# تأثیر استفاده از زئولیت خام و زئولیت غنی شده با آمونیوم به عنوان بستر کشت هیدروپونیک گوجه فرنگی گلخانه ای در شرایط کاهش نیتروژن

**آزاده اسفندیاری، تکتم سادات تقوی، مصباح بابالار و مجتبی دلشاد**

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار، استادیار و دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم باغبانی و گیاهپزشکی، پردیس کشاورزی ومنابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

**چکیده**

به منظور مطالعه اثر بستر زئولیت در مقایسه با پرلیت در عملکرد و کیفیت میوه گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Beril ) در کشت هیدروپونیک، بسترهای متفاوت پرلیت، مخلوط زئولیت غنی شده با آمونیوم به همراه پرلیت و زئولیت خام و پرلیت ($۹۰V_p/۱۰V_z$) به صورت کرت خرد شده و طرح بلوک کاملا تصادفی با دو محلول غذایی (محلول غذایی با فرمول کامل و محلول غذایی با ۳۰٪ کاهش نیتروژن) مورد بررسی قرار گرفتند. در طول دوره رشد صفات کمی و کیفی میوه مورد ارزیابی قرار گرفتند و مشخص شد که وزن میوه ها، طول آنها و درصد اسیدیته با کاهش نیتروژن در محلول غذایی کاهش یافت، میوه های ریز (زیر ۷۰ گرم) با کاهش نیتروژن افزایش پیدا کرد. عملکرد میوه ها تحت تأثیر محلول قرار نگرفت. بستر بر عملکرد میوه ها، وزن میوه، تولید میوه های متوسط(۷۰-۱۰۰ گرم) تأثیر معنی دار داشت و بیشترین مقدار این صفات در بستر زئولیت غنی شده وپرلیت بدست آمد. در مورد میزان مواد جامد قابل حل، سفتی و چگالی میوه ها تفاوت معنی داری در بین تیمارها دیده نشد.

**مقدمه**

از فاکتور های موثر در موفقیت کشت هیدروپونیک می توان به نوع بستر اشاره نمود که می تواند دارای خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوت می باشد. زئولیت ها کانی هایی طبیعی و آلومینو سیلیکاته با شارژ منفی هستند. مهمترین ویژگی زئولیت ظرفیت تبادل کاتیونی آن می باشد ($۱۰۰-۳۰۰ \ meq.۱۰۰g^{-۱}$). این تبادل به طور عمده با آمونیوم و پتاسیم محیط انجام می گیرد و بار منفی ساختار با کاتیون های محیط خنثی می گردد. علاوه بر ظرفیت تبادل کاتیونی، زئولیت قدرت مکانیکی بالا در برابر سایش و خرد شدگی دارد؛ همچنین دارای پروزیته بالا برای انتشار گاز و ورود و خروج مایعات به خصوص آب می باشد و به اندازه کافی نرم هست که با خرد شدن به اندازه دلخواه در بیاید. علاوه بر این کانی طبیعی و ارزان قیمتی است که نسبت به تغییرات pH مقاوم می باشد و مدت طولانی ساختار خودش را حفظ می کند. این ویژگی ها باعث می شود که امکان استفاده از زئولیت برای استفاده در بستر کشت وجود داشته باشد. کلینوپتیلولیت فراوان ترین نوع زئولیت طبیعی می باشد و از لحاظ فراوانی ذخایر کلینوپتیلولیت در ایران در جایگاه دوم بعد از آهن قرار می گیرند، با توجه به این ویژگی ها، به نظر می رسد زئولیت پتانسیل خوبی برای استفاده در بستر کشت در بر داشته باشد؛ بنابراین این تحقیق به منظور بررسی اثر استفاده از کلینوپتیلولیت خام و کلینوپتیلولیت غنی شده با آمونیوم در بستر کشت گوجه فرنگی و مقایسه آن با بستر پرلیت همراه با کاهش نیتروژن محلول غذایی انجام گرفت.

**مواد و روش‌ها**

محلول غذایی اول فرمول غذایی کامل گوجه فرنگی بود و محلول غذایی دوم با کاهش نیتروژن به میزان ۳۰٪ بدست آمد. برای تهیه بستر اول زئولیت تهیه شده از معدن میانه بعد از غنی شدن با آمونیوم (۲/۳۷ $mg_{NH4}/g_z$) به میزان ده درصد با پرلیت مخلوط گردید. در بستر دوم زئولیت خام از معدن مذکور با پرلیت مخلوط شد. در بستر سوم از پرلیت خالص استفاده گردید.

صفات کمی: عملکرد هر بوته، طول و عرض هر میوه ، متوسط وزن میوه‌های هر بوته ، درصد میوه‌ها در محدوده وزنی <۷۰ گرم، ۷۰-۱۰۰گرم و >۱۰۰گرم.

صفات کیفی : صفات کیفی میوه های برداشت شده سه بار در طول دوره برداشت و به شرح زیر ارزیابی گردید: رنگ میوه ها ، اندازه گیری حجم، سفتی میوه ها، مواد جامد قابل حل میوه.

**نتایج و بحث**

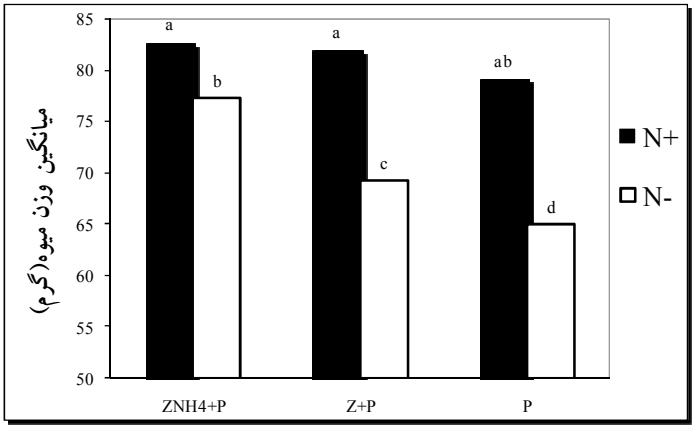
نتایج نشان داد که استفاده از زئولیت درون بستر باعث افزایش عملکرد و افزایش متوسط وزن میوه می شود همچنین در این بستر درصد میوه های ریز نسبت به پرلیت کمتر است (جدول ۱). اثر متقابل محلول غذائی و بستر در برخی صفات معنی دار بود و بطور مثال همانطور که مشاهده می شود (نمودار ۱) زمانیکه زئولیت شارژ شده با آمونیوم در شرایط کاهش نیتروژن استفاده شد توانست کمبود نیتروژن محلول غذائی را جبران کند بطوری که اختلاف معنی دار بین این بستر و بسترهایی که از محلول غذای کامل استفاده کرده بودند، وجود نداشت. همچنین استفاده از زئولیت تاثیر منفی روی مواد جامد قابل حل رنگ و سفتی میوه‌ها نداشت بنابرین می تواند به عنوان یک بستر جایگزین مناسب مورد توجه قرار گیرد (جدول ۱). بنابراین زئولیت توانایی آزادسازی آمونیوم را در طول دوره رشد گیاه، به عنوان جایگزین نیتروژن محلول غذایی دارد؛ در ضمن اینکه ریشه به خوبی در آن رشد کرده و کاتیون های آزاد شده را جذب می نماید.

| تیمار | وزن میوه (گرم) میوه<۷۰گرم | ۱۰۰>میوه>۷۰ | میوه>۱۰۰گرم | عملکرد(گرم) |
|---|---|---|---|---|
| اثرمحلول غذایی | | | | |
| محلول غذایی کامل | a*۸۱/۲۶ | b۰/۲۸ | a۰/۵۴ | a۰/۱۰ | a*۷۳۵۷/۹ |
| محلول غذایی کاهش یافته | b۷۰/۴۹ | a۰/۳۹ | a۰/۵۳ | a۰/۰۸ | a۵۷۹۸/۷۹ |
| اثر بستر کشت | | | | | |
| زئولیت غنی شده+پرلیت | a۷۹/۹۶ | b۰/۲۷ | a۰/۶۱ | a۰/۱۱ | a۷۳۷۶/۸۱ |
| زئولیت خام و پرلیت | b۷۵/۵۷ | b۰/۳۲ | a۰/۶۱ | a۰/۰۹۱ | a۶۷۳۸/۸۱ |
| پرلیت | C۷۲/۱۰ | a۰/۴۳ | b۰/۴۲ | a۰/۰۷ | b۵۵۴۷/۴۱ |

جدول مقایسه میانگین۱: اثر تیمارهای اعمال شده روی برخی صفات اندازه گیری شده در گوجه فرنگی رقم beril

ادامه جدول مقایسه میانگین۱: اثر تیمارهای اعمال شده روی برخی صفات اندازه گیری شده در گوجه فرنگی رقم beril

| تیمار | مواد جامد قابل حل سفتی | | چگالی | درخشندگی | زاویه هیو | شدت رنگ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | اثرمحلول غذایی | | | |
| محلول غذایی کامل | ۷/۲۱a* | a۴/۴۰ | a۱/۰۲ | a۴۰/۲۶ | A۴۳/۱۶ | a۳۳/۳۴ |
| محلول غذایی کاهش یافته | a۶/۶۶ | a۴/۱۳ | a۱/۰۲ | a۴۸ ۳۹/ | A۴۲/۹۹ | a۴۲/۹۴ |
| | | | اثر بستر کشت | | | |
| زئولیت غنی شده +پرلیت | ۷/۰۸a | a۴/۳۶ | a۱/۰۲ | a۴۰/۵۱ | a۴۳/۴۶ | a۳۳/۲۸ |
| زئولیت خام و پرلیت | ۷/۰۰a | a۴/۳۵ | a۱/۰۲ | b۳۹/۶۸ | a۴۳/۱۵ | a۳۳/۱۷ |
| پرلیت | ۶/۷۲a | a۴/۰۸ | a۱/۰۱ | b۳۹/۴۲ | a۴۲/۳۱ | a۳۲/۹۷ |




نمودار۱- اثر متقابل محلول و بستر بر متوسط وزن میوه. +N = محلول غذائی کامل ، -N= محلول غذائی با کاهش نیتروژن، P= پرلیت، Z+P= زئولیت خام و پرلیت، ZNH4+P= زئولیت غنی شده با آمونیوم و پرلیت.

**منابع**

1.Ayan, S., Z. Yahaoglu, V. Gercek and A. sahin. 2008. Utilization of zeolite as a substrate for containerized orientalspruce (Picea orientalis L.(Link)) seedlingp propagation. Acta Hort. 779: 583-590.

2.Barton. L and T.D. Comer. 2006. Irrigation and fertilizer strategies for minimizing nitrogen leaching from turfgrass. Agricultural water management, vol 80, Issues 1-3: 160-175.

3.Caballero, R. P., J. Gil, C. Benitez and J. L. Gonzalez. 2005. The effect of adding zeolite to soils in order to improve the N-K nutrition of Olive trees. Preliminary results. American Journal of Agricultural and biological Sciences 2(1): 321-324.

**The effect of Using raw and $NH_4$-zeolite as hydroponic Medium for Greenhouse Tomato at reduced nitrogen concentration solution**

A. Esfandiari- T. Sadattaghavi- M. Banalar- M.Delshad

## Abstract

In order to provide optimal yield and quality of tomato fruit (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Beril ), different growing media for soilless culture of tomato plants were studied. Plants of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill, cv. Breil ) were cultivated in perlite, mixture of perlite with $NH_4$-zeolite and with raw zeolite (z:p ratio 10v:90v) and fed by two nutrient sources: a) complete nutrient solution ($N^+$) b) nutrition solution with 30% decrease in N concentration. The experimental design was split plate with complete randomized design. Quality and quantity of fruits were determined during growth. Result indicated that fruit yield, length of fruits and titrable acidity decreased and small fruits increased with reducing nitrogen in solution. Solution didn't significally effects in yield. Fruit weight were reduced significantly with nitrogen decreasing in nutrition solution, But solution didn't effect on yield. Media had significantly effect on yield, Weight of fruit, number of fruit per plant and medium fruits (70-100g). Highest of this characteristic obtained in saturated elite and perlite. Interaction effect of incomplete solution and saturated zeolit media caused a reduction in weight of fruit, dry mater, small fruits and vitamin C in comparison to other media. There weren't significantly difference among TSS, firmness and density.