

不同植物生长调节剂对番茄穴盘 幼苗生长发育的影响

米国全, 赵肖斌, 程志芳, 王晋华, 韩永平

(河南省农业科学院 园艺研究所, 河南 郑州 450002)

摘要: 为探讨不同植物生长调节剂在番茄穴盘集约化育苗中的效果, 以番茄品种中杂 9 号(晚熟品种)和中杂 109(早熟品种)为试材, 研究了不同植物生长调节剂处理对番茄穴盘幼苗的壮苗指数、G 值、现蕾时间和幼苗含水量等生物学性状的影响。结果表明: 处理 7(15% 多效唑可湿性粉剂 1 000 倍+1.8% 爱多收水剂 5 000 倍, 7 d 后重复喷施 1 次爱多收)、处理 8(20% 超级矮丰王可湿性粉剂 2 000 倍+1.8% 爱多收水剂 5 000 倍, 7 d 后重复喷施 1 次爱多收)、处理 9(250 g/L 助壮素 3 750 倍+1.8% 爱多收水剂 5 000 倍, 7 d 后重复喷施 1 次爱多收)的番茄幼苗壮苗指数分别为 0.036、0.031、0.034, 极显著高于对照(清水)的壮苗指数, 成苗(58 d 苗龄)的 G 值分别为 0.019、0.020、0.025, 与对照差异不显著; 采用处理 8 对提早番茄现蕾时间效果最好。通过多目标综合评价, 处理 8 可获得最优质的番茄穴盘幼苗。

关键词: 植物生长调节剂; 番茄; 穴盘苗; 多目标综合评价

中图分类号: S641.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2012)11-0107-04

Effect of Plant Growth Regulators on Growth and Development of Tomato Plug Seedlings

MI Guo-quan, ZHAO Xiao-bin, CHENG Zhi-fang, WANG Jin-hua, HAN Yong-ping

(Horticultural Institute, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: In order to investigate the influence of plant growth regulators on intensive tomato plug seedlings, two tomato varieties, Zhongza 9 (late-maturing) and Zhongza 109 (early-maturing), were used to investigate the influence of plant growth regulators on sound seedling index, G value, budding time, and seedling water content under tomato plug technology. The results showed that the sound seedling index of treatment 7, treatment 9, and treatment 8 was significantly increased. The G value of the sound seedlings (58 days old) was 0.019, 0.020 and 0.025, respectively. The early maturing characters of seedlings in treatment 8 were obviously raised both for late-maturing and early-maturing varieties. Comprehensive multi-objective evaluation showed that the plug seedlings of the highest quality were obtained with treatment 8.

Key words: plant growth regulators; tomato; plug seedlings; comprehensive multi-objective evaluation

随着我国设施农业现代化的不断推进, 工厂化育苗已成为设施蔬菜产业发展的必然趋势, 其中穴盘育苗是工厂化育苗的主要方法^[1]。由于穴盘育苗空间小, 加上育苗期多处于低温弱光的冬季或高温强光的夏季, 幼苗所需的适宜温光环境不易实现, 极易造成

幼苗徒长, 使秧苗质量下降, 给生产造成极大的经济损失。因此, 幼苗徒长已成为制约蔬菜穴盘育苗发展的重要因子。番茄幼茎木质化程度低, 秧苗徒长现象尤为明显, 最好对穴盘苗的株型适当加以调控。目前, 关于番茄穴盘育苗的研究已有较多报道, 主要集

收稿日期: 2012-05-17

基金项目: 河南省重大科技攻关计划项目(122101110400); 河南省科技成果转化计划项目(112201110005); “十二五”农村领域国家科技计划课题(2011BAD12B00); 河南省农业科学院专项基础性前瞻性项目(2011-196-44); 河南省现代农业产业技术体系建设项目(S2010-03-G01)

作者简介: 米国全(1973-), 男, 河南孟州人, 副研究员, 博士, 主要从事番茄遗传育种研究。E-mail: miguquan@163.com

中在育苗基质^[2-3]、水肥管理^[4-11]、温光管理^[12-13]、苗龄^[14-16]等方面,而有关植物生长调节剂对番茄穴盘育苗的化学调控研究报道较少^[17-20]。为此,研究了植物生长调节剂对番茄穴盘幼苗质量和生长发育的影响,筛选最佳的植物生长调节剂种类,以期获得有利于番茄穴盘壮苗形成的简便有效的调控方法,同时为研究番茄穴盘壮苗综合配套技术提供理论依据和技术支持,推动番茄工厂化育苗的广泛应用。

1 材料和方法

1.1 播种和营养液浇灌方案

试验于 2011 年 2 月 15 日在河南省现代农业研究开发基地日光温室内进行,供试番茄品种为中杂 9 号(晚熟品种)和中杂 109(早熟品种)。选用 72 孔穴盘育苗,均匀摆放在专用育苗架上。基质为草炭+蛭石(2:1)混合基质,采用 20-20-20+TE“花无缺”通用肥(上海永通化工有限公司)进行浇灌,其中子叶期、幼苗期和炼苗期浇灌分别用 1 200 倍、800 倍和 600 倍液。

1.2 植物生长调节剂处理设置

番茄苗龄为两叶一心时开始进行株型化学调控,试验采用随机区组设计,设 10 个处理,分别为处理 1:1.8%爱多收水剂 5 000 倍,7 d 后重复喷施 1 次;处理 2:50%矮壮素水剂 10 000 倍;处理 3:15%多效唑可湿性粉剂 1 000 倍;处理 4:20%超级矮丰王可湿性粉剂 2 000 倍;处理 5:助壮素(250 g/L)3 750 倍;处理 6:50%矮壮素水剂 10 000 倍+1.8%爱多收水剂 5 000 倍,7 d 后重复喷施 1 次爱多收;处理 7:15%多效唑可湿性粉剂 1 000 倍+1.8%爱多收水剂 5 000 倍,7 d 后重复喷施 1 次爱多收;处理 8:20%超级矮丰王可湿性粉剂 2 000 倍+1.8%爱多收水剂 5 000 倍,7 d 后重复喷施 1 次爱多收;处理 9:助壮素(250 g/L)3 750 倍+1.8%爱多收水剂 5 000 倍,7 d 后重复喷施 1 次爱多收。另设对照(CK,不施用植物生长调节剂,喷施清水),各重复 5 次,共 50 盘。

1.3 测定项目和方法

用植物生长调节剂处理 7 d 后,开始测定番茄株高、茎粗。每处理随机选择 10 株,每 7 d 测定 1 次,共测定 4 次。株高为茎基部到生长点之间的长度。茎粗均取茎基部至子叶中间位置,用游标卡尺测量。成苗(苗龄 58 d)时秧苗植物学性状和生理状况测定:用游标卡尺测定花蕾长度,采用烘干法测定植株干质量, G 值=全株干质量/育苗天数,壮苗指数=茎粗/株高 \times 全株干质量,幼苗含水量=(全株鲜质量-全株干质量)/全株鲜质量 $\times 100\%$ 。

2 结果与分析

2.1 不同植物生长调节剂处理对不同品种番茄穴盘幼苗株高、茎粗的影响

从图 1A 和 1C 可以看出,不同植物生长调节剂处理后,各时期番茄幼苗株高均低于对照。其中含有多效唑的处理 3 和处理 7 对株高抑制作用最大,其次为含有超级矮丰王的处理 4 和处理 8,随后依次为处理 1、含有矮壮素的处理 2 和处理 6、最后为含有助壮素的处理 9 和处理 5。处理 6(矮壮素+爱多收)、处理 7(多效唑+爱多收)和处理 8(超级矮丰王+爱多收)的平均株高分别高于相应的处理 2(仅含有矮壮素)、处理 3(仅含有多效唑)和处理 4(仅含有超级矮丰王),而处理 7 和处理 8 低于处理 1(仅含有爱多收),因此,爱多收处理与对照相比有抑制番茄幼苗徒长的作用,同时也起到了减轻多效唑、超级矮丰王对番茄幼苗株高的抑制作用。

不同植物生长调节剂处理对 2 种番茄幼苗茎粗的影响如图 1B 和 1D 所示。处理 14 d 后,与对照相比,大多数植物生长调节剂处理对番茄幼苗茎粗增幅的抑制作用达到最高点,随后,抑制作用相对减弱。从整个幼苗期来看,含有多效唑的处理 3 和处理 7 对茎粗的抑制作用最大。不同植物生长调节剂对不同番茄品种茎粗的抑制时间也有一定差异,对中杂 109 番茄品种来说,在处理 28 d 后,不同植物生长调节剂对幼苗茎粗的增加仍然有一定的抑制作用,而对中杂 9 号番茄品种来说,处理 4、处理 8 和处理 9 对番茄幼苗茎粗的抑制作用只维持了 21 d,而处理 6 对幼苗茎粗的抑制作用仅持续了 7 d。

2.2 不同植物生长调节剂处理对不同品种番茄穴盘幼苗现蕾情况的影响

从图 2 可以看出,对于中杂 9 号来说,只有处理 4、处理 5、处理 7、处理 8 和处理 9 现蕾,其中处理 4 和处理 8 药剂中都含有超级矮丰王,处理 5 和处理 9 中都含有助壮素,这表明超级矮丰王和助壮素有促进番茄晚熟品种提前现蕾的作用;处理 7 与处理 3、处理 8 与处理 4、处理 9 与处理 5 相比,均明显提前晚熟番茄现蕾时间,这表明多效唑、超级矮丰王、助壮素分别与爱多收合用,能更有效地促进晚熟番茄早现蕾,尤其是处理 8 和处理 9。对于中杂 109 来说,处理 2、处理 5、处理 8 的花蕾长度与对照相比差异较小,处理 2 和处理 8 的花蕾长度分别比对照增加 10.2%和 9.5%,表明这 2 种处理对提高早熟番茄品种早熟性有一定效果。总之,不论是晚熟还是早熟品种番茄,处理 8(超级矮丰王+爱多收)对提高番茄早熟性有促进作用。

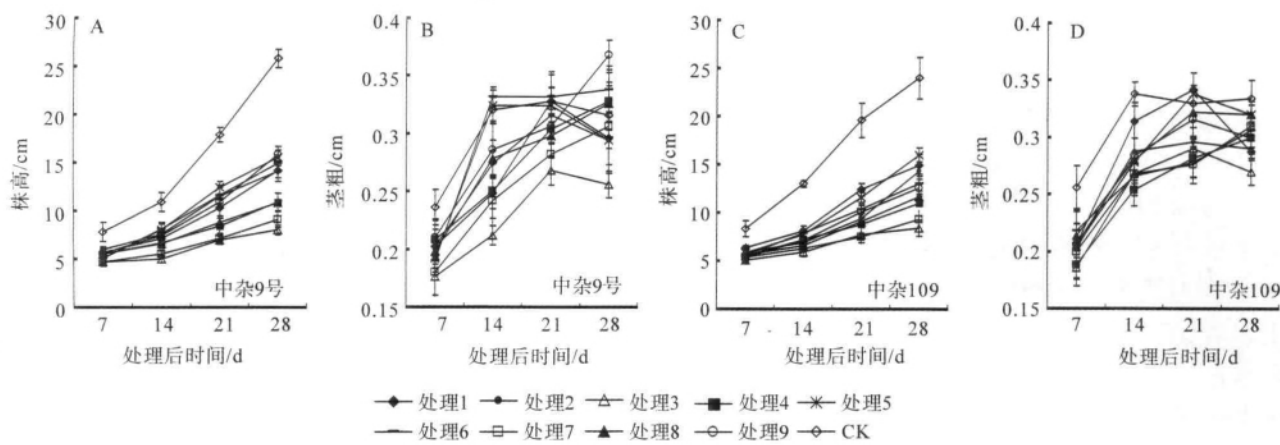


图 1 不同植物生长调节剂处理对番茄穴盘幼苗株高、茎粗的影响

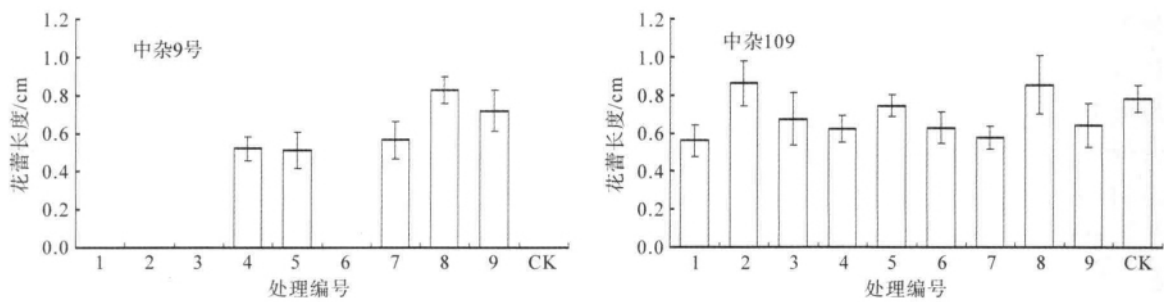


图 2 不同植物生长调节剂处理对不同品种番茄幼苗花蕾长度的影响

2.3 不同植物生长调节剂处理对中杂 109 番茄幼苗 G 值、壮苗指数和幼苗含水量的影响

从表 1 可以看出,与对照相比,处理 1、处理 3 和处理 4 的 G 值显著降低,其他处理差异不显著;处理 9 的 G 值最大,但与处理 8 和对照没有显著差异。与对照相比,除处理 1 相同以外,其他处理均在一定程度上提高了番茄幼苗的壮苗指数,尤其是处理 7、处理 9 和处理 8 极显著提高了番茄幼苗的壮苗指数,且 3 个处理之间没有显著差异。在幼苗含水量方面,处理 8 的幼苗含水量略低于其他处理,但差异不显著。

2.4 多目标综合评价

为直观和简洁地了解不同植物生长调节剂处理对中杂 109 番茄穴盘苗的综合影响,采用灰色关联理论进行综合评价。所评价的因素包括花蕾长度、壮苗指数、G 值、幼苗含水量,其取值依据分别以图 2 和表 1 所示数据为准,并针对不同植物生长调节剂处理对中杂 109 番茄穴盘苗的综合影响结果进行排序,排序序号越大,表明该处理对番茄穴盘苗质量越为不利。从排序结果

(表 2)可以看出,以处理 8 最佳,处理 1 最差。排名前 4 位的处理 8、处理 2、处理 9 和处理 7 的加权关联度均高于对照,表明这 4 个处理对改善番茄穴盘苗质量更为有利;其他几个植物生长调节剂处理虽然在一定程度上提高了壮苗指数,但穴盘苗综合评价较差。

表 1 不同植物生长调节剂处理对中杂 109 番茄幼苗 G 值、壮苗指数和含水量的影响

处理编号	G 值	壮苗指数	幼苗含水量/%
1	0.016Ab	0.018Bc	88.37Aa
2	0.019Aa	0.022Bb	88.77Aa
3	0.016Ab	0.029ABab	89.47Aa
4	0.014Ab	0.023Bb	89.51Aa
5	0.018Aa	0.020Bb	89.56Aa
6	0.017Aa	0.023Bb	88.96Aa
7	0.019Aa	0.036Aa	89.44Aa
8	0.020Aa	0.031Aa	88.21Aa
9	0.025Aa	0.034Aa	88.89Aa
CK	0.022Aa	0.018Bc	89.66Aa

注:同列不同大、小写字母表示差异达极显著($P<0.01$)、显著水平($P<0.05$)。

表 2 不同植物生长调节剂处理对中杂 109 番茄穴盘幼苗综合影响的加权关联度及排序

项目	处理编号									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CK
加权关联度	0.770	0.855	0.797	0.783	0.812	0.784	0.818	0.906	0.851	0.816
排序	10	2	7	9	6	8	4	1	3	5

3 结论与讨论

本试验结果表明,在参试的植物生长调节剂处理中,多效唑处理对株高抑制作用最大,随后依次为超级矮丰王、爱多收、矮壮素和助壮素。处理 14 d 后,大多数植物生长调节剂对番茄幼苗茎粗增幅的抑制作用达到最强,随后,抑制作用相对减弱。其中,多效唑处理对茎粗的抑制作用最大。不同植物生长调节剂对不同熟性番茄品种茎粗的抑制时间长短也有一定差异,对早熟品种中杂 109 来说,不同植物生长调节剂对幼苗茎粗的抑制时间都可达 28 d 以上;而对晚熟品种中杂 9 号来说,可以根据苗龄长短选择不同植物生长调节剂处理,若 30 d 苗龄,可以选择超级矮丰王、爱多收和助壮素,而 60 d 苗龄,可以选择多效唑和矮壮素处理。

超级矮丰王和助壮素对促进晚熟品种中杂 9 号提早现蕾有一定作用,而爱多收分别与超级矮丰王、助壮素和多效唑合用,能更有效地促进晚熟番茄早现蕾。不论是晚熟还是早熟品种番茄,处理 8 对提高番茄早熟性效果最好。不同植物生长调节剂处理均在一定程度上提高了番茄幼苗的壮苗指数,尤其是处理 7、处理 9 和处理 8 极显著提高了番茄幼苗的壮苗指数。通过利用灰色关联理论对本试验条件下不同植物生长调节剂与番茄穴盘苗质量的关系进行综合比较可以看出,以处理 8(超级矮丰王 2 000 倍+1.8%爱多收水剂 5 000 倍,7 d 后重复喷施 1 次爱多收)对培育番茄优质苗最为有利。

由于植物生长调节剂处理剂量与环境温度有关,本试验结论仅适合早春温室番茄育苗。夏季高温季节,番茄幼苗株型调控中最佳植物生长调节剂的施用剂量还有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] 陈殿奎. 国内外蔬菜穴盘育苗发展综述[J]. 中国蔬菜, 2000(增刊):7-11.
- [2] 刘保国,王少先. 低成本番茄穴盘育苗基质的筛选[J]. 陕西农业科学, 2006(4):34-35.
- [3] 梁志卿,赵瑞,孙吉娜,等. 基质中不同比例珍珠岩的添加对番茄穴盘苗的矮化效应[J]. 东北农业大学学报,

2011,42(4):72-76.

- [4] 赵明,高峻岭,李祥云,等. 夏季番茄穴盘育苗基质的施肥量[J]. 中国蔬菜, 2001(3):32-33.
- [5] 崔秀敏,王秀峰. 基质供水状况对番茄穴盘苗碳氮代谢及生长发育的影响[J]. 园艺学报, 2004, 31(4):477-481.
- [6] 唐雅莹,黄丹枫. 不同灌水上限对番茄穴盘苗生长的影响[J]. 上海农业学报, 2005, 21(2):33-36.
- [7] 刘宗立,宋小南,李武高,等. 不同肥料配比对番茄穴盘基质育苗的影响[J]. 安徽农学通报, 2006, 12(11):108.
- [8] 费素娥,王秀峰,刘吉刚. 育苗基质中氮磷钾配比对番茄穴盘苗质量的影响[J]. 山东农业科学, 2006(1):50-53.
- [9] 刘吉刚,费素娥,刘冬梅,等. 育苗基质中氮磷比及其含量对番茄穴盘苗生长及营养状况的影响[J]. 西南农业学报, 2007, 20(1):84-86.
- [10] 杨旭,殷朝珍. 不同氮磷钾配比及其含量对番茄穴盘苗生长的影响[J]. 长江蔬菜, 2008(12):40-41.
- [11] 王春雨,魏珉,董传迁,等. 保水剂不同用量对番茄穴盘苗生长及生理特性的影响[J]. 山东农业科学, 2010(7):36-38.
- [12] 李晓慧,孙治强,张惠梅. 不同贮藏温度对番茄穴盘秧苗品质的影响[J]. 沈阳农业大学学报, 2006, 37(3):498-501.
- [13] 蔡鸿昌,崔海信,崔金辉. 不同光质对番茄穴盘苗质量的影响[J]. 中国农业科技导报, 2010, 12(3):114-118.
- [14] 赵瑞,马健,李飞,等. 番茄穴盘育苗苗龄的研究[J]. 中国蔬菜, 2000(6):6-9.
- [15] 缪应东,刘松柏. 番茄穴盘育苗不同苗龄对产量影响的研究[J]. 耕作与栽培, 2003(5):42.
- [16] 赵瑞,陈俊琴. 番茄穴盘育苗苗龄和营养面积的研究[J]. 中国蔬菜, 2004(4):19-21.
- [17] 赵瑞,葛晓光,马健,等. 番茄穴盘育苗株型化学调控的研究[J]. 中国蔬菜, 2000(3):17-20.
- [18] 周炜,曲英华,邓建,等. 植物生长调节剂对番茄穴盘苗的影响[J]. 河南农业科学, 2005(9):72-75.
- [19] 林多,郭永芳,王灵燕,等. 不同株形调控剂对番茄穴盘育苗的影响[J]. 北方园艺, 2008(5):47-48.
- [20] 杨红丽,王子崇,张慎璞,等. 多效唑对番茄穴盘育苗质量的影响[J]. 河南农业科学, 2009(11):101-104.