

## 不同番茄品种对全封闭式 无土槽培系统的适应性

韩佳佳<sup>1</sup>, 刘海河<sup>1</sup>, 季延海<sup>2,3</sup>, 武占会<sup>2,3</sup>, 刘明池<sup>2,3</sup>

(1. 河北农业大学 园艺学院, 河北 保定 071000; 2. 北京市农林科学院 蔬菜研究中心, 北京 100097;

3. 农业部都市农业(华北)重点实验室, 北京 100097)

**摘要:**以引进的5个番茄品种“京番501”“京番101”“红串1号”“红罗2号”“佳西娜”为试材,对各品种的物候期、植物学性状、果实性状、产量以及抗病性进行了比较分析,以期筛选出适合全封闭式无土槽培系统的番茄品种。结果表明:小型果“佳西娜”生长势强、果实品质好、产量高、对番茄褪绿病毒病的抗性强,在封闭式无土槽培系统中适应性强,可以作为无土栽培番茄的配套品种推广。

**关键词:**番茄;新品种;无土栽培;适应性

**中图分类号:**S 641.204<sup>+</sup>.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)13-0091-06

无土栽培(soiless culture)是指使用固体基质、营养液或者固体基质加营养液取代天然土壤的栽培方式<sup>[1]</sup>。与土壤栽培相比,无土栽培能够克服土壤返盐、土传病虫害、连作障碍等问题,可提高果实品质和产量<sup>[2-4]</sup>,是发展高效农业的新途径<sup>[5-6]</sup>。近年来,无土栽培发展迅速,目前我国无土栽培的方式有基质培和水培<sup>[7-9]</sup>,其中基质培为主要栽培形式。随着这一技术的发展,一些新的问题也逐渐出现。我国基质栽培大多采用开放式栽培模式<sup>[10]</sup>,但开放式的栽培模式水分易蒸发,不能得到充分利用,且多余的营养液从作物根区

直接排放而不进行回收,也会对土壤环境造成污染。针对这一问题,北京市农林科学院蔬菜研究中心自主研发出一种新型的无土栽培系统(全封闭式无土槽培系统)<sup>[11]</sup>,该系统以珍珠岩为栽培基质,定时定量地供给营养液,实现了营养液的循环利用和封闭式栽培,具有显著节水、节肥等特征。

番茄(*Lycopersicon esculentum* Mill.)属茄科番茄属一年生或多年生草本植物,是全世界广为栽培的果菜之一,也是最具有代表性的无土栽培作物<sup>[12]</sup>。番茄品种虽然繁多,但尚缺乏无土栽培专用品种,生产上主要选用土壤栽培品种或兼用型品种替代<sup>[13-15]</sup>。因此,选择适合的品种,对于番茄无土栽培的发展至关重要。该试验引进了5个番茄品种,对各品种的物候期、植物学性状、果实性状、产量以及抗病性等进行调查和比较,以期筛选出能适应全封闭式无土槽培系统的优良番茄品种,为番茄无土栽培生产提供参考依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验材料

供试5个番茄品种,均为露地与设施兼用的

**第一作者简介:**韩佳佳(1991-),女,河北邯郸人,硕士研究生,研究方向为蔬菜生理与优质安全栽培。E-mail: 843007506@qq.com.

**责任作者:**刘海河(1965-),男,河北邯郸人,博士,教授,现主要从事甜瓜育种与栽培等研究工作。E-mail: yylhh@hebau.edu.cn.

**基金项目:**农业部公益性行业(农业)科研专项资助项目(201303133-2);北京市科委科技计划资助项目(D151100004515001);北京市农林科学院科技创新能力建设专项资助项目(KJCX20150701)。

**收稿日期:**2017-02-15

无限生长型番茄。“京番 501”与“京番 101”为中型果,“红串 1 号”“红罗 2 号”“佳西娜”为小型果(表 1)。

表 1 供试番茄品种及来源

编号	品种	来源
Number	Variety	Source
1	“京番 501”	北京市农林科学院蔬菜研究中心
2	“京番 101”	北京市农林科学院蔬菜研究中心
3	“红串 1 号”	北京市农林科学院蔬菜研究中心
4	“红罗 2 号”	北京市农林科学院蔬菜研究中心
5	“佳西娜”	荷兰瑞克斯旺种苗公司

## 1.2 试验方法

试验于 2016 年 2—7 月在北京市农林科学院蔬菜研究中心玻璃连栋温室内进行。2 月 1 日将 5 个番茄品种分别定植栽培槽 48 cm×18 cm×13 cm 中,双行栽培,株距 35 cm,小行距 30 cm,大行距 70 cm,每小区定植 26 株,随机区组排列,3 次重复,共 15 个小区,于 7 月 6 日拉秧。采用北京农林科学院蔬菜研究中心研发的新型无土栽培系统-全封闭式无土槽培系统,以珍珠岩为基质,营养液为蔬菜研究中心番茄改良配方,供液方式为滴灌,2 月 1 日至 3 月 31 日每天供液 3 次,4 月 1 日后每天供液 4 次,每次供液 15 min。

## 1.3 项目测定

### 1.3.1 不同番茄品种物候期的调查

记载番茄品种的定植期、始花期、第一穗坐果期、果实采收始期及采收末期的日期及采收天数,观察记载标准参考李锡香等<sup>[16]</sup>的《番茄种质资源描述规范和数据标准》。

### 1.3.2 不同番茄品种植物学性状的测定

每小区选择长势一致的 5 株进行挂牌,对株高、茎粗、叶片数进行测定,2 月 1 日至 3 月 29 日每周测 1 次,3 月 30 日以后每 2 周测 1 次。株高为植株根茎处到生长点之间的距离,使用卷尺进行测量;茎粗为子叶与第一片真叶之间的横径,使用日本 Mitutoyo 电子数显游标卡尺测量;叶片数的计算以叶片展开(>3 cm)为标准。

### 1.3.3 果实经济性状和品质指标的测定

测定单果质量、果形指数、果实形状、果色、果顶形状、有无绿肩,果实形状根据果形指数进行判

断。果形指数=纵径/横径(H/D), $H/D \leq 0.70$  为扁平形; $0.70 < H/D \leq 0.86$  为扁圆形; $0.86 < H/D \leq 1.00$  为圆形; $1.00 < H/D \leq 1.50$  为高圆形<sup>[16]</sup>。单果质量<60 g 为小型果,61~100 g 为中型果,100 g 以上为大型果<sup>[17]</sup>。果实品质指标的测定:可溶性固形物含量使用 ATAGO 公司的数字折射仪 ACT-IEC 测定;维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚靛酚滴定法测定<sup>[18]</sup>;可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定<sup>[19]</sup>;有机酸含量采用氢氧化钠滴定法测定<sup>[20]</sup>。

### 1.3.4 产量的测定

自番茄采收期开始,分别测定各品种的前期产量、单株产量以及小区总产量。

### 1.3.5 抗病性的调查

在供试番茄生长发育期,根据番茄褪绿病毒病的发病情况,采用分级计数法计算病情指数,最后进行抗性分类。0 级:无任何症状;1 级:中、下部成熟叶片叶脉间轻微褪绿;3 级:中、下部叶片明显褪绿黄化,叶脉深绿,逐渐向上发展,发病叶片变脆且易折断;5 级:整株褪绿黄化,叶片边缘轻轻上卷,且局部出现红褐色坏死小斑点;果实小,不能正常膨大;7 级:叶片干枯脱落,植株死亡。病情指数(DI)= $\sum(\text{各级病株数} \times \text{各级代表数值}) / (\text{各级总株数} \times \text{最高级代表值}) \times 100$ 。

## 1.4 数据分析

使用 Excel 2013 软件对数据进行整理,采用 SPSS 19.0 统计软件对数据进行方差分析,显著性测验采用 Duncan's 法。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同番茄品种物候期比较

由表 2 可知,“京番 501”的始花期比“京番 101”早 5 d,其第一穗坐果期也较“京番 101”早 4 d,2 个品种的采收始期相同,“京番 101”的采收末期比“京番 501”晚 3 d 结束,其采收天数为 61 d。“红罗 2 号”的始花期、第一穗坐果期、采收始期均为最早,其次为“佳西娜”;采收时间最长的是“佳西娜”,最短的是“红串 1 号”。始花节位最高的为“京番 501”和“佳西娜”,在 7~8 片叶间;“京番 101”“红串 1 号”“红罗 2 号”在 6~7 片叶间。

表 2 不同番茄品种主要物候期比较

Table 2 Comparison on phenological period of different varieties

品种 Variety	定植期 Sowing date /(月-日)	始花期 First flowering date/(月-日)	第一穗坐果期 First fruit setting date/(月-日)	始收期 First harvest date/(月-日)	末收期 Last harvest date/(月-日)	采收天数 Harvest days/d	始花节位 First inflorescence
“京番 501”	02-01	03-19	04-06	04-23	06-21	58	7~8
“京番 101”	02-01	03-24	04-10	04-23	06-24	61	6~7
“红串 1 号”	02-01	03-20	04-08	04-25	06-28	63	6~7
“红罗 2 号”	02-01	03-09	03-27	04-19	06-24	65	6~7
“佳西娜”	02-01	03-11	03-30	04-21	07-04	73	7~8

2.2 不同番茄品种植物学性状比较

2.2.1 不同番茄品种株高比较

由图 1 可以看出,“京番 101”和 3 个樱桃番茄品种在定植 57 d 后均由缓慢生长期进入快速生长期,定植 113 d 后进入缓慢生长阶段;“京番 101”在定植 120 d 后株高为 192.40 cm,“京番 501”在定植 85 d 后由于抗性较弱感染病害而生长缓慢,最终株高为 153.00 cm,与“京番 101”差异显著。“佳西娜”生长速度最快,其次为“红罗 2 号”。定植 50 d 后,“佳西娜”与“红罗 2 号”株高差异不显著,2 个品种与“红串 1 号”差异显著;定植后 120 d,3 个品种间差异显著,株高从高到低依次为“佳西娜”>“红罗 2 号”>“红串 1 号”,株高分别为 260.80、223.25、214.33 cm。

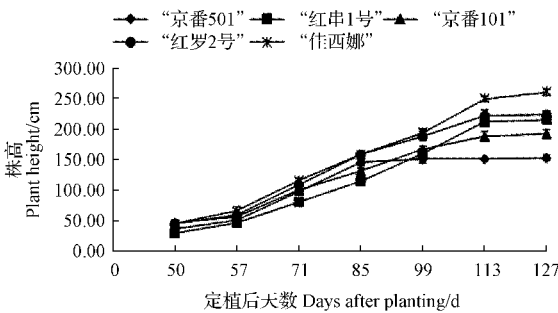


图 1 不同番茄品种株高的变化

Fig. 1 Change of plant height of different varieties of tomato

2.2.2 不同番茄品种茎粗比较

由图 2 可知,在番茄整个生长期,“京番 501”的茎粗始终高于“京番 101”,在定植 120 d 后,“京番 501”的茎粗比“京番 101”高 2.61%;“佳西娜”在定植 50 d 后茎粗增长加快,定植 113 d 后进入缓慢增长时期,在整个生育期“佳西娜”的茎粗始终高于其它 2 个品种,拉秧时 3 个品种的茎粗由

高到低依次为“佳西娜”>“红串 1 号”>“红罗 2 号”,其中“佳西娜”与“红串 1 号”“红罗 2 号”差异显著。

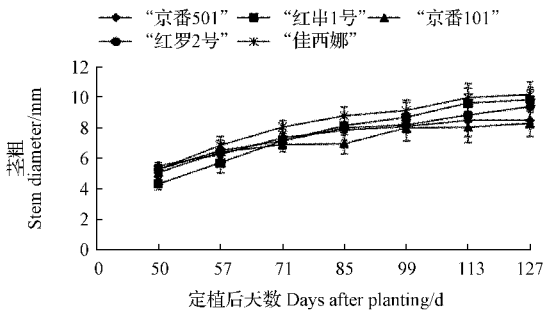


图 2 不同番茄品种茎粗的变化

Fig. 2 Change of stem diameter of different varieties of tomato

2.2.3 不同番茄品种叶片数比较

由图 3 可知,“京番 101”增长速度较快,定植后 120 d,叶片数为 30 片,“京番 501”定植后 85 d 生长缓慢,定植后 120 d 叶片数为 22 片,与“京番 101”差异显著。定植 71 d 后,“佳西娜”的叶片一直处于快速生长阶段,定植后 120 d 叶片数为 37 片;定植后 99 d,“红串 1 号”“红罗 2 号”叶片增长

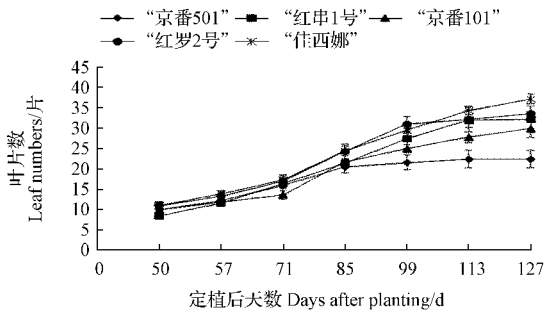


图 3 不同番茄品种叶片数的变化

Fig. 3 Change of leaf numbers of different varieties of tomato

速度由快变慢,定植 120 d 后叶片数分别为 32、33 片,二者差异不显著,但与“佳西娜”差异显著。

### 2.3 不同番茄品种果实性状比较

#### 2.3.1 不同番茄品种果实经济性状比较

由表 3 可以看出,供试番茄品种的平均单果质量有显著差异。“京番 101”的单果质量为 82.94 g,与“京番 501”差异显著,其果形指数也大于“京番 501”,2 个品种果实形状均为扁圆形,果

顶圆平,无绿肩,“京番 501”番茄果实为红色,“京番 101”为粉红色。“红串 1 号”“红罗 2 号”“佳西娜”果实单果质量、果形指数由大到小依次为“红罗 2 号”>“红串 1 号”>“佳西娜”;“佳西娜”的果实形状为圆形,“红串 1 号”与“红罗 2 号”均为高圆形,果实颜色为红色,无绿肩;“红罗 2 号”的果顶形状为凸尖形,其它 2 个番茄品种果实果顶圆平。

表 3 不同番茄品种果实性状

Table 3 Fruit characteristics of different tomato varieties

品种 Variety	单果质量 Single fruit weight/g	果形指数 Fruit shape index	果实形状 Fruit shape	果实颜色 Fruit color	绿肩 Green shoulder	果顶形状 Fruit top shape
“京番 501”	72.98±1.69b	0.77	扁圆	红	无	圆平
“京番 101”	82.94±0.84a	0.84	扁圆	粉红	无	圆平
“红串 1 号”	30.94±1.43b	1.07	高圆	红	无	圆平
“红罗 2 号”	44.70±0.49a	1.44	高圆	红	无	凸尖
“佳西娜”	25.97±0.33c	0.92	圆形	红	无	圆平

注:不同小写字母表示差异显著( $\alpha=0.05$ )。下同。

Note: The different lowercase letters show significant difference ( $\alpha=0.05$ ). The same below.

#### 2.3.2 不同番茄品种果实品质比较

试验对不同番茄品种的第 2、4 穗果实进行品质测定<sup>[16]</sup>,由表 4、5 可知,第 2 穗果中,“京番 501”的维生素 C 含量为 14.273 mg·(100g)<sup>-1</sup>,

显著高于“京番 101”;第 2、4 穗果中,“京番 101”的可溶性固形物、可溶性糖、有机酸含量以及糖酸比均高于“京番 501”,其中可溶性固形物差异显著,其它指标无显著差异。第 2 穗果,维生素 C

表 4 中型果番茄品种果实品质

Table 4 Fruit quality of middle sized tomato

	品种 Variety	维生素 C 含量 Vitamin C content (mg·(100g) <sup>-1</sup> )	可溶性固形物含量 Soluble solid content/%	可溶性糖含量 Soluble sugar content /%	有机酸含量 Organic acid content /%	糖酸比 Sugar acid ratio /%
第 2 穗果	“京番 501”	14.237±0.359a	6.567±0.058b	3.380±0.170a	0.617±0.038a	10.683±0.735a
	“京番 101”	11.477±0.668b	7.400±0.265a	3.590±0.332a	0.630±0.020a	11.761±0.753a
第 4 穗果	“京番 501”	12.483±1.574a	6.833±0.379b	3.315±1.591a	0.497±0.068a	13.986±2.532a
	“京番 101”	12.013±2.562a	7.600±0.100a	3.923±0.298a	0.538±0.037a	14.183±1.198a

表 5 小型果番茄品种果实品质

Table 5 Fruit quality of small sized tomato

	品种 Variety	维生素 C 含量 Vitamin C content (mg·(100g) <sup>-1</sup> )	可溶性固形物含量 Soluble solid content/%	可溶性糖含量 Soluble sugar content /%	有机酸含量 Organic acid content /%	糖酸比 Sugar acid ratio /%
第 2 穗果	“红串 1 号”	15.333±0.34b	8.667±0.31a	3.520±0.15a	0.833±0.13a	10.640±0.26a
	“红罗 2 号”	11.030±0.85c	7.867±0.15b	2.976±0.23a	0.713±0.02a	11.031±0.18a
	“佳西娜”	16.623±0.51a	8.300±0.20ab	3.333±0.15a	0.699±0.01a	11.869±0.37a
第 4 穗果	“红串 1 号”	18.021±1.73a	9.333±0.45a	4.371±0.89a	0.729±0.02a	12.802±0.74a
	“红罗 2 号”	11.802±0.76b	7.933±0.49b	3.030±0.81a	0.602±0.01b	13.191±1.03a
	“佳西娜”	19.790±1.04a	8.867±0.51ab	4.230±0.76a	0.627±0.05b	14.235±1.76a

含量由高到低依次为“佳西娜”>“红串 1 号”>“红罗 2 号”;“红串 1 号”果实的可溶性固形物含量最高,为 8.667%,与“红罗 2 号”差异显著,与“佳西娜”差异不显著;可溶性糖、有机酸含量及糖酸比各品种之间差异不显著。第 4 穗果实中,果实品质较第 2 穗有所提高,“佳西娜”与“红串 1 号”的维生素 C 含量均显著高于“红罗 2 号”;3 个品种之间的可溶性糖及糖酸比差异不显著,“红串 1 号”的有机酸显著高于其它 2 个品种。

2.4 不同番茄品种产量比较

由表 6 可知,各番茄品种从采收至拉秧结束

采收果实穗数不同。“京番 101”的各产量指标均高于“京番 501”,其前期产量比“京番 501”高出 18.7%,折合 667 m<sup>2</sup> 产量比“京番 501”高出 21.2%;“佳西娜”采收穗数最多,共采收 8 穗,其各项产量指标高于其它 2 个品种;“佳西娜”的单株产量为 1.89 kg,分别比“红串 1 号”“红罗 2 号”高出 42.1%、26.0%;“佳西娜”折合 667 m<sup>2</sup> 产量最高,为 4 544.40 kg,分别比“红串 1 号”“红罗 2 号”高出 74.6%、26.1%。

表 6 不同番茄品种的产量

Table 6 Yield of different tomato varieties

品种 Variety	采收穗数 Harvesting cluster number	单株产量 Single plant yield /kg	前期小区产量 Early yield of plot /kg	中期小区产量 Mid yield of plot /kg	小区(20 m <sup>2</sup> )总产量 Total yield of plot /kg	折合 667 m <sup>2</sup> 产量 Yield of 667 m <sup>2</sup> /kg
“京番 501”	5	1.43±0.26a	33.51	23.55	57.058	3 423.48
“京番 101”	6	1.62±0.12a	39.80	29.35	69.147	3 897.42
“红串 1 号”	7	1.08±0.11b	27.97	24.63	58.396	2 601.90
“红罗 2 号”	7	1.50±0.25b	33.37	26.73	69.235	3 602.40
“佳西娜”	8	1.89±0.22a	35.23	41.39	95.416	4 544.40

2.5 不同番茄品种抗病性比较

番茄褪绿病毒(ToCV)侵染番茄导致叶片脉间黄化,叶微卷曲,常在老叶上表现明显,新生枝条和叶片表现正常;随着病害发展,生脉间坏死,叶片变脆易碎、叶片变厚,导致植株长势变弱,果实产量降低<sup>[21-22]</sup>。由表 7 可知,“京番 501”对番茄褪绿病毒病抗性弱,病情指数较高,表现为高感,“京番 101”表现为中抗;小型果番茄“佳西娜”抗性较强,“红串 1 号”“红罗 2 号”表现为中抗。

表 7 不同番茄品种对番茄褪绿病毒病的抗性

Table 7 Resistance to the tomato chlorosis virus of different tomato varieties

品种 Variety	病情指数 Disease index	抗性 Resistance
“京番 501”	77.41	高感
“京番 101”	54.73	中抗
“红串 1 号”	43.03	中抗
“红罗 2 号”	54.76	中抗
“佳西娜”	16.41	抗病

3 结论

该试验通过对 5 个供试番茄品种的物候期、植物学性状、果实性状、果实品质、产量、抗病性进行比较分析,结果表明,品种“京番 501”的开花期、结果期均早于“京番 101”,但在生长后期受番茄褪绿病毒病影响生长势变弱,单果质量、果实品质及产量均低于“京番 101”,结果穗数最少。品种“红串 1 号”的开花期、坐果期、采收始期均较其它品种晚,生长势居中,果实品质较好,抗病性较强,但其产量低于其它 2 个品种;“红罗 2 号”开花期、坐果期、采收始期及末期最早,单果质量最大,果实性状较好,果实品质较其它 2 个品种低;“佳西娜”的采收期最长,在整个生育期生长势最强,结果穗数最多,果实品质较优,产量最高。综合分析得出,“京番 101”长势强,果实大小适中、粉红果、品质居中、产量较高,但对番茄褪绿病毒病抗病程度较低,后期试验中应加强对抗病品种的筛选;“佳西娜”生长势、果实性状、品质、产量均较优且对番茄褪绿病毒病的抗性强,对全封闭式无土

槽培系统的适应性强,可以作为无土栽培番茄的配套品种推广。

### 参考文献

- [1] 郭世荣. 无土栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [2] 王勤礼, 许耀照. 荒漠区有机生态型无土栽培番茄品种比较试验[J]. 长江蔬菜, 2012(4): 19-21.
- [3] 段彦丹, 樊力强, 吴志刚, 等. 蔬菜无土栽培现状及发展前景[J]. 北方园艺, 2008(8): 63-65.
- [4] 尹秀丽, 张喜春, 范双喜, 等. 设施番茄无土栽培矿质元素养分变化动态[J]. 农业环境科学学报, 2010(S1): 36-42.
- [5] 孙严艳. 我国蔬菜无土栽培的研究现状及进展[J]. 中国科技信息, 2014(21): 127-128.
- [6] 邓一鸣, 刘聪. 我国无土栽培的现状与发展趋势[J]. 北京农业, 2015(8): 5.
- [7] 李伟. 水培与基质培的发展现状与前景展望[J]. 中国园艺文摘, 2010(5): 43-44.
- [8] WANG Z Q, GAN D X, LONG Y L. Advances in soilless culture research[J]. Agricultural Science & Technology, 2013(2): 269-278.
- [9] 李耀龙, 季延海, 于平彬, 等. 基于不同基质理化特性的无土栽培混合基质筛选[J]. 北方园艺, 2016(8): 36-40.
- [10] 袁洪波. 日光温室封闭式栽培系统关键技术研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2015.

- [11] 刘明池, 武占会, 季延海, 等. 一种封闭式生态槽无土栽培系统及其应用: 201510214349. X[P]. 2015-04-29.
- [12] 张振贤. 蔬菜栽培学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2003.
- [13] 王勤礼, 许耀照, 张东昱, 等. 荒漠区有机生态型无土栽培番茄品种比较试验[J]. 长江蔬菜, 2012(4): 19-21.
- [14] 徐厚成, 程明, 安顺伟, 等. 北京地区无土栽培越冬茬番茄品种筛选[J]. 北方园艺, 2016(15): 47-49.
- [15] 田蕾, 张雪艳, 宗庆姝. 宁夏日光温室品种筛选[J]. 北方园艺, 2014(12): 36-39.
- [16] 李锡香, 杜永臣. 番茄种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006: 62-63.
- [17] 王胜阳, 张喜春. 俄罗斯优良番茄品种品比及筛选试验[J]. 北方园艺, 2008(9): 41-43.
- [18] 蔡庆生. 植物生理学实验[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2013: 166-168.
- [19] 张以顺, 黄霞, 陈云凤. 植物生理实验教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009: 21-24.
- [20] 张治安, 陈展宇. 植物生理学实验技术[M]. 长春: 吉林大学出版社, 2008: 126-128.
- [21] 周涛, 杨普云, 赵汝娜, 等. 警惕番茄褪绿病毒在我国的传播和危害[J]. 植物保护, 2014(5): 196-199.
- [22] 吴淑华, 李廷芳, 赵文浩, 等. 江苏省番茄黄化曲叶病毒和褪绿病毒复合侵染的分子检测[J]. 园艺学报, 2016, 43(1): 89-99.

## Adaptability on Different Varieties of Tomatoes in Enclosed Soilless Trough Culture System

HAN Jiajia<sup>1</sup>, LIU Haihe<sup>1</sup>, JI Yanhai<sup>2,3</sup>, WU Zhanhui<sup>2,3</sup>, LIU Mingchi<sup>2,3</sup>

(1. College of Horticulture, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000; 2. Vegetable Research Center of Beijing Academy of Agriculture and Forest Sciences, Beijing 100097; 3. Key Laboratory of Urban Agriculture (North China), Ministry of Agriculture, Beijing 100097)

**Abstract:** ‘Jingfan 501’, ‘Jingfan 101’, ‘Hongchuan No. 1’, ‘Hongluo No. 2’, ‘Jiaxina’ of five introduced tomato varieties were used as the test materials, in order to select suitable enclosed soilless trough culture system of tomato varieties, their phenological period, botanical characters, fruit characters, yield and disease resistance were comparatively analyzed. The results showed that ‘Jiaxina’ was better than other varieties in growth, fruit quality, yield and resistance to the tomato chlorosis virus, this variety could be better adopt the enclosed soilless trough culture system and could be used to promote as a soilless cultivation of tomato varieties.

**Keywords:** tomato; new varieties; soilless culture; adaptability