

# 氮、磷、钾不同配比营养液对加工番茄穴盘苗生长的影响

吴奇峰<sup>1</sup>, 李艳<sup>1</sup>, 王强<sup>2</sup>, 陈茜<sup>3</sup>, 程海洋<sup>3</sup>

(1. 新疆农垦科学院, 新疆 石河子 832000; 2. 中国农村科技开发中心, 北京 100045; 3. 石河子大学 农学院, 新疆 石河子 832000)

**摘要:**用 N、P、K 不同配比的 27 种营养液浇灌幼苗 6 次, 在每次浇灌后, 测定分析幼苗的株高、茎粗、叶片数和最后的生物量。结果表明: 1 kg 水配 N/P/K 为 150/80/150 g 营养液浇灌幼苗, 每次浇灌后的株高和最终的干物质量均极显著增高, 并且第 2 次、第 4 次浇灌后株高的相对增长量最大, 第 3 次的最小; 1 kg 水配 N/P/K 为 50/20/50 和 50/20/150 g 营养液浇灌幼苗, 每次浇灌后的茎粗均极显著增高, 并且以第 2 次、第 5 次浇灌后茎粗的相对增长量最大, 第 3 次的最小; 但不同营养液对叶片数的影响差异不显著。在幼苗第 1 片真叶展平后, 隔 5、10、20、25、30 d 浇灌效果最好。

**关键词:**加工番茄; 穴盘育苗; 干物质积累; 幼苗生长

**中图分类号:**S 641.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)11-0019-05

目前, 我国加工番茄生产已超过意大利成为仅次于美国的世界第二大加工番茄生产国和第一大产品出口国。新疆凭借优越的地缘优势和产业政策, 经过近 30 a 的发展, 目前生产能力占全国的 85% 以上, 成为全球三大番茄主产区之一。新疆加工番茄早期原料种植都是在早春气温回升后抢墒播种, 由于栽培方式单一, 造成原料成熟期集中, 农户交售困难; 原料加工期短, 企业设备利用率低。为延长原料均衡供应期, 育苗移栽是加工番茄原料生产中延长加工期的一项重要技术措施<sup>[1]</sup>。穴盘育苗移栽生产方式由于能减少早春恶劣气候的影响, 提高保苗率、避开开花座果期间的高温, 提早成熟和交售, 经济效益高等优点, 受到加工企业和农户的欢迎。穴盘育苗技术是以草炭、蛭石、珍珠岩等为育苗基质, 以穴盘为容器, 精量播种、一次成苗的现代化育苗体系<sup>[2]</sup>。在穴盘育苗过程中, 除提供适宜的温度、水分、光照等环境条件外, 育苗基质中的养分供应是培育优质壮苗的主要技术措施, 特别是氮、磷、钾养分的均衡供应, 将直接影响到幼苗根系和茎叶的生长、干物质的积累、花芽分化及定植后的产量等<sup>[3]</sup>。目前, 穴盘育苗苗期营养供应主要通过浇营养液和由育苗基质 2 种方式<sup>[4]</sup>获得。有关营养液组成浓度及配方的研究已有很多报道, 可利用

的营养液通用或专用配方已有多种, 如日本园试通用营养液配方、Hoagland 营养液配方、山崎配方等。这些配方多为全元素多种化学肥料配合的营养液配方, 在大面积专业化、现代化条件下应用比较方便, 可获得较好的育苗效果<sup>[5-7]</sup>, 但也存在着成本高、技术性强、不易操作等问题, 造成现阶段普及应用困难<sup>[8]</sup>。该研究以 N、P、K 不同配比营养液多次浇灌幼苗, 并对每次浇灌后的株高、茎粗、叶片数和最后的生物量进行了观测分析, 旨在探讨较佳的营养液配方, 为加工番茄穴盘育苗养分管理提供理论参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试品种为新疆主栽加工番茄品种“里格尔 87-5”; 以 80% 泥炭和 20% 蛭石充分拌匀并用蒸汽消毒后作播种基质; 试验处理营养液配置所用化肥为新疆农垦科学院农业新技术服务中心提供的水溶性肥料: 尿素(含 N 46.3%), 磷酸一铵(含 N 12%、含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 60%), 硫酸钾(含 K<sub>2</sub>O 50%)。

### 1.2 试验方法

试验在新疆农垦科学院温室大棚进行。以氮、磷、钾元素为处理因子, 每一因子纯量设低、中、高 3 个水平。N 为 50、100、150 g/kg; P 为 20、40、80 g/kg; K 为 50、100、150 g/kg, 共 27 个处理。每处理为 1 个塑穴盘(128 穴), 重复 3 次, 共计 81 盘穴盘苗, 随机区组排列。营养液配置用各类含 N、P、K 肥料在各处理的需要量, 用 1 kg 纯净水充分溶解配制而成。3 月 30 日播种, 4 月 12 日出苗, 4 月 18 日第 1 片真叶展平后定苗(1 穴 1 株), 并对幼苗进行第 1 次营养液浇灌, 此后每隔 5 d 浇灌 1 次, 共浇

**第一作者简介:**吴奇峰(1979-), 男, 硕士, 助理研究员, 研究方向为作物高产生理。

**责任作者:**李艳(1966-), 女, 本科, 副研究员, 研究方向为番茄育种及栽培。

**基金项目:**兵团青年创新资金资助项目(2010JC27); 新疆农垦科学院引导计划资助项目(YYD2009-10)。

**收稿日期:**2012-03-02

灌 6 次,每次浇足营养液。

### 1.3 项目测定

在第 1 次浇灌前每重复选取长势均匀(茎粗相近、株高相近)的秧苗 10 株,挂牌确定为试验样株,测定株高(cm)、茎粗(mm)、叶片数(个),并在每次浇灌前,再次测定;第 6 次浇灌 5 d 后,同时测定地上部鲜重(g)、干重(g)和地下部鲜重(g)、干重(g)。株高、茎粗分别用直尺、游标卡尺测定;取样后置 105℃烘箱中杀青 0.5 h,然后 85℃烘干至恒重后用百分之一天平称鲜、干重。以第 1 次测定的株高、茎粗、叶片数为对照,分别计算出每次浇灌后的相对增长值。

### 1.4 数据分析

采用 Microsoft Excel 2003、SAS 8.0 方差分析使用 ANOVA 程序软件进行数据统计分析。

表 1 不同处理下加工番茄穴盘苗株高增长量的方差分析

Table 1 Variance analysis of plant height growth for processing tomato plug seedling which irrigated by different nutrient solution

变异来源 Source of variation	自由度	第 1 次 First time			第 2 次 Second time			第 3 次 Third time		
		均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平
处理间 Between treatment	26	0.1648	2.077	0.0118	0.3875	2.4160	0.0031	0.6199	2.2550	0.0059
处理内 Within treatment	54	0.0793			0.1604			0.2749		
变异来源 Source of variation	自由度	第 4 次 Fourth time			第 5 次 Fifth time			第 6 次 Sixth time		
		均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平
处理间 Between treatment	26	1.0131	4.3500	0.0000	1.4913	4.3950	0.0000	1.9788	5.4640	0.0000
处理内 Within treatment	54	0.2329			0.3393			0.3621		

表 2 不同处理下加工番茄穴盘苗株高增长量的多重比较

Table 2 Multiple comparison of plant height growth for processing tomato plug seedling which irrigated by different nutrient solution

处理 Treatment	第 1 次 First time	第 2 次 Second time	第 3 次 Third time	第 4 次 Fourth time	第 5 次 Fifth time	第 6 次 Sixth time
1	0.38b	1.36abABC	1.80abAB	2.71abAB	3.23abAB	3.93abAB
2	0.43b	1.14abcABCD	1.17abcdeABC	1.72cdefBCDE	2.19bcdefBCDE	2.69cdefgCDEFG
3	1.11a	1.71aA	1.82abAB	2.41abcABC	2.69bcABC	3.34bcABCD
4	0.00b	0.61bcdBCD	0.81bcdeABC	1.27defgCDE	1.61cdefCDE	2.06defghCDEFG
5	0.00b	0.69bcdBCD	0.75cdeABC	1.02efgDE	1.25fCDE	1.78efghEFG
6	0.00b	0.44cdBCD	0.38eC	0.82fgE	1.03fE	1.29hG
7	0.00b	0.53cdBCD	0.80bcdeABC	1.28defgCDE	1.48efCDE	2.00defghCDEFG
8	0.00b	0.33dBCD	0.27eC	0.74gE	1.33fCDE	1.82efghDEFG
9	0.00b	0.36cdBCD	0.53deBC	1.12efgDE	1.21fCDE	1.26hG
10	0.00b	0.28dD	0.49deBC	0.93efgDE	1.03fDE	1.51ghEFG
11	0.00b	0.48cdBCD	0.71deABC	1.09efgDE	1.33fCDE	1.83efghDEFG
12	0.00b	0.66bcdBCD	1.02abcdeABC	1.36defgCDE	1.77cdefCDE	1.98defghCDEFG
13	0.00b	0.52cdBCD	0.90bcdeABC	1.20defgCDE	1.53defCDE	2.02defghCDEFG
14	0.00b	0.47cdBCD	0.59deBC	1.02efgDE	1.47efCDE	1.92defghCDEFG
15	0.00b	0.76bcdABCD	1.08abcdeABC	1.42defgCDE	1.69cdefCDE	1.99defghCDEFG
16	0.00b	0.68bcdBCD	1.17abcdeABC	1.47defgCDE	1.70cdefCDE	2.11defghCDEFG
17	0.00b	0.58cdBCD	0.99bcdeABC	1.20defgCDE	1.62cdefCDE	1.84efghDEFG
18	0.00b	0.52cdBCD	0.74cdeABC	0.94efgDE	1.39fCDE	1.81efghDEFG
19	0.00b	0.41cdBCD	0.85bcdeABC	1.52defgCDE	1.84cdefBCDE	2.33cdefghCDEFG
20	0.00b	0.34cdBCD	0.76cdeABC	0.98efgDE	1.03fE	1.47hFG
21	0.00b	0.26dD	0.67deABC	0.89fgDE	1.26fCDE	1.69fghEFG
22	0.00b	0.32dCD	0.98bcdeABC	1.45defgCDE	1.57cdefCDE	1.69fghEFG
23	0.00b	0.50cdBCD	1.13abcdeABC	1.09efgDE	2.00cdefBCDE	2.88bcdefBCDEF
24	0.00b	0.79bcdABCD	1.76abcAB	2.09bcdABCD	2.56bcdeABCD	2.91bcdeBCDEF
25	0.00b	0.71bcdBCD	1.48abcdABC	1.74cdefBCDE	2.66bcdABC	3.06bcdBCDE
26	0.00b	0.70bcdBCD	1.30abcdeABC	1.87bcdeBCDE	2.68bcABC	3.41bcABC
27	0.00b	1.38abAB	2.01aA	3.08aA	3.81aA	4.50aA

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对加工番茄穴盘苗株高的影响

由表 1 可知,不同处理浇灌不同次数后株高增长量的差异均达到显著水平。多重比较发现(表 2),第 1 次、第 2 次浇灌后处理 3 的株高显著、极显著增高;其余浇灌后处理 27 的株高均极显著增高,说明从第 3 次浇灌开始,处理 27 能极显著增加株高。为进一步探讨不同处理浇灌对加工番茄穴盘苗株高的影响,对效果较好的处理 27 的株高变化做动态图(图 1、图 2),结果表明,处理 27 浇灌加工番茄 6 次的株高变化近似于线性模型,并且以第 2 次、第 4 次浇灌的株高相对增长量最大,第 3 次的最小。

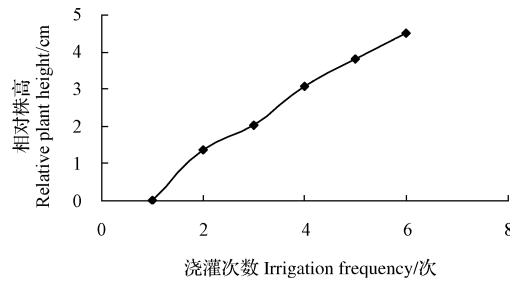


图1 处理 27 浇灌加工番茄穴盘苗 6 次株高动态  
Fig.1 Dynamic of plant height growth for processing tomato plug seedling which irrigated by treat 27

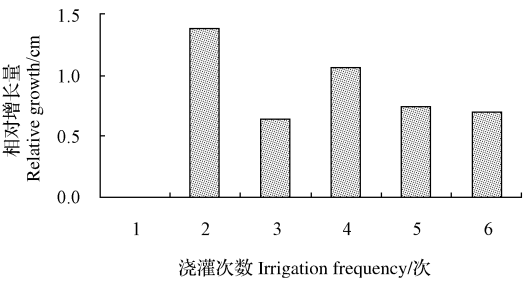


图2 处理 27 浇灌加工番茄穴盘苗 6 次株高相对增长量  
Fig.2 Relative growth rate of plant height growth for processing tomato plug seedling which irrigated by treat 27

2.2 不同处理对加工番茄穴盘苗茎粗增长量的影响

不同处理 6 次浇灌加工番茄穴盘苗的茎粗增长量方差分析结果表明(表 3),除第 4 次浇灌外,其余次数茎粗的差异均达到极显著水平。多重比较发现(表 4),处理 1、处理 3 浇灌 6 次的茎粗极显著增大,说明这 2 种营

养液配方能极显著增大茎粗。为进一步探讨不同处理浇灌对加工番茄穴盘苗茎粗的影响,对处理 1、处理 3 的茎粗变化做动态图(图 3、图 4),结果表明,采用这 2 种处理,加工番茄幼苗茎粗变化近似于线性模型,并且以第 2 次、第 5 次浇灌的茎粗相对增长量最大,第 3 次的最小。

表 3 不同处理下加工番茄穴盘苗茎粗增长量的方差分析

Table 3 Variance analysis of stem diameter growth for processing tomato plug seedling which irrigated by different nutrient solution										
变异来源 Source of variation	自由度	第 1 次 First time			第 2 次 Second time			第 3 次 Third time		
		均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平
处理间 Between treatment	26	0.1169	44.4850	0.0000	0.1199	8.2110	0.0000	0.1014	3.3510	0.0001
处理内 Within treatment	54	0.0026			0.0146			0.0303		
变异来源 Source of variation	自由度	第 4 次 Fourth time			第 5 次 Fifth time			第 6 次 Sixth time		
		均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平
处理间 Between treatment	26	0.5714	1.0590	0.4172	0.1350	4.0360	0.0000	0.1511	5.4260	0.0000
处理内 Within treatment	54	0.5395			0.0334			0.0279		

表 4 不同处理下加工番茄穴盘苗茎粗增长量的多重比较

Table 4 Multiple comparison of stem diameter growth for processing tomato plug seedling which irrigated by different nutrient solution								mm
处理 Treatment	第 1 次 First time	第 2 次 Second time	第 3 次 Third time	第 4 次 Fourth time	第 5 次 Fifth time	第 6 次 Sixth time		
1	0.67aA	1.12aA	1.13aA	1.43	1.75aA	1.87aA		
2	0.45bB	0.85bB	0.90abAB	1.21	1.55abABC	1.75abAB		
3	0.69aA	0.97abAB	1.12aA	1.37	1.65aAB	1.88aA		
4	0.00cC	0.40cdeCD	0.51cdeBC	0.71	1.00cdeDE	1.19defgCDE		
5	0.00cC	0.48cdeCD	0.53cdeBC	0.77	0.96cdeDE	1.25defgCDE		
6	0.00cC	0.37cdeCD	0.39cC	0.65	0.80eE	1.02fgDE		
7	0.00cC	0.44cdeCD	0.55cdeBC	2.99	1.14cdeCDE	1.26defgCDE		
8	0.00cC	0.29deCD	0.54cdeBC	0.64	0.91deDE	1.07efgDE		
9	0.00cC	0.33deCD	0.47deBC	0.90	1.04cdeDE	1.00gE		
10	0.00cC	0.53cdCD	0.68bdeBC	0.88	1.18cdCDE	1.24defgCDE		
11	0.00cC	0.58cC	0.67bdeBC	1.09	1.27bcdBCDE	1.57bcABC		
12	0.00cC	0.37cdeCD	0.53cdeBC	0.80	1.24bcdBCDE	1.34cdefBCDE		
13	0.00cC	0.40cdeCD	0.51cdeBC	0.78	1.07cdeDE	1.18defgCDE		
14	0.00cC	0.44cdeCD	0.59bcdBC	0.93	1.18cdCDE	1.22defgCDE		
15	0.00cC	0.46cdeCD	0.56bcdBC	1.06	1.19cdBCDE	1.24defgCDE		
16	0.00cC	0.42cdeCD	0.61bcdBC	1.14	1.23bcdBCDE	1.38cdeBCDE		
17	0.00cC	0.45cdeCD	0.63bcdBC	1.12	1.27bcdBCDE	1.43cdBCD		
18	0.00cC	0.39cdeCD	0.52cdeBC	0.80	1.24bcdBCDE	1.20defgCDE		
19	0.00cC	0.38cdeCD	0.69bcdBC	1.06	1.19cdBCDE	1.26defgCDE		
20	0.00cC	0.37cdeCD	0.46deBC	0.97	1.08cdeDE	1.26defgCDE		
21	0.00cC	0.24eD	0.43deC	0.84	0.93cdeDE	1.17defgCDE		
22	0.00cC	0.38cdeCD	0.52cdeBC	0.98	1.02cdeDE	1.16defgCDE		
23	0.00cC	0.47cdeCD	0.56bcdBC	1.15	1.27bcdBCDE	1.39cdBCDE		
24	0.00cC	0.43cdeCD	0.75bcdABC	1.06	1.17cdCDE	1.46cdBCD		
25	0.00cC	0.35cdeCD	0.64bcdBC	1.04	1.29bcdBCD	1.38cdeBCDE		
26	0.00cC	0.34cdeCD	0.58bcdBC	0.92	1.10cdeCDE	1.32cdefgCDE		
27	0.00cC	0.48cdeCD	0.84abcABC	1.22	1.26bcdBCDE	1.43cdBCDE		

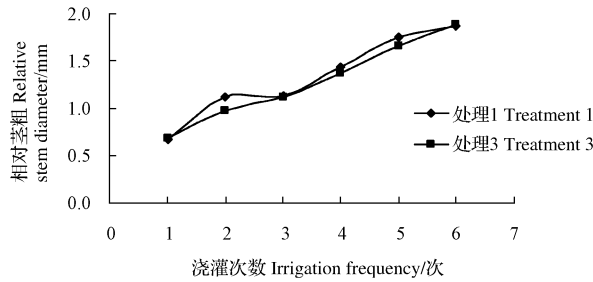


图3 处理1、3 浇灌加工番茄穴盘苗6次茎粗动态  
Fig.3 Dynamic of stem diameter growth for processing tomato plug seedling which irrigated by treat 1 and 3

2.3 不同处理对加工番茄穴盘苗叶片数的影响

对不同处理6次浇灌加工番茄穴盘苗的叶片数增多数进行方差分析结果表明(表5),各处理不同浇灌次数间差异均不显著。

2.4 不同处理对加工番茄穴盘苗生物量的影响

对不同处理浇灌加工番茄穴盘苗6次后的地上部

表5 不同营养液6次浇灌穴盘育苗加工番茄后叶片数的方差分析

Table 5 Variance analysis of leaf number growth for processing tomato plug seedling which irrigated by different nutrient solution

变异来源 Source of variation	自由度	第1次 First time			第2次 Second time			第3次 Third time		
		均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平
处理间 Between treatment	26				1.3886	1.2030	0.2783	1.5930	1.2920	0.2109
处理内 Within treatment	54				1.1547			1.2332		
变异来源 Source of variation	自由度	第4次 Fourth time			第5次 Fifth time			第6次 Sixth time		
		均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平
处理间 Between treatment	26	1.6296	1.3880	0.1537	2.2280	1.7950	0.0652	1.9601	1.2600	0.2336
处理内 Within treatment	54	1.1742			1.2414			1.5562		

表6 不同处理浇灌加工番茄穴盘苗6次后生物量的方差分析

Table 6 Variance analysis of biomass for processing tomato plug seedling which irrigated by different nutrient solution

变异来源 Source of variation	自由度	地上生物量 Aboveground biomass (干重 Dry weight)			地下生物量 Underground biomass (干重 Dry weight)			总物量 Total biomass (总重 Total weight)		
		均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平	均方	F 值	显著水平
处理间 Between treatment	26	0.0044	2.5190	0.0021	0.0012	10.9600	0.0000	0.0092	4.4260	0.0000
处理内 Within treatment	54	0.0017			0.0001			0.0021		

表7 不同处理浇灌加工番茄穴盘育苗6次后生物量的多重比较

Table 7 Multiple comparison of biomass for processing tomato plug seedling which irrigated by different nutrient solution

处理 Treatment	地上生物量 Aboveground biomass	地下生物量 Underground biomass	总物量 Total biomass	处理 Treatment	地上生物量 Aboveground biomass	地下生物量 Underground biomass	总物量 Total biomass
1	0.1313abcdeABCD	0.0598bcBC	0.1911bcdABCD	15	0.0792deCD	0.0383defghiBCDEFG	0.1176defgD
2	0.1137bcdeABCD	0.0562bcdeBCD	0.1699cdefBCD	16	0.1110cdeABCD	0.0570bcdeBCD	0.1680cdefgBCD
3	0.1923abAB	0.0531bcdefBCDEF	0.2454abcABC	17	0.0771deCD	0.0393defghiBCDEFG	0.1165defgD
4	0.0665deCD	0.0320hiDEFG	0.0985efgD	18	0.0860deBCD	0.0292hiEFG	0.1152defgD
5	0.0624deCD	0.0232hiG	0.0856fgD	19	0.1248abcdeABCD	0.0561bcdeBCD	0.1809cdeBCD
6	0.0558eD	0.0255hiG	0.0813fgD	20	0.0939cdeABCD	0.0394defghiBCDEFG	0.1333defgCD
7	0.0789deCD	0.0328ghiDEFG	0.1117defgD	21	0.0916cdeBCD	0.0522bcdefgBCDEF	0.1438defgCD
8	0.0708deCD	0.0274hiFG	0.0982efgD	22	0.0930cdeABCD	0.0370efghiBCDEFG	0.1300defgCD
9	0.1325abcdeABCD	0.0249hiG	0.1574defgBCD	23	0.1239abcdeABCD	0.0577bcdBCD	0.1816cdeBCD
10	0.0602deD	0.0185iG	0.0787gD	24	0.1198bcdeABCD	0.0635bB	0.1834cdeBCD
11	0.0709deCD	0.0404cdefghBCDEFG	0.1112defgD	25	0.1418abcdABCD	0.0553bcdeBCDE	0.1971bcdABCD
12	0.1036cdeABCD	0.0409cdefghBCDEFG	0.1445defgCD	26	0.1698abcABC	0.0996aA	0.2693abAB
13	0.0952cdeABCD	0.0408cdefghBCDEFG	0.1360defgCD	27	0.1998aA	0.0974aA	0.2972aA
14	0.0907cdeBCD	0.0343fghiCDEFG	0.1249defgD				

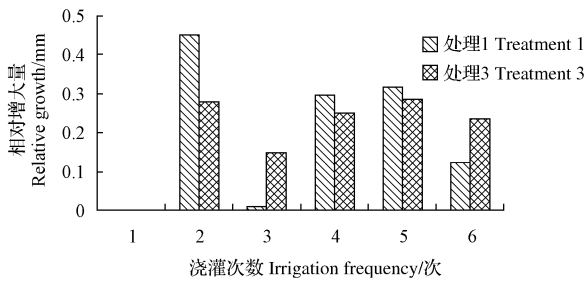


图4 处理1、3 浇灌加工番茄穴盘苗6次茎粗相对增长量  
Fig.4 Relative growth rate of stem diameter growth for processing tomato plug seedling which irrigated by treat 1 and 3

分干重、地下部分干重、总干重进行方差分析结果表明(表6),差异均达到极显著水平。进一步做多重比较发现(表7),处理27的地上部分干重、地下部分干重、总干重均极显著最大,说明这种营养液配方能极显著增大幼苗生物量。



### 3 结论与讨论

在设施番茄栽培中,育苗是番茄生产的一个重要环节,秧苗质量的优劣直接影响着其生长发育、产量和质量<sup>[9]</sup>,能否正确运用优良种子育出壮苗,关系到栽培时能否获得高产、优质、高效益的产品<sup>[10]</sup>。因此,培育健壮幼苗是实现番茄早熟丰产的关键<sup>[11]</sup>。由于穴盘育苗密度大、营养面积小,苗期养分供应状况直接影响穴盘育苗的质量<sup>[12]</sup>。为了方便操作,穴盘育苗多采用蛭石非营养土等为基质,因此营养液的选择不仅影响着育苗的成活率,更是决定育苗成本的关键因素。育苗基质中添加化肥促苗效果的研究已有一些报道<sup>[13-15]</sup>,该研究对 N、P、K 不同配比的 27 种营养液对加工番茄穴盘幼苗生长的影响做进一步探讨,发现不同营养液 6 次浇灌后加工番茄后的株高差异均达到显著水平,其中以 1 kg 水配 N/P/K 为 150/80/150 g 为最佳;并且第 2 次、第 4 次浇灌后株高的相对增长量最大,第 3 次的最小。不同营养液 6 次浇灌后加工番茄的茎粗除第 4 次浇灌外,其余次数茎粗的差异均达到极显著水平,其中以 1 kg 水配 N/P/K 为 50/20/50 和 50/20/150 g 为最佳;并且以第 2 次、第 5 次浇灌后茎粗的相对增长量最大,第 3 次的最小。不同营养液 6 次浇灌后加工番茄的叶片数差异均不显著。不同营养液浇灌 6 次后加工番茄的地上部分干重、地下部分干重、总干重差异均达到极显著水平,其中以 1 kg 水配 N/P/K 为 150/80/150 g 的地上部分干重、地下部分干重、总干重为最佳。

已有研究表明,仅以草炭、蛭石、珍珠岩为基质,不配以肥料,只能保证出全苗和前期较短时间内生长,后期表现植株衰弱,不能满足生产上所需的健壮幼苗;施肥太多时,虽然最终也能育出较好的幼苗,但种子出苗率较差,存在烧苗现象,幼苗整齐度较差,而且育苗成本有所增加,因而合理施肥十分重要<sup>[16]</sup>。该研究结果发现,营养液浇灌加工番茄穴盘幼苗时,1 kg 水配 N/P/K 分别在 50~150 g、20~80 g、50~150 g, N/P/K 的含量越高,越有利于加工番茄穴盘苗株高的生长和干物

质的积累,说明加工番茄种子所贮藏的营养物质不能满足幼苗的快速生长,并且在第 1 片真叶展平时浇灌营养液非常重要。1 kg 水配 N/P/K 为 50/20/50 和 50/20/150 g 时,加工番茄穴盘苗的茎粗最大,并且在第 1 片真叶展平时或 25 d 后浇灌作用较明显。

在该试验中,株高和干物质最高的营养液配方为设置的最高值,提高营养液中 N/P/K 元素的含量是否能进一步提高幼苗的株高和干物质,这有待于在后续试验中进一步探讨。

### 参考文献

- [1] 王雪. 加工番茄温室穴盘育苗技术[J]. 新疆农垦科技, 2010(4): 51-52.
- [2] 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.
- [3] 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(学术版), 2008, 12b: 40-41.
- [4] 陈振德. 蔬菜穴盘育苗技术[M]. 青岛: 青岛出版社, 2000.
- [5] 葛晓光. 蔬菜营养液育苗的研究初报[J]. 沈阳农学院学报, 1979(1): 48-59.
- [6] 葛晓光, 李振洲, 郝建军. 蔬菜营养液育苗的研究[J]. 园艺学报, 1982, 9(3): 37-43.
- [7] 张芳, 王秀峰, 张民, 等. 控释复合肥对甜椒苗生长及肥料利用率的影响[J]. 西北农业学报, 2008, 17(4): 249-253.
- [8] 杨红丽, 王子崇, 张慎璞, 等. 番茄花生壳基质穴盘育苗营养液配方优选试验[J]. 西北农业学报, 2010, 19(7): 129-132.
- [9] 路美荣. 蔬菜工厂化育苗关键技术研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2004.
- [10] 杨军, 邵玉翠, 仁顺荣, 等. 不同基质配方对番茄冬季育苗的影响[J]. 中国农学通报, 2011, 27(4): 223-226.
- [11] 王洛彩. 穴盘规格、基质供水状况和生长调节剂对番茄穴盘苗生长的影响[D]. 泰安: 山东农业大学, 2006.
- [12] 杨红丽, 王子崇, 张慎璞, 等. 番茄花生壳基质穴盘育苗营养液配方优选试验[J]. 西北农业学报, 2010, 19(7): 129-132.
- [13] 黄丹枫, 孙伟锋, 牛庆良. 育苗基质中专用肥配方对甜瓜幼苗生长的影响[J]. 上海农学院学报, 2000, 18(1): 14-19.
- [14] 孙治强, 李胜利, 张艳玲. 锯末基质中氮磷钾施用量与番茄幼苗生长的关系[J]. 华南农业大学学报(自然科学版), 2004, 25(1): 25-28.
- [15] 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.
- [16] 刘宗立, 宋小南, 李武高, 等. 不同肥料配比对番茄穴盘基质的影响[J]. 安徽农学通报, 2006, 12(11): 108.

## Irrigation Effect by Nutrient Solution with Different N,P,K Mixture Ratio to Processing Tomato Plug Seedling Growth

WU Qi-feng<sup>1</sup>, LI Yan<sup>1</sup>, WANG Qiang<sup>2</sup>, CHEN Qian<sup>3</sup>, CHENG Hai-yang<sup>3</sup>

(1. Xinjiang Academy of Agri-Reclamation Sciences, Shihezi, Xinjiang 832000; 2. China Rural Science and Technology Center, Beijing 100045; 3. College of Agriculture, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832000)

**Abstract:** The seeding had been irrigated 6 times by 27 kinds of nutrient solution with different N/P/K mixture ratio. After each watering, determined plant height, stem diameter, leaf number and final biomass. The results showed that the plant height and dry matter weight of seeding which irrigated by nutrient solution with N/P/K mixture ratio as 150/80/150 g per kilogram water was extremely highest, and the irrigation effect of No. 2 and No. 4 were better, but No. 3 was poor. The stem diameter of seeding which irrigated by nutrient solution with N/P/K mixture ratio as 50/20/50 and 50/20/150 g per kilogram water was extremely highest, and the irrigation effect of No. 2 and No. 5 were better, but No. 3 was poor. The difference of leaf number growth of seeding irrigated by different nutrient solution was not extremely. 5, 10, 20, 25 and 30 d after the first true leaf flattening, irrigation effect was better.

**Key words:** processing tomato; plug seedling; dry matter accumulation; seedling growth