثر اندازه ذرات پرلیت و کمبود برخی عناصر غذایی ضروری برغلظت عناصر معدنی در تربچه

واحد باقری[۱]، حمیدرضا روستا[۱]، فرزانه پازوکی[۱]، زینب صادقی*[۱]
[۱]گروه علوم باغبانی، دانشگاه ولی عصر(عج) رفسنجان، رفسنجان
*نویسنده مسئول: sadeghi.z1366@yahoo.com

چکیده

گیاهان برای رشد و نمو و ادامه حیات خود، نیاز به مواد غذایی دارند. هرچند عناصر معدنی مقدار کمی از وزن یک گیاه را تشکیل می‌دهند ولی هرکدام از این عناصر وظایفی را در انجام فعالیت‌های حیاتی بر عهده دارند و کمبود این عناصر منجر به اختلالاتی در گیاه می‌شود که روی رشد و نمو گیاه و در نهایت روی کمیت و کیفیت محصول تأثیر خواهد گذاشت. بنابراین این آزمایش با هدف مقایسه اثر کمبود عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف و اندازه ذرات پرلیت بر گیاه تربچه، به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در۳ تکرار اجرا شد. فاکتورها شامل کمبود عناصر غذایی (شاهد، کمبود نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، آهن، بور و روی) و اندازه ذرات پرلیت (ریز، متوسط و درشت) بود. . نتایج همچنین نشان داد که غلظت عناصر معدنی نظیر نیتروژن، پتاسیم، فسفر، کلسیم، منیزیم، آهن، روی و بور برگ گیاه تربچه در شرایط کمبود عناصر غذایی کاهش یافت. . با توجه به نتایج تحقیق حاضر کمبود عناصر غذایی از طریق کاهش جذب و مقدار عناصر معدنی در گیاه سبب اختلال در فرآیند فتوسنتز و تولید کلروفیل می‌گردد و در نهایت رشد گیاه و عملکرد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و به نظر می‌رسد بستر پرلیت ریز برای جذب عناصر غذایی و در نتیجه رشد مناسب تربچه مناسب باشد.

کلمات کلیدی: آب کشت، تغذیه، رنگدانه‌ها

مقدمه

یکی از مهم‌ترین عوامل در ایجاد یک سیستم کشت بدون خاک، انتخاب بستر کشت مناسب می‌باشد. بستر کشت محیطی مناسب برای دریافت آب و مواد غذایی برای گیاهان است و می‌تواند بستری مطلوب برای گسترش عوامل نامساعدی همچون قارچ‌های خاکزی، آفات، نماتدها و بانک بذری غنی از علف‌های هرز باشد. رشد و عملکرد محصولات مختلف به‌طور قابل‌توجهی به اندازه ذرات پرلیت بستگی دارد. به‌عنوان مثال ظرفیت نگه‌داری آب تا حد زیادی به این ویژگی بستگی دارد. پرلیت ریز آب را به‌خوبی نگه می‌دارد درصورتی‌که پرلیت درشت دارای ظرفیت رطوبت کمتری است. بنابراین انتخاب اندازه ذرات پرلیت برای عملکرد بیشتر ریشه مهم است (Asaduzzaman *et al*., 2013).

تربچه با نام علمی (*Raphanus sativus* L.) گیاهی متعلق به خانواده Brassicaceae می‌باشد. تربچه برای تربچه گیاهی است یک‌ساله و علفی و به‌عنوان سبزی‌خوردن در مناطق مختلف ایران کشت می‌شود. بخش خوراکی این گیاه ستبر و در تماس مستقیم با بستر کشت قرار دارد.

چرخه زندگی گیاهان و فعالیت‌های فیزیولوژیکی در صورت عدم وجود این عناصر غذایی کامل نیست و کمبود عناصر غذایی باعث کاهش رشد و عملکرد محصولات می‌شود. مقدار عناصر غذایی به گونه‌های گیاهی و عناصر غذایی خاص بستگی دارد. کاهش سطح هرکدام از مواد معدنی ضروری برای سلامتی گیاهان کمبود مواد معدنی نامیده می‌شود.

نشانه‌های عمومی کمبود عناصر غذایی شامل کاهش رشد، کلروز، کلروز بین رگبرگی، نکروز و تغییر رنگ برگ‌ها به قرمز متمایل به ارغوانی می‌باشد. در مطالعه‌ای که تحت شرایط کمبود نیتروژن روی خیار انجام شد بعد از سه روز از اعمال شرایط، کلروز در برگ‌های میانی و قدیمی دیده شد، همچنین گیاهان رشد کمتری در مقایسه با گیاهان شاهد

IrHC2019

داشتند. کمبود نیتروژن سبب کاهش وزن خشک گیاه خیار گردید (Carmona *et al.*, 2015). در آزمایشی که بر روی کاهو انجام شد کمبود فسفر ابتدا سبب کاهش رشد شد و دو هفته بعد از کمبود حاشیه برگ‌های قدیمی کلروز را نشان دادند و چهار هفته بعد از کمبود لکه‌های کلروز نمایان شد (Mattson and Merrill, 2015).کمبود پتاسیم سبب سنتز بیش‌ازحد گونه‌های اکسیژن فعال (ROS) می‌شود که باعث تخریب کلروفیل و آسیب رساندن به غشاهای سلولی می‌شود، سپس سبب کلروز بافت برگ‌ها می‌شود. در شرایط کمبود پتاسیم تجمع پوتریسین و پلی آمین رخ داد که سبب عدم تعادل در گیاه خیار شد. این پژوهش به بررسی اثر اندازه ذرات پرلیت و کمبود برخی عناصر ضروری بر رشد و خصوصیات فیزیولوژیکی تربچه پرداخت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به‌منظور بررسی اثر متقابل اندازه ذرات پرلیت و کمبود عناصر غذایی ضروری بر رشد و خصوصیات فیزیولوژیکی تربچه در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان انجام گردید. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور، اندازه ذرات پرلیت در سه اندازه (۷-۵ و ۵-۳ و ۳-۱میلی‌متر)، کمبود عناصر ضروری در ده سطح (شاهد، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، آهن، بور، روی) با ۳ تکرار اجرا گردید.

بذرها (رقم چریبل) در گلدان‌های ۵ لیتری حاوی پرلیت کشت شدند. چهار روز بعد از کشت بذرهای درون گلدان‌های حاوی پرلیت درشت، ۶ روز بعد از کشت بذرهای درون گلدان‌های حاوی پرلیت متوسط و ۸ روز بعد از کشت بذرهای درون گلدان‌های حاوی پرلیت ریز جوانه زدند. گیاهان بعد از کشت به مدت ۱۰ روز و روزانه ۳ بار و هر بار به مقدار ۱۵۰ سی‌سی با آب مقطر آبیاری شدند و بعد از آن به مدت ۱۵ روز و روزانه ۲ بار و هر بار به مقدار ۱۵۰ سی‌سی با محلول غذایی هوگلند کامل آبیاری شدند. در انتها گیاهان به مدت یک ماه و روزانه ۲ بار و هر بار به مقدار ۱۵۰ سی‌سی با محلول غذایی هوگلند تغییریافته بر اساس کمبود عناصر غذایی ضروری تیمار شدند. پس از اعمال تیمارها، برخی صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه تربچه اندازه‌گیری شد.

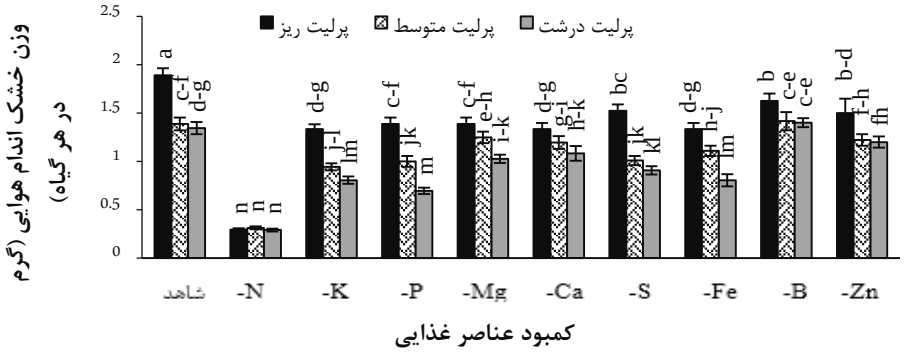
برای اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌ها را به مدت ۴۸ ساعت درآون با دمای ۷۲ درجه سیلیسیوس قرار داده و سپس وزن شدند. به‌منظور اندازه‌گیری غلظت عناصر غذایی در برگ، به‌طور تصادفی ۴ برگ بالغ از هر تیمار در زمان برداشت جمع‌آوری گردید. عناصر غذایی که در این آزمایش اندازه‌گیری شد شامل نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، آهن، بور، منگنز و روی بودند. برای تهیه عصاره ابتدا ۰/۵ گرم از برگ خشک و آسیاب شده را وزن کرده سپس در کوره با دمای ۲۵۰ درجه سلسیوس به مدت نیم ساعت و سپس در دمای ۵۵۰ درجه سلسیوس به مدت ۳ ساعت قرار داده شد تا نمونه‌ها تبدیل به خاکستر شدند. سپس ۵ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک ۲ نرمال به هر نمونه اضافه شد و در پایان توسط آب مقطر به حجم ۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد. این عصاره به‌طور مستقیم جهت اندازه‌گیری عناصر فسفر، پتاسیم، منیزیم، کلسیم استفاده شد.

نتایج و بحث

همانطورکه در شکل ۱ نشان داده شده است کمبود عناصر غذایی سبب کاهش وزن خشک اندام هوایی گردید به‌طوری‌که کمبود نیتروژن، پتاسیم، فسفر، منیزیم، کلسیم، گوگرد، آهن، بور و روی به ترتیب سبب کاهش ۷۵، ۳۳، ۳۳، ۲۰، ۲۲، ۲۵، ۲۹، ۱۳ و ۱۹ درصدی وزن خشک اندام هوایی گردید. وزن خشک اندام هوایی نیز در گیاهانی که در پرلیت ریز رشد کرده بودند نسبت به گیاهانی که در پرلیت متوسط و درشت رشد کرده بودند به ترتیب حدود ۲۵ و ۴۹ درصد بیشتر بود (شکل ۱). بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق کاهش در خصوصیات رویشی را می‌توان به

IrHC2019

کاهش مقدار کلروفیل و شاخص‌های فتوسنتزی نسبت دارد که درنهایت باعث کاهش رشد می‌گردد. همچنین خصوصیات فیزیکی بستر از طریق میزان تهویه، نگهداری آب و مواد غذایی می‌توانند بر رشد گیاه تأثیرگذار باشد (Li *et al.*, 2012).



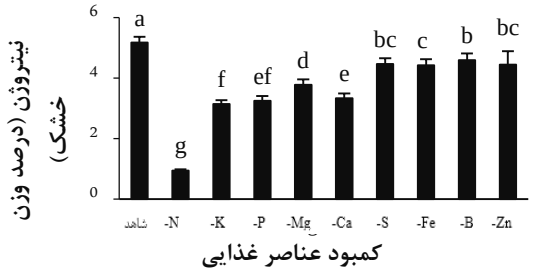
شکل ۱- اثر اندازه ذرات پرلیت و کمبود عناصر غذایی ضروری بر وزن خشک اندام هوایی تربچه

نتایج مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که کمبود عناصر غذایی سبب کاهش مقدار نیتروژن برگ نسبت به تیمار شاهد گردید (شکل ۲). کمترین غلظت نیتروژن در گیاهانی مشاهده شد که در محلول بدون نیتروژن رشد کرده بودند. اثر عناصر ریز مغذی بر غلظت نیتروژن کمتر از عناصر پرمصرف بود. نتایج همچنین حاکی از آن است که گیاهانی که در بستر پرلیت متوسط و درشت رشد کرده بودند به ترتیب حدود ۶/۴۰ و ۱۱/۱۳ درصد از مقدار نیتروژن برگ کمتری نسبت به گیاهانی که در پرلیت ریز رشد کرده بودند برخوردار بودند (شکل ۳). کاهش در مقدار نیتروژن در شرایط کمبود عناصر غذایی به‌ویژه کمبود پتاسیم به دلیل غیرفعال شدن کانال‌های انتقال آمونیوم و نیترات می‌باشد (Gajdanowicz *et al.*, 2011). همچنین گزارش شده است که مقدار جذب نیترات و آمونیوم و همچنین اسیمیلاسیون نیترات و فعالیت نیترات ردوکتاز در گیاه گندم در شرایط کمبود آهن و گوگرد کاهش پیدا کرد این امر به دلیل تأثیر آهن و گوگرد بر فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز و همچنین کانال‌های انتقال آمونیوم و نیترات می‌باشد (Zamboni *et al.*, 2017).

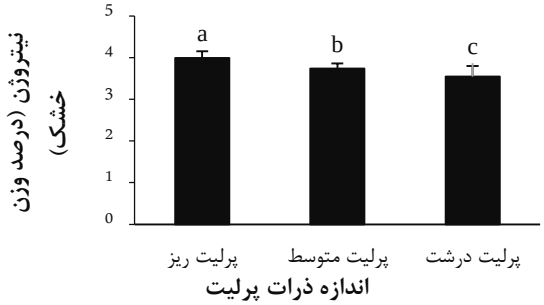
همانطورکه در شکل ۴ نشان داده شده است کمبود عناصر غذایی سبب کاهش مقدار فسفر اندام هوایی گردید به‌طوری‌که کمبود نیتروژن، پتاسیم، فسفر، منیزیم، کلسیم، گوگرد، آهن بور و روی به ترتیب سبب کاهش ۲۰، ۱۶، ۶۳، ۷، ۲۲، ۴، ۲۳، ۱۵، ۲۹ و ۱۶ درصدی فسفر اندام هوایی برگ گردید. مقدار فسفر اندام هوایی برگ در گیاهانی که در شاهد، و در شرایط کمبود پتاسیم، منیزیم و بور رشد کرده بودند و در پرلیت درشت و متوسط کاهش پیدا کرد ولی مقدار فسفر اندام هوایی در شرایط کمبود نیتروژن، فسفر، کلسیم، آهن و روی با افزایش اندازه ذرات پرلیت افزایش پیدا کرد (شکل ۴). کاهش در مقدار فسفر در شرایط کمبود فسفر، نیتروژن و پتاسیم به دلیل کاهش انتقال فسفر و کاهش فعالیت کانال‌های انتقال فسفر می‌باشد.

نتایج مقایسه میانگین و تجزیه واریانس (جدول ۱) بین تیمارها نشان داد که کمبود عناصر غذایی سبب کاهش مقدار کلسیم اندام هوایی نسبت به تیمار شاهد گردید. به‌طوری‌که بیشترین (۴۹ درصد) و کمترین (۲ درصد) کاهش مقدار کلسیم اندام هوایی به ترتیب در شرایط کمبود کلسیم و کمبود پتاسیم مشاهده گردید (شکل ۵). کمبود نیتروژن هم غلظت کلسیم را در اندام هوایی تربچه به شدت کاهش داد. هرچند اطلاعات اندکی در ارتباط با تأثیر کمبود عناصر بر مقدار عناصر کلسیم، منیزیم و گوگرد گزارش شده است ولی می‌توان گفت کاهش در مقدار این عناصر ارتباط نزدیکی با کاهش رشد ریشه دارد.

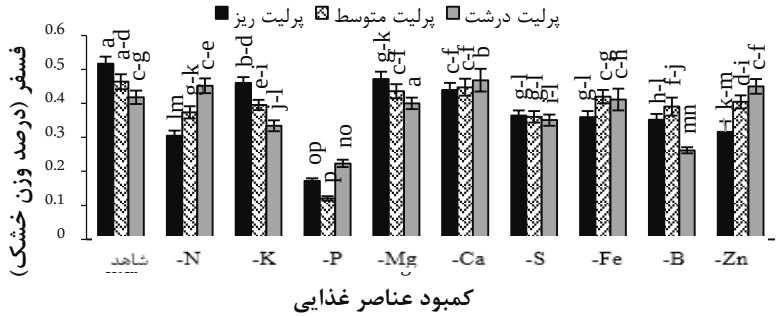
IrHC2019



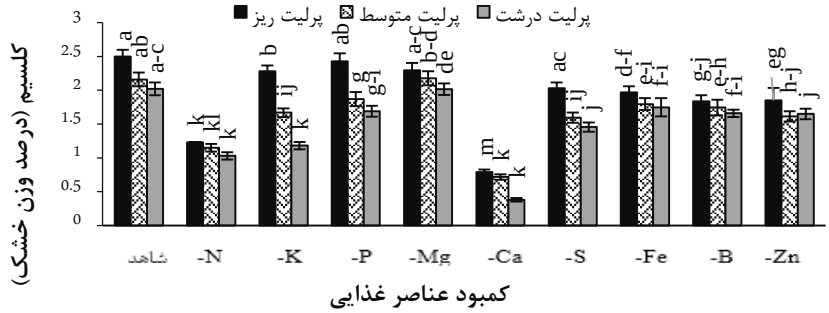
شکل ۲- اثر کمبود عناصر غذایی ضروری بر مقدار نیتروژن برگ تربچه



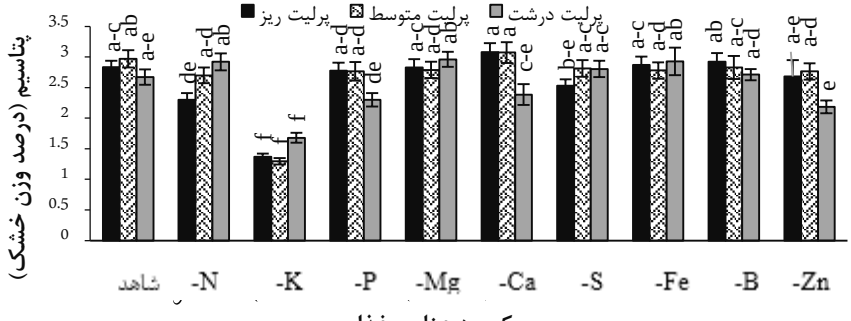
شکل ۳- اثر اندازه ذرات پرلیت بر مقدار نیتروژن برگ تربچه



شکل ۴- اثر اندازه ذرات پرلیت و کمبود عناصر غذایی ضروری بر مقدار فسفر برگ تربچه



شکل ۵- اثر اندازه ذرات پرلیت و کمبود عناصر غذایی ضروری بر مقدار کلسیم برگ تربچه



شکل ۶- اثر اندازه ذرات پرلیت و کمبود عناصر غذایی ضروری بر مقدار پتاسیم برگ تربچه

IrHC2019

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس تاثیر کمبود عناصر غذایی بر مقدار وزن خشک اندام هوایی و برخی عناصر برگ تربچه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		وزن خشک اندام هوایی	نیتروژن	فسفر	کلسیم	پتاسیم
کمبود عناصر(D)	۹	۰/۹۷**	۱۲/۸۷**	/۰۶**	۳/۰۶**	۱/۶۴**
پرلیت(P)	۲	۱/۵۷**	۱/۴۹**	۰/۰۴*	۰/۰۴ ns	۰/۱۱ ns
D×P	۱۸	۰/۰۴**	۰/۰۳ ns	/۰۹**	۰/۲۶**	۰/۱۷*
خطا	۶۰	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۹
ضریب تغییرات (درصد)		۹/۷۸	۴/۳۸	۹/۷۸	۸/۴۷	۱۱/۶۱

ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار * معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

همان‌طور که در شکل ۶ نشان داده‌شده است مقدار پتاسیم اندام هوایی در شرایط کمبود پتاسیم کاهش پیدا کرد ولی گیاهانی که در شرایط کمبود نیتروژن و پرلیت بافت متوسط و درشت، کمبود فسفر و پرلیت ریز و متوسط، کمبود منیزیم، کمبود کلسیم، کمبود گوگرد، آهن و بور رشد کرده بودند تفاوت معنی‌داری در مقدار پتاسیم اندام هوایی با شاهد مشاهده نشد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که مقدار پتاسیم در شرایط کمبود عناصر به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد که این نتایج با نتایج انجام شده توسط Yin و همکاران (۲۰۱۵) روی گیاه خردل مطابقت دارد. به‌طوری‌که گزارش شده است که کمبود عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم سبب کاهش مقدار پتاسیم برگ گردید.

منابع

Asaduzzaman, M.d., Kobayashi,Y., Fuad Mondal, M.d., Takuya, B., Histoshi, M., Fumihiko, A. and Toshiki, A. 2013. Growing carrots hydroponically using perlite substrates. Scientia Horticulturae, 159:113-121.

Carmona, V. V., Costa, L. C. and Cecílio Filho, A. B. 2015. Symptoms of nutrient deficiencies on cucumbers. International Journal of Plant and Soil Science, 8: 1-11.

Gajdanowicz, P., Michard, E., Sandmann, M., Rocha, M., Corrêa, L.G.G., Ramírez-Aguilar, S.J., Gomez-Porras, J.L., González, W., Thibaud, J.B., Van Dongen, J.T. and Dreyer, I. 2011. Potassium (K+) gradients serve as a mobile energy source in plant vascular tissues. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108:.864-869.

Li, Z.Q., Kong, L.Y., Yang, L.F., Zhang, M., Cao, T., Xu, J., Wang, Z.X. and Lei, Y. 2012. Effect of substrate grain size on the growth and morphology of the submersed macrophyte Vallisneria natans L. Limnologica-Ecology and Management of Inland Waters, 42(1): pp.81-85.

Mattson, N. and Merrill, T. 2015. Symptoms of Common Nutrient Deficiencies in Hydroponic Lettuce. Cornell University. 1-10.

Yin, W.A.N.G., Tao, L.I.U., LI, X.K., Tao, R.E.N., CONG, R.H. and LU, J.W. 2015. Nutrient deficiency limits population development, yield formation, and nutrient uptake of direct sown winter oilseed rape. Journal of Integrative Agriculture, 14:670-680.

Zamboni, A., Celletti, S., Zenoni, S., Astolfi, S. and Varanini, Z. 2017. Root physiological and transcriptional response to single and combined S and Fe deficiency in durum wheat. Environmental and Experimental Botany, 143:172-184.

IrHC2019

The effect of Perlite particle size and deficiency of some essential nutrients on nutrient elements concentration in radish

Vahed Bagheri [1], Hamidreza Roosta [1], Farzaneh Pazooqi [1], Zeynab Sadeghi *[1]
[1] Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran.
* *Corresponding author: sadeghi.z1366@yahoo.com*

Abstract

Plants need nutrition for growth and survival. Although the minerals form a small amount of a plant's weight, each of these mineral elements is necessary for carrying out vital activities and the deficiency of these elements leads to plant disturbances which affect the plant's growth, and ultimately affects the quantity and quality of the product. Therefore, this experiment aims to compare the effect of deficiency of macro and micro nutrients and perlite particles size on radish, in the factorial experiment was conducted in a completely randomized design with three replications. Factors include deficiency of nutrient elements (control, nitrogen deficiency, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sulfur, iron, boron, and zinc) and perlite particles size (small, medium, and larg). The results also showed that the concentrations of mineral elements such as nitrogen, potassium, phosphorus, calcium, magnesium, iron, zinc and boron of radish leaf decreased in conditions of nutrient deficiency. According to the results of this study, the deficiency of nutrients by reducing the absorption and amount of mineral elements in the plant causes disturbance in the processes of photosynthesis and chlorophyll production, and ultimately affect plant growth and plant function, and it seems that the small size of perlite in substrate was better to absorb the nutrients and therefore suitable for proper growth of radish.

***Keywords*:** Hydroponics, Nutrition, Pigments

IrHC2019