اثر تنش شوری بر خصوصیات رشدی گیاهان پیوندی هندوانه در سیستم هیدروپونیک

فاطمه مقیمی*[۱]، محمود رقامی[۲]، سیدمعین موسوی‌نژاد [۳]

[۱]* دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان

[۲] استادیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان

[۳]دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

با حمایت انجمن علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه ولیعصر (عج)

*نویسنده مسئول: fateme.moghimi.72@gmail.com

چکیده

شوری مسئله بسیار جدی برای توسعه کشاورزی به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک به شمار می رود. از طرف دیگر مزایای متعدد کشت بدون خاک در این مناطق سبب گسترش استفاده از این سیستم‌ها شده است. در این پژوهش به‌منظور بررسی دامنه تحمل گیاهان پیوندی هندوانه به شرایط شوری آزمایشی بر اساس طرح کامل تصادفی با سه سطح شوری (۰، ۲۵ و ۵۰ میلی‌مولار) با ۱۰ تکرار اجرا گردید. نتایج تجزیه واریانس بین تیمارها نشان داد که تنش شوری تأثیر معنی‌داری بر صفات قطر ساقه، ارتفاع، تعداد برگ، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی و وزن تر ریشه گیاهان پیوندی داشت. نتایج مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که با افزایش شدت تنش شوری صفات رویشی گیاهان پیوندی هندوانه به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد به‌طوری‌که صفات قطر ساقه، ارتفاع، تعداد برگ، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی و وزن تر ریشه گیاهان پیوندی در شرایط ۵۰ میلی‌مولار به ترتیب حدود ۳۲، ۱۱، ۳۷، ۳۷، ۳۱ و ۶۷ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش پیدا کرد. لذا با توجه به نتایج بدست آمده گیاهان پیوندی تا ۲۵ میلی‌مولار تحمل خوبی به شوری دارد.

کلمات کلیدی: **پیوند، شوری، هندوانه.**

مقدمه

هندوانه با سطح زیر کشت ۱۳۰ هزار هکتار جزو محصولات اقتصادی در نواحی خشک ایران محسوب می‌شود. این گیاه تحمل متوسطی به شوری آب آبیاری دارد و حتی غلظت کل مواد جامد محلول در میوه با افزایش سطوح شوری آب افزایش می‌یابد، اما به هر صورت شوری آب و خاک تأثیر منفی روی اندازه میوه‌ها و عملکرد می‌گذارد (Colla *et al.*, 2006). در سال‌های اخیر از تکنیک پیوند برای پرورش و تولید سبزی‌های میوه‌ای در کشورهای آسیایی (عمدتاً ژاپن و کره جنوبی) و برخی کشورهای اروپایی استفاده گسترده‌ای می‌شود. کاربرد این تکنیک در سبزی‌ها برای اولین بار در اواخر سال ۱۹۲۰ میلادی در کره جنوبی و ژاپن با پیوند هندوانه روی کدوی قلیانی *Lagenaria siceraria* L. به اجرا درآمد (Yamakawa,1983). علاوه بر کنترل بیماری‌های خاکزاد که به‌عنوان هدف اولیه در اغلب سبزی‌ها مطرح بوده است در خربزه و طالبی از پیوند برای افزایش مقاومت به دمای پایین و بالا بردن عملکرد با افزایش در جذب آب و عناصر معدنی نیز استفاده شده است (Wahb-Allah, 2014). درعین‌حال واکنش گیاه به شوری پیچیده بوده و به مدت‌زمان تنش، نوع شوری، مرحله رشد گیاه و زمانی که گیاه در معرض تنش شوری قرار دارد و نیز بسیاری از عامل‌های دیگر وابسته است (Cramer *et al.*, 2001). شوری موجب اختلال در جذب مواد معدنی می‌شود. به‌طوری‌که با دخالت در فعالیت‌های ناقل‌ها و کانال‌های یونی در ریشه مانند کانال‌های انتخابی K^+ (رقابت سدیم با پتاسیم)، مهار رشد ریشه توسط اثرات اسمزی Na^+ موجب کاهش جذب آب و مواد معدنی می‌باشد (Parida and Das, 2005). از سوی دیگر شوری با جایگزینی Na^+ با Ca^{2+} در غشا نفوذپذیری غشا را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Sairam *et*

al., 2005). تنش شوری باعث تولید گونه‌های فعال اکسیژن و افزایش نشت پذیری غشا سلول‌ها شده که علاوه بر آسیب اکسیداتیو وارد شده توسط گونه‌های فعال اکسیژن باعث افزایش برخی پروتئین‌ها مانند پروتئین‌های شوک گرمایی، چپرون‌ها و سایر پروتئین‌های سم‌زدا می‌شود (Sudhakar *et al*., 2001). گیاه برای حفظ تورژسانس در تنش شوری موادی می‌سازد که باعث منفی‌تر شدن پتانسیل آب درون سلول‌ها شده، به گیاه اجازه حفظ تورگور را می‌دهد. این مواد که اسمولیت نام دارند، ترکیباتی هستند که قابلیت انحلال بالایی دارند بااین‌حال وزن مولکولی آن‌ها کم می‌باشد (Ashraf and Foolad, 2007.). هدف از انجام این پژوهش ارزیابی تحمل گیاهان پیوندی هندوانه روی پایه شینتوزا در شرایط تنش شوری در سیستم هیدروپونیک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی‌عصر رفسنجان در فصل پاییز و زمستان سال۱۳۹۵ انجام شد. بذور کدوی شینتوزا و هندوانه رقم B32 ابتدا در سینی کشت پلاستیکی کوچک در بستر ۱:۱ پرلایت و کوکوپیت کشت شدند. پس از تشکیل برگ‌های لپه‌ای پیوند هندوانه روی کدو به‌روش جانبی صورت گرفت. و پس از گیرایی پیوند گیاهان پیوندی را به سیستم کشت با جریان عمیق انتقال داده شدند. جهت کشت گیاه پیوندی از سیستم جریان عمیق محلول غذایی استفاده شد که این آزمایش شامل سه سیستم جداگانه بود که هر سیستم دارای چهار آبراهه‌ی ۲/۵ متری و بر روی هر آبراهه ۶ منفذ کشت با فاصلهٔ ۲۰ سانتی‌متر از هم قرار داشت. هر سیستم دارای یک مخزن ۱۰۰ لیتری بود. داخل هر مخزن یک پمپ شناور قرار داشت که محلول غذایی را به لوله‌ها می‌رساند. لوله‌ها آب را به انتهای آبراهه می‌بردند و از آن‌جا با دو شلنگ رابط با قطر دهانهٔ یک سانتی‌متر محلول غذایی وارد آبراهه می‌شد. میزان آبدهی آبراهه‌ها وقتی‌که به مخزن برمی‌گشت تقریباً سه لیتر در دقیقه بود. گیاهان پیوندی تا ۲۰ روز بعد از انتقال به سیستم کشت با محلول غذایی هوگلند تغذیه شدند. بعد از گذشت سه هفته از کاشت تیمار شوری در سه سطح (۰ میلی‌مولار به‌عنوان شاهد، ۲۵ و ۵۰ میلی‌مولار) کلرید سدیم همراه با محلول غذایی اعمال گردید. گیاهان کنترل همان محلول غذایی (هوگلند) را دریافت کردند. بعد از گذشته ۲ ماه از انتقال صفات رویشی نظیر قطر ساقه، ارتفاع گیاه، وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه موردانداز‌ه‌گیری قرار گرفت. ارتفاع با استفاده از خط‌کش و قطر ساقه در ارتفاع ۵ سانتی‌متری ساقه با استفاده از کولیس دیجیتالی اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن تر ابتدا گیاه از ناحیه طوقه جدا و به دو قسمت اندام هوایی و ریشه تقسیم شد و پس از شستشو و خشک شدن، با ترازو هرکدام جداگانه توزین گردید. برای اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌ها را به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده و سپس وزن شدند. این پژوهش به‌صورت طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تکرار انجام گردید. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس بین تیمارها نشان داد که تنش شوری تأثیر معنی‌داری بر شاخص قطر ساقه، ارتفاع، تعداد برگ، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی و وزن تر ریشه گیاهان پیوندی معنی‌دار گردید (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که با افزایش شدت تنش شوری شاخص‌های رویشی گیاهان پیوندی هندوانه به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد به‌طوری‌که شاخص‌های قطر ساقه، ارتفاع، تعداد برگ، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی و وزن تر ریشه گیاهان پیوندی در شرایط ۵۰ میلی‌مولار به ترتیب حدود ۳۲، ۱۱، ۳۷، ۳۷، ۳۱ و ۶۷ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش پیدا کرد (جدول ۲).

جدول ۱- تجزیه واریانس پارامترهای رویشی گیاهان پیوندی هندوانه تحت شرایط شوری

منابع تغییرات	درجه آزادی	قطر ساقه	ارتفاع	تعداد برگ	وزن تر اندام هوایی	وزن خشک اندام هوایی	وزن تر ریشه
شوری (S)	۲	۳۲/۹ **	۳۴۳۰ *	۵۱۹۹ **	۱۸۶۴۵۲ *	۱۹۱۹/۴۶ *	۲۷۷۲۲ **
خطا	۱۲	۱/۰۰۱	۱۳۶۴	۱۶۳/۳۷	۴۷۹۶/۳۸	۱۱۵/۲۷	۲۳۳/۰۵
ضریب تغییرات (درصد)		۱۰/۸۱	۱۲/۰۶	۱۲/۷۷	۱۲/۸۶	۱۴/۶۱	۱۱/۹۷

*و** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد می‌باشد

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف کلرید سدیم در محلول غذایی بر خصوصیات رویشی گیاه پیوندی هندوانه

کلرید سدیم (میلی‌مولار)	قطر ساقه	ارتفاع	تعداد برگ	وزن تر اندام هوایی	وزن خشک اندام هوایی	وزن تر ریشه
۰	۱۰/۶۷ a	۳۲۵/۲ a	۱۲۰/۲ a	۶۹۳ a	۸۷/۱۲ a	۱۶۶ a
۲۵	۹/۸۹ a	۳۰۵/۰ ab	۱۰۴ b	۴۸۸ b	۷۳/۹۶ b	۱۴۹ b
۵۰	۷/۲۱ b	۲۸۸ b	۷۵/۴ c	۴۳۴ b	۵۹/۴۳ b	۶۵/۵ b

ستون‌های دارای حروف مشابه از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری وجود ندارد

شوری خاک باعث کاهش پتانسیل اسمزی در محلول خاک شده و دسترسی گیاه به آب را کاهش می‌دهد. به دلیل پیامدهای ناشی از تنش آب شامل کاهش جذب مواد غذایی، کاهش سطح برگ و فتوسنتز، بسته شدن روزنه و کاهش جذب دی‌اکسیدکربن مقدار مواد فتوسنتزی نیز به‌طور معنی‌داری کاهش یافته و در نتیجه شاخص‌های رشدی نیز کاهش می‌یابد (Saadatmand *et al*., 2008). بر اساس نتایج این تحقیق پارامترهای رویشی گیاه هندوانه در شرایط تنش شوری به‌طور قابل توجهی کاهش پیدا کرد، چون در شرایط تنش شوری روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند و میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد. در نهایت این نتایج با نتایج هانگ[1] و همکاران (۲۰۱۰) روی خیار رافائل[2] و همکاران (۲۰۱۲) روی خیار و خربزه،و گورتا[3] و همکاران (۲۰۰۸) روی گیاه هندوانه در شرایط شوری مطابقت دارد. شوری می‌تواند رشد ریشه را به‌سرعت متوقف نموده و در نهایت ظرفیت جذب و انتقال آب و عناصر غذایی از خاک به‌طرف اندام هوایی را کاهش دهد. از طرف دیگر شرایط تنش شوری کاهش ویژگی‌های رشدی ممکن است به‌دلیل اثرهای منفی پتانسیل اسمزی بالا ناشی از شوری محلول غذایی باشد که در این شرایط سلول‌های ریشه نمی‌توانند آب مورد نیاز گیاه را جذب کنند.

منابع

Ashraf, M. and Foolad, M.R. 2007. Roles of glycinebetaine and proline in improving plant a biotic stress resistance. *J.* Envir and Experimenta Botan. 59: 206-216.

Ashraf, M. and Foolad, M.R. 2007. Roles of glycinebetaine and proline in improving plant a biotic stress resistance. *J.* Envir and Experimenta Botan. 59: 206-216.

Colla, G., Rouphael, Y., Cardarelli, M. and Rea, E. 2006. Effect of salinity on yield, fruit quality, leaf gas exchange, and mineral composition of grafted watermelon plants. Hort. Sci. 41, 622–627.

Cramer, G.R., Schmidt, C.L. and Bidart, C. 2001. Analysis of cell hardening and wall enzymes of salt stressed maize (Zea mays) leaves. Aust. J. Plant Physiol. 28: 101-109.

Goreta, S., Bucevic-Popovic, V., Selak, G.V., Pavela-Vrancic, M. and Perica, S. 2008. Vegetative growth, superoxide dismutase activity and ion concentration of salt-stressed watermelon as influenced by rootstock. The Journal of Agricultural Science. 146(06): 695-704.

[1] Huang
[2] Rouphael
[3] Goreta

Huang, Y., Bie, Z., He, S., Hua, B., Zhen, A. and Liu, Z. 2010. Improving cucumber tolerance to major nutrients induced salinity by grafting onto *Cucurbita ficifolia*. Environmental and Experimental Botany. 69(1): 32-38.

Parida, A.K. and Das, A.B. 2005. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. Eco and Env Safety. 60: 324-349.

Rouphael, Y., Cardarelli, M., Rea, E. and Colla, G. 2012. Improving melon and cucumber photosynthetic activity, mineral composition, and growth performance under salinity stress by grafting onto *Cucurbita* hybrid rootstocks. Photosynthetica, 50(2): 180-188.

Sairam, R.K. G.C. Srivasta., S. Agarwal, and R.C. Meena. 2005. Difference in antioxidant activity in response to salinity stress in tolerant and susceptible wheat genotypes. Biol Plantarum. 49(1): 85-91.

Sudhakar, C., Lakshmi, A. and Giridarakumar S. 2001. Changes in the antioxidant enzyme efficacy in two high yielding genotypes of mulberry (*Morus alba L.*) under NaCl salinity. J. Plant Sci. 141: 613-619.

Wahb-Allah, M.A. 2014. Effectiveness of Grafting for the Improvement of Salinity and Drought Tolerance in Tomato (*Solanum lycopersicon* L.). Asian Journal of Crop Science; 6(2); 112.

Yamakawa, B. 1983. Grafting. Nishi (ed) Vegetable Handbook (in Japanese) Yokende Book Co, Tokyo; 141-153.

Effect of Salinity on Vegetative Parameters of Grafted Watermelon under Hydroponic Condition

Fatemeh Moghimi[1]*, Mahmood Raghami[2], Seyyed moein moosavi nezhad[3]
[1*] MsC student, Department of Horticulture Science, Faculty of Agriculture, vali-e-asr University of Rafsajan, Iran
[2] Assistant professor, Department of Horticulture Science, Faculty of Agriculture, vali-e-asr University of Rafsajan, Iran
[3]MsC student, Department of Horticulture Science, Faculty of Agriculture,Tehran University
*Corresponding Author: fateme.moghimi.72@gmail.com

Abstract

Salinity is a global problem especially in arid and semi-arid regions and many benefits of soilless culture have caused the expansion of this system in these areas. In order to investigate the effect of different levels of salt stress (0, 25 and 50 mM/L NaCl) on vegetative growth of watermelon, an experiment was conducted as completely randomize design with 10 replications. The results showed that salinity had significant effect on stem diameter, plant height, leaf number, stem fresh weight, stem dry weight, root dry weight. Vegetative parameters decreased by increasing salt stress levels. So stem diameter, plant height, leaf number, stem fresh weight, stem dry weight, root dry weight in high level of salinity decreased by about 11, 37, 37, 31 and 37 percentage respectively in comparison control treatment. According the results watermelon plant had good tolerecane to 25 mM/L NaCl.
***Keywords*: Grafting, Watermelon, Salinity.**