

岩棉育苗块持水量对番茄幼苗生长的影响

任毛飞, 王吉庆, 周 燕, 李 宇

(河南农业大学 园艺学院, 河南 郑州 450000)

摘 要:设施土壤次生盐渍化和连作障碍日益严重,岩棉无土栽培是解决诸类问题的途径之一。以“双抗1号”番茄品种为试材,在日光温室条件下,研究了岩棉块育苗期间不同相对持水量(30%、40%、50%、60%、70%)对番茄幼苗株高、茎粗、鲜重、干重的影响。结果表明:较高的岩棉块持水量对番茄幼苗株高有明显的促进作用;育苗结束时不同持水量处理对番茄幼苗茎粗的影响差异不显著;较高持水量处理能显著增加番茄幼苗地上部鲜重和干重,能明显促进根系生长,增加岩棉育苗块底面的根系密度。初步建议岩棉块培育番茄苗时宜采用60%~70%相对持水量。

关键词:番茄;岩棉块;育苗;持水量

中图分类号:S 641.204⁺.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)09-0047-03

我国设施园艺规模化发展始于20世纪80年代,截至2014年底,我国设施园艺面积高达400万hm²,设施蔬菜栽培面积和产量稳居世界第1位^[1]。由于设施栽培过分强调土壤产出率、复种指数高、加之灌溉和施肥不科学,造成土壤连作障碍和次生盐渍化加剧,导致了蔬菜产量和品质下降等问题^[2]。目前,在发达国家的设施园艺生产中,荷兰无土栽培占温室总面积的比例超过70%,加拿大超过50%,比利时达50%,美、日、英、法等国家也占有较大的比例^[3-4],无土栽培是克服设施连作障碍的有效途径^[5]。岩棉栽培是无土栽培的重要形式之一,荷兰无土栽培以岩棉栽培为主,已形成一套完善的技术体系^[6]。我国岩棉栽培起步晚,上海孙桥农场在引进荷兰温室设施和番茄岩棉栽培技术的基础上,总结了现代化温室番茄岩棉栽培技术^[7],国内学者也对我国连栋温室番茄岩棉栽培的适宜栽培密度、日光温室分层栽培模式^[6-8]及岩棉栽培条件下营养液组成对番茄生长的影响进行了研究^[9]。岩棉块育苗是岩棉栽培的重要技术环节,相关报道较少,该试验基于相关灌溉理论及前期成果^[10-14],以番茄幼苗为试材,研究了岩棉育苗块不同持水量对番茄幼苗生长的影响,旨在为岩棉育

苗水分的管理提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以河南农业职业学院番茄品种“双抗1号”为试材;育苗前期为288孔穴盘,育苗后期四周为黑白农膜包围岩棉块(10 cm×10 cm×7 cm)。

1.2 试验方法

试验于2015年3月7日至5月17日在河南农业大学科技园节能日光温室进行,室内试验于2015年5月17—26日在河南农业大学园艺学院实验室进行。

在预试验的基础上,该试验将岩棉块育苗期间的相对持水量(实际持水量与最大持水量的比)设置为30%、40%、50%、60%和70%共5个水平,分别称为处理A、处理B、处理C、处理D、处理E。

试验采用完全随机试验,每处理采用岩棉块育苗30株。将番茄种子播种于穴盘中,采用蛭石无土育苗,待幼苗“2叶1心”时分栽到育苗岩棉块内,在不同持水量条件下继续培育。幼苗分栽前,不同处理的岩棉块首先全部在水桶内用清水浸泡24 h,然后捞出,放在温室架床上,捞出放置5~6 d时,及时检测岩棉块持水量,当相对持水量降到(30±5)%时,采用小型喷壶补水获得持水量不同的岩棉块,然后把幼苗分苗到岩棉块。幼苗生长期,为维持不同处理的相对持水量,不同处理喷施营养液的时间和喷施量采用称重法确定,岩棉育苗块蒸散的水分通过喷施番茄育苗营养液补充,营养液采用文献^[15]的配方。

1.3 项目测定

定植到岩棉育苗块的番茄于5、9、14、17、23 d取样

第一作者简介:任毛飞(1989-),男,河南永城人,硕士研究生,研究方向为设施农业。E-mail:renmaofei2015@163.com

责任作者:王吉庆(1963-),男,河南汝州人,博士,教授,硕士生导师,现主要从事蔬菜栽培的教学与研究等工作。E-mail:wjq16@sina.com

基金项目:河南省现代农业产业技术体系建设专项资助项目(S2010-03)。

收稿日期:2015-12-22

后,测定株高、基部茎粗;23 d时测定幼苗地上部分的鲜重、干重及岩棉块底部根系密度。

每个处理挑选长势均匀一致的植株 5 株,株高、基部茎粗、岩棉块底部根系长度均用游标卡尺测定;株高的测定:从根茎部到植株生长点;基部茎粗:以岩棉育苗块上 2 cm 处为基准;岩棉块底部根系长度以 ≥ 0.2 mm 的根长为标准。根系密度采用下式计算: $\rho = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{(L \times B)}$ 。式中, ρ : 根系密度,单位 cm/cm^2 ; l_i : ≥ 0.2 mm 的根长,单位 cm; L : 岩棉块底面长度,单位 cm; B : 岩棉块底面宽度,单位 cm。地上部分鲜重直接用电子称测定;干重:在 105°C 条件下杀青 15 min,然后在 70°C 恒温烘至恒重后称取其重量。

1.4 数据分析

数据采用 Excel 和 DPS 软件处理,单因素方差分析采用 LSD 法($F_{0.05}$)。

2 结果与分析

2.1 不同持水量对番茄幼苗株高的影响

由图 1 可以看出,分苗后前 5 d,不同处理番茄幼苗株高差异不显著;分苗 9 d 后,随着岩棉块相对持水量的升高,不同处理番茄幼苗株高呈现随之增加而后又降低的特点,增加持水量能够明显增加番茄幼苗株高,但持水量超过一定限度后,对促进幼苗株高的作用又减小。分苗 23 d 时,处理 D 幼苗株高显著高于处理 A、B、C,处理 E 幼苗株高显著高于处理 B、C,二者之间差异不显著。育苗块相对持水量为 60%~70% 时,有利于番茄幼苗株高的生长。

2.2 不同持水量对番茄幼苗茎粗的影响

由图 2 可以看出,整个苗期试验,处理 C、D、E 番茄幼苗茎粗差异不显著,始终高于处理 A、B。随着岩棉块相对持水量的升高,不同处理番茄幼苗茎粗大致呈现随之增加而后又降低的特点,增加持水量能够增加番茄幼苗茎粗,但持水量超过一定限度后,对促进幼苗茎粗的作用又减小。岩棉栽培苗期持水量为 50%~70% 时,有利于番茄幼苗茎粗的增加。

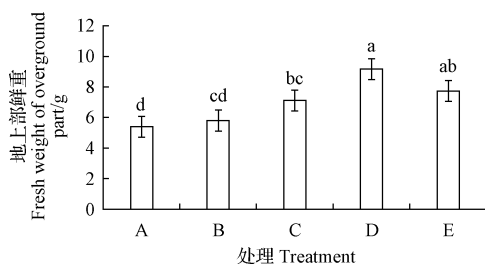


图 3 分苗后 23 d 不同岩棉块持水量对番茄幼苗地上部鲜重和干重的影响

Fig. 3 Effect of different levels of rock wool block water capacity on the fresh weight and dry weight of tomato seedling overground part after transplanting 23 days

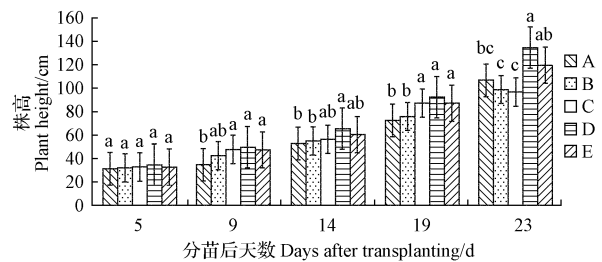


图 1 不同岩棉块持水量对番茄幼苗株高的影响

Fig. 1 Effect of different levels of rock wool block water capacity on plant height of tomato seedling

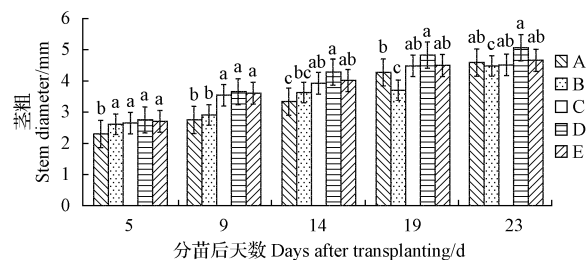


图 2 不同岩棉块持水量对番茄幼苗茎粗的影响

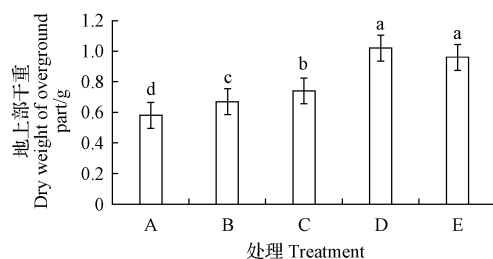
Fig. 2 Effect of different levels of rock wool block water capacity on stem diameter of tomato seedling

2.3 不同持水量对番茄幼苗地上部鲜重与干重的影响

由图 3 可以看出,分苗 23 d 后,不同处理番茄幼苗地上部鲜重,处理 D 显著高于处理 A、B、C;处理 C、E 与处理 A 之间,处理 E 与处理 B 之间差异显著;其它处理之间差异不显著。不同处理番茄幼苗地上部干重,处理 D 与处理 E 差异不显著,其它处理之间差异显著。随着岩棉块持水量的增加,干鲜重先上升后下降,且处理 D 干鲜重最大。育苗块相对持水量为 60%~70% 时,有利于番茄幼苗地上部干鲜物质的积累。

2.4 不同持水量对番茄幼苗根系生长的影响

由图 4 可知,分苗 23 d 后,不同处理岩棉育苗块底部根系密度,处理 D 与处理 E 差异不显著,其它处理之间差异显著。随着岩棉块相对持水量的升高,不同处理番茄幼苗茎粗大致呈现随之增加的趋势。育苗块相对



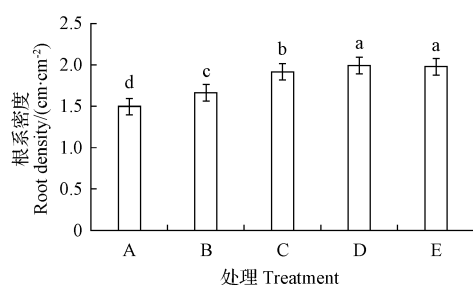


图4 分苗后23 d不同岩棉块持水量对番茄幼苗根系密度的影响

Fig. 4 Effect of different levels of rock wool block water capacity on root density of tomato seedling after transplanting 23 days

持水量为60%~70%时,有利于番茄幼苗根系的生长。

3 结论与讨论

岩棉块相对持水量高低直接关系到岩棉块中含氧量的多少,影响植株根系的生长状况尤其是根系呼吸作用。该试验以岩棉块5个相对持水量进行完全随机的研究,得到以下结论。1)随着岩棉块持水量的增加,对番茄幼苗株高有明显的促进作用,当持水量到一定程度后,对幼苗株高的促进作用又减弱,60%~70%的相对持水量有利于幼苗株高的生长;2)岩棉块不同持水量的处理对番茄幼苗茎粗影响,与对幼苗株高影响的趋势近似,也呈现出先增加后降低的特点,在50%~70%的相对持水量对茎粗影响差异性不如株高显著;3)不同处理对地上部干鲜重及岩棉块底部根系密度的影响和对幼苗株高的影响有相同结论,60%~70%的相对持水量有利于幼苗地上部干鲜重的增加和根系的生长;4)初步建议番茄岩棉块育苗时采用60%~70%的相对持水量为宜。

设施果菜采用岩棉栽培是有效克服土壤连作障碍的途径之一,随着国家设施农业的发展,岩棉栽培有一定的发展前景。该试验对岩棉育苗水分指标进行了初

步试验,对根系生长的描述还十分粗浅,鉴于岩棉育苗根系分离的困难,提出了岩棉育苗根系密度的概念也有待进一步商榷。

参考文献

- [1] 刘文科.栽培工程化技术推进我国设施园艺现代化进程[J].农业工程,2015(5):153.
- [2] 杨英华. PGPR 活菌制剂防治大棚黄瓜连作障碍的研究[J]. 长江蔬菜,2009(8):66-68.
- [3] KATSIOULAS N, KITTA S, TSIROGIANNIS I L, et al. Greenhouse microclimate and soilless pepper crop production and quality as affected by a fog evaporative cooling system[J]. Transactions of the ASABE, 2007, 50: 1831-1840.
- [4] 郭世荣. 无土栽培学[M]. 2版. 北京:中国农业出版社,2011:1-10.
- [5] 蒋卫杰,余洪军. 我国无土栽培的现状、问题和展望[J]. 农业实用工程技术·温室园艺,2005(6):14-16.
- [6] 许路,李新旭,高丽红,等. 北京地区连栋温室番茄岩棉栽培适宜密度的研究[J]. 北方园艺,2015(4):53-58.
- [7] 杨志杰,陈春宏,朱恩,等. 现代化温室番茄岩棉栽培技术:上海浦东现代农业开发有限公司现代化温室栽培总结[J]. 上海农业学报,1998(S1):69-76.
- [8] 杨斌,李宝海,舒其伟,等. 西藏日光温室不同栽培模式对岩棉栽培番茄生长的影响[J]. 西南农业学报,2015(4):1575-1577.
- [9] 周艺敏,吉田彻志,福元康文. 岩棉营养液栽培 K、N 不同浓度对番茄生育、产量及品质的影响[J]. 华北农学报,1997(2):108-115.
- [10] MITCHELL J P, SHERMAN C, GRATTA S R, et al. Tomato fruit yields and quality under water deficit and salinity[J]. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1991, 116(2):215-221.
- [11] 吕金印,山仑,高俊凤. 非充分灌溉及其生理基础[J]. 西北植物学报,2002(6):1512-1517.
- [12] 田巧玲,王吉庆,邵秀丽,等. 不同灌水下限对日光温室秋冬茬番茄穴盘苗生长的影响[J]. 北方园艺,2012(21):39-41.
- [13] ZUSHI K, MALSUZOE N. Effect of soil water deficit on vitamin C, sugar, organic acid, amino acid and carotene contents of large-fruited tomatoes[J]. J Japan Soc SCI, 1998, 67:927-933.
- [14] 李建国,邹志荣. 番茄苗期最佳土壤含水量上限指标的研究[J]. 河北农业技术师范学院学报,1998(4):26-30.
- [15] 王西芝,王吉庆,申晓芳,等. 不同营养液配方对秸秆基质穴盘育苗的影响[J]. 北方园艺,2015(4):40-43.

Effect of Water Capacity of Rock Wool Block on the Growth of Tomato Seedlings

REN Maofei, WANG Jiqing, ZHOU Yan, LI Yu

(College of Horticulture, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450000)

Abstract: Secondary salinization and soil sickness in greenhouse soil is increasing seriously, rock wool soilless culture is one of the ways to solve the problem. The effect of different relative water capacity(30%, 40%, 50%, 60%, 70%) of rock wool block on the growth of tomato seedlings height, stem diameter, fresh weight, dry weight were studied by using the tomato cultivar 'Shuangkang No. 1' as experiment material in greenhouse. The results showed that high water capacity of rock wool block had obviously increased the tomato seedlings plant height. Tomato seedlings stem diameter was no significant between the different treatments at the end of the seedlings nurse. High water capacity treatment could significantly increase the over ground fresh weight and dry weight of tomato seedlings, significantly promote root growth, increase root density at the rock wool block underside. 60%—70% of rock wool block relative water capacity could be used to tomato seedlings nurse in tomato rock wool soilless culture.

Keywords: tomato; rock wool block; seedling; water capacity