بر هم کنش سیلیسیم و پوسیدگی طوقه و ریشه ناشی از قارچ *Phytophthora drechsleri* بر رشد و نفوذپذیری غشاء ریشه خیار

پروانه محقق[۱].امیرحسین خوشگفتارمنش[۲].مهران شیروانی[۳]و بهرام شریف نبی[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، [۲و۳] استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان ،[۴] دانشیار گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

سیلیسیم یکی از عناصر غذایی مفید است که بر رشد گیاه و افزایش تحمل آن در برابر تنش های زیستی و غیر زیستی تاثیر دارد. این عنصر در برخی گیاهان دو لپه ای نظیر خیار سبب کاهش سمیت فلزات سنگین، جلوگیری از برهم خوردن تعادل عناصر، استحکام دیواره سلول، افزایش مقاومت به بیماری های قارچی همانند لکه پودری و پوسیدگی ریشه و بهبود رشد می شود. از طرفی، طوقه و ریشه های خیار نسبت به بیماری های ناشی از قارچهای خاکزاد (Soil-born diseases) به ویژه قارچ *Phytophthora* حساس می باشد. خسارت این بیماری روی ریشه، طوقه، ساقه و میوه خیار در بیشتر مناطق ایران گزارش شده است (۱). اغلب خیارهای گلخانه ای در محلول های غذایی (هیدروپونیک) فاقد سیلیسیم رشد می کنند. بنابر این، بررسی اثر سیلیسیم بر رشد خیار و مفاومت آن در برابر بیماری ها در شرایط کنترل شده ضروری به نظر می رسد.

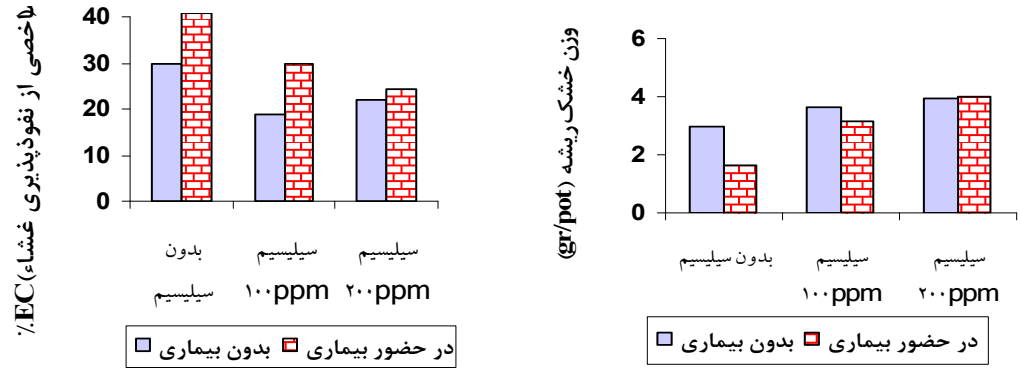
مواد و روشها

این آزمایش گلخانه ای، در محیط آبکشت در مرکز پژوهشی کشت بدون خاک دانشگاه صنعتی اصفهان، اجرا شد. تیمارهای مورد استفاده در این تحقیق را سیلیسیم در سه سطح (۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم در لیتر) از منبع سیلیکات سدیم و تیمار آلودگی *Phytophthora drechsleri* در دو سطح (با قارچ و بدون قارچ) تشکیل می دادند. بذور خیار در گلدان های پلاستیکی حاوی ماسه شسته شده، کاشته و روزانه توسط محلول غذایی استاندارد Morard آبیاری شدند. گیاهان ۳۰ روزه به وسیله جدایه تکثیر شده *phytophthora drechsleri* آلوده شد. به این صورت که یک پلاک به قطر ۱ سانتی متر از کشت سه روزه قارچ مزبور در کنار هر گیاهچه قرار گرفت. دو هفته پس از آلوده سازی، وزن خشک ریشه و همچنین درصد نفوذپذیری غشاء بوسیله روش استریتر و همکاران (۱۹۹۶) اندازه گیری شد. در این روش قابلیت هدایت الکتریکی آب مقطر حاوی بخشی از بافت ریشه در دمای ۳۰ درجه سلسیوس پس از گذشت ۳ ساعت (C_1) و بعد از جوشانیدن به مدت دو دقیقه (C_2) اندازه گیری شد. درصد الکترولیته محلول طبق فرمول $EC = [(C_1/C_2)*100]$ بدست آمد (۵).

نتایج وبحث:

درحضور بیماری، وزن خشک ریشه کاهش و نفوذ پذیری غشاء ریشه افزایش یافت که در هر دو مورد درسطح ۵ درصد اختلاف معنی دار نبود (شکل ۱). احتمالا خسارت ناشی از حضور قارچ برسیستم ریشه ای باعث کاهش وزن خشک ریشه و افزایش نفوذ پذیری غشا ریشه شده است. در طی ایجاد آلودگی قارچی برهم کنش های متعددی بین هیف های قارچ و سلول های میزبان بوجود می آید (۲). قارچ با تولید آنزیم های تجزیه کننده پکتات تیغه میانی دیواره سلولی گیاه را حل کرده و از این طریق باعث افزایش نفوذپذیری غشاء پلاسمایی می شود (۲). اگرچه در هنگام برداشت گیاهان، حدود ۳۰ درصد ریشه ها تحت تاثیر قارچ فیتوفتورا قرار گرفته بود ولی مقدار خسارت اکسیداتیو ناشی از آلودگی قارچی بر وزن خشک و نفوذپذیری غشاء ریشه کمتر از حد انتظار بود. ممکن است حضور سیلیسیم و رسوب آن در دیواره سلولی تیمارهای دارای سیلیسیم، دلیلی بر کاهش اثر بیماری بر وزن خشک و نفوذپذیری غشاء

ریشه شده باشد. مطابق نتایج بدست آمده توسط کرایف و همکاران (۱۹۹۴) نیز سیلیسیم باعث بهبود رشد و کاهش حساسیت برخی گیاهان به بیماری های قارچی نظیر پی تیوم ، سفیدک پودری ، فیتوفتورا و لکه قهوه ای شد (۳).



شکل ۱- تاثیر تغذیه سیلیسیم و آلودگی قارچی فیتوفتورا بر EC (شاخصی از درصد نفوذپذیری غشاء ریشه) و وزن خشک ریشه خیار

کاربرد سیلیسیم باعث کاهش معنی دار (در سطح ۵ درصد) نفوذپذیری غشاء و افزایش وزن خشک ریشه هر دو تیمار شاهد (بدون آلودگی قارچی) و تیمار آلوده شده با قارچ فیتوفتورا شد (شکل ۱). در واقع نقش سیلیسیم در افزایش مقاومت گیاه در برابر آفات و بیماری ها، استحکام سلول های اپیدرمی در مقابل نفوذ هیف قارچ می باشد (۲). اثر متقابل سیلیسیم در بیماری بر نفوذپذیری غشاء ریشه معنی دار شد ولی در مورد وزن خشک ریشه اختلاف معنی داری مشاهده نشد. این نشان می دهد که سیلیسیم به خوبی توانسته است باعث کم شدن نفوذپذیری غشاء حتی در حضور آلودگی قارچی شود. اپستین و همکاران (۱۹۹۴) دریافتند که افزایش سیلیسیم نه تنها اثرات سودمندی بر رشد بسیاری از گیاهان دارد بلکه بر مقاومت گیاه در برابر تنش های زیستی (بیماری و آفات) و غیر زیستی (شوری و فلزات سنگین) نیز اثر می گذارد (۴). نفوذپذیری غیر انتخابی غشاء سلول یکی از معیارهای آسیب دیدن غشاء گیاه در حضور تنش است. نقش مثبت سیلیسیم در کاهش نفوذپذیری غشاء ممکن است تاثیر بسزایی در افزایش مقاومت گیاه در برابر بیماری ها و نیز جلوگیری از خروج متابولیت های مفید از سلول های گیاه را داشته باشد. نتایج این تحقیق نشان می دهد که افزودن سیلیسیم به محیط کشت خیار می تواند از طریق افزایش مقاومت گیاه در برابر بیماری های قارچی، بهبود رشد گیاه و عملکرد محصول را به همراه داشته باشد.

منابع:

(۱) ابراهيمي، ع و و. ميناسيان، ۱۳۵۳. فهرست بيماري هاي اهلي و وحشي خوزستان. دانشكده كشاورزي جندي شاپور، ۷۶/۱۹. ۵۰ .

(۲)خوشگفتارمنش، ا. ح.، ۱۳۸٦. *مباني تغذيه گياهي*، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

(۳) Cherif. M., A. Asselin, and R. R. Belanger. 1994. Defence response induced by soluble silicon in cucumber roots infected by Pythium spp. *Phytopathology*. 84(3): 236-242

(٤) Epstein. E. 1994. The anomaly of silicon in plant biology. Proceedings of the National Academy of Sciences USA. 91:11-17.

(٥) Streeter. T. C., Z. Rengel, S. M. Neate and R.D. Graham. 2001. Zinc fertilization increases tolerance to *Rhizocotina Solani* in *Medicago truncautla*. *Plant Soil*. 228: 223-242