

# 茄果类蔬菜育苗基质优化施肥技术研究

赵 明, 李 祥 云, 高 峻 岭, 于 秋 华

(青岛市农业科学研究所, 266100)

**摘 要:** 运用正交试验设计, 在以草炭、蛭石、珍珠岩为原料的育苗基质中, 加入不同浓度的氮、磷、钾肥料, 进行了番茄、茄子和甜椒等茄果类蔬菜穴盘育苗试验。结果表明, 不同施肥品种与施肥量对茄果类蔬菜幼苗生长的影响具有显著差异, 特别是增施磷肥可使幼苗株高和干物重增加, 相关性达到显著或极显著水平, 是培育优质壮苗的重要营养元素; 同时, 要注意氮、磷、钾肥料配合施用, 以提高壮苗水平。供试育苗基质的最佳  $N$ 、 $P_2O_5$ 、 $K_2O$  施肥量分别为番茄  $0.2\text{ kg/m}^2$ 、 $0.4\text{ kg/m}^2$ 、 $0.2\text{ kg/m}^2$ , 茄子  $0.8\text{ kg/m}^2$ 、 $0.4\text{ kg/m}^2$ 、 $0.2\text{ kg/m}^2$ , 甜椒  $0.4\text{ kg/m}^2$ 、 $0.4\text{ kg/m}^2$ 、 $0.4\text{ kg/m}^2$

**关键词:** 育苗基质; 优化施肥; 茄果类蔬菜; 壮苗指数

中图分类号: S641, S604<sup>+</sup>.306<sup>+</sup>.1 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2002)02-0042-03

育苗是蔬菜栽培的重要环节之一, 秧苗质量的优劣直接关系到蔬菜的生长发育、产量和质量, 尤其是蔬菜穴盘育苗技术的推广应用, 对蔬菜育苗技术向现代化、规模化、产业化方向发展起到了很大的推广作用<sup>[1]</sup>。穴盘育苗具有生产效率高、秧苗质量好、移栽缓苗快和操作简便等特点, 在茄果类蔬菜生产中应用较为普遍。在育苗过程中, 幼苗的壮苗指数是评价幼苗生育质量的综合指标, 与茄果类蔬菜早期产量的相关性显著。为此, 我们应用正交试验设计方法对穴盘育苗基质中施用氮、磷、钾肥料与番茄、茄子、甜椒等蔬菜幼苗的生长及壮苗指数的关系进行了研究, 以期对茄果类蔬菜穴盘育苗基质的肥料施用提供依据。

## 1 试验材料与方法

### 1.1 试验材料

穴盘采用常用的 72 孔(6×12 穴孔)长方形标准塑料育苗盘。育苗基质为草炭、蛭石、珍珠岩, 其混合比例为 6:3:1。混合基质的理化性状是: 容重  $0.17\text{ g/cm}^3$ 、比重  $1.66\text{ g/cm}^3$ 、总孔隙度 90.0%、毛管孔隙度 64.2%、通气孔隙度 25.8%、pH5.54、电导率  $1.05\text{ ms/cm}$ 、碱解 N  $699.6\text{ mg/kg}$ 、有效  $P_2O_5$   $131.0\text{ mg/kg}$ 、速效  $K_2O$   $171.9\text{ mg/kg}$ 、水溶性 Mg  $0.311.1\text{ mg/kg}$ 、水溶性 Ca  $0.336.0\text{ mg/kg}$ 、有效 Zn  $2.69\text{ mg/kg}$ 、有效 Fe  $224.2\text{ mg/kg}$ <sup>[2]</sup>。基质中施用的化肥品种为尿素、磷酸二铵和硫酸钾。供试蔬菜品种为: 番茄(青研 1 号)、茄子(黑冠龙)、甜椒(中椒五号)。

### 1.2 试验方法

试验方案应用  $L_9(3^4)$  四因子三水平正交试验设计<sup>[3]</sup>, 育苗基质中氮、磷、钾施肥量分别设立低、中、高三个试验浓度, 各试验肥料浓度设计与处理排列如表 1。

表 1  $L_9(3^4)$  正交试验设计方案( $\text{kg/m}^3$ )

处理号	因子水平与列号		
	施 N 量	施 $P_2O_5$ 量	施 $K_2O$ 量
1	1(0.2)低	1(0.1)低	1(0.1)低
2	1(0.2)低	2(0.2)中	2(0.2)中
3	1(0.2)低	3(0.4)高	3(0.4)高
4	2(0.4)中	1(0.1)低	2(0.2)中
5	2(0.4)中	2(0.2)中	3(0.4)高
6	2(0.4)中	3(0.4)高	1(0.1)低
7	3(0.8)高	1(0.1)低	3(0.4)高
8	3(0.8)高	2(0.2)中	1(0.1)低
9	3(0.8)高	3(0.4)高	2(0.2)中

按照试验设计方案, 分别将各处理所需加入的肥料溶解于水, 喷洒入定量的混合基质中, 充分搅拌均匀, 装入穴盘, 各处理一盘。供试蔬菜种子经  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  热水浸种消毒并催芽后, 精播于穴盘中, 每穴一粒, 摆放于日光温室内培养。由于供试肥料一次性全部施入基质中, 日常只需定量浇灌清水, 以保持基质湿润, 其他管理措施相同。各蔬菜日历苗龄分别是: 番茄 36 d 茄子 42 d 甜椒 45 d。成苗时幼苗根系已将基质包裹, 从穴盘中取出时不散粒。

### 1.3 幼苗的测定与统计

供试蔬菜成苗后, 从每个处理的穴盘中随机取出两排共 12 株幼苗, 将根系包裹的基质仔细清洗干净, 测量植株茎粗、株高, 用排水法测定根系体积,  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  烘干测定茎叶和根系干物重, 统计壮苗指数。壮苗指数的计算公式为: 壮苗指数=(茎粗/株高)×干物重。各处理幼苗生长量平均测得值如表 2。正交试验的方差分析采用极差的方差分析方法<sup>[4]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 施肥对番茄幼苗生长及壮苗指数的影响

随着育苗基质中施 N 量的增加, 番茄幼苗的茎粗、根体积和壮苗指数降低, 株高和干物重以中等施 N 量最高(表 3), 施 N 量与根体积的相关性达显著负相关( $r=-0.770^*$ ,  $n=9$ , 下同)。随着施 P 量的增加, 幼苗的茎粗、株高、干物重、根体积和壮苗指数均显著提高, 施 P 量与株高和干物重的相关性达到极显著和显著水平( $r=0.836^{**}$  和  $r=0.736^*$ )。随着施 K 量的增加, 幼苗株高增加, 其他指标则以中等施 K 量处



第一作者简介: 赵明, 毕业于山东农业大学土化系, 农艺师。现从事土壤肥料及农业生态环境方面的研究工作。

理最高。极差分析表明, N 肥不同施用量对幼苗根体积和壮苗指数的影响最大; P 肥不同施用量对幼苗茎粗、株高和干物重的影响最大; K 肥不同施用量对幼苗壮苗指数的影响最大, 而对其他指标的影响均最小。经方差分析, 不同施 P 量对幼苗

表 2

不同肥料配比幼苗生长量测得值

处理	番茄				茄子				甜椒			
	茎粗 (cm)	株高 (cm)	干物重 (g)	根体积 (cm <sup>3</sup> )	茎粗 (cm)	株高 (cm)	干物重 (g)	根体积 (cm <sup>3</sup> )	茎粗 (cm)	株高 (cm)	干物重 (g)	根体积 (cm <sup>3</sup> )
1	0.39	12.92	0.466	1.20	0.23	3.42	0.234	1.04	0.25	7.12	0.259	1.29
2	0.40	17.06	0.617	1.35	0.30	7.42	0.473	1.71	0.29	10.21	0.432	1.79
3	0.40	20.82	0.668	1.35	0.32	7.12	0.493	1.21	0.33	11.12	0.473	1.88
4	0.38	14.96	0.513	1.12	0.26	4.38	0.310	1.25	0.24	6.12	0.232	0.58
5	0.40	18.06	0.630	1.32	0.30	7.42	0.443	1.38	0.32	10.92	0.516	2.04
6	0.40	18.94	0.614	1.40	0.31	7.88	0.476	1.17	0.32	12.33	0.555	1.54
7	0.38	13.44	0.422	0.97	0.27	5.33	0.337	1.25	0.23	5.83	0.170	0.62
8	0.38	15.79	0.470	0.95	0.31	7.00	0.423	1.54	0.27	8.00	0.314	0.71
9	0.42	17.10	0.593	1.15	0.32	7.38	0.556	1.42	0.31	10.92	0.452	1.08

表 3 不同施肥量对番茄幼苗生长及壮苗指数的影响

元素	施肥量 (kg/m <sup>3</sup> )	茎粗 (cm)	株高(cm)	干物重 (g)	根体积 (cm <sup>3</sup> )	壮苗 指数
N	低(0.2)	0.40	16.93	0.584	1.30	0.0138
	中(0.4)	0.39	17.32	0.586	1.28	0.0133
	高(0.8)	0.39	15.44	0.495	1.02	0.0126
	极差	0.01	1.88	0.091	0.28	0.0012
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	低(0.1)	0.38	13.77	0.517	1.10	0.0130
	中(0.2)	0.39	16.97	0.572	1.21	0.0133
	高(0.4)	0.41	18.95	0.625	1.30	0.0135
	极差	0.03	5.18	0.108	0.20	0.0005
K <sub>2</sub> O	低(0.1)	0.39	15.88	0.517	1.18	0.0128
	中(0.2)	0.40	16.37	0.574	1.21	0.0140
	高(0.4)	0.39	17.44	0.573	1.21	0.0129
	极差	0.01	1.56	0.057	0.03	0.0012

表 4 不同施肥量对茄子幼苗生长及壮苗指数的影响

元素	施肥量 (kg/m <sup>3</sup> )	茎粗 (cm)	株高(cm)	干物重 (g)	根体积 (cm <sup>3</sup> )	壮苗 指数
N	低(0.2)	0.28	5.99	0.400	1.32	0.0190
	中(0.4)	0.29	6.56	0.410	1.27	0.0184
	高(0.8)	0.30	6.57	0.439	1.40	0.0200
	极差	0.02	0.58	0.039	0.13	0.0016
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	低(0.1)	0.25	4.38	0.294	1.18	0.0171
	中(0.2)	0.30	7.28	0.446	1.54	0.0187
	高(0.4)	0.32	7.46	0.508	1.27	0.0217
	极差	0.07	3.08	0.214	0.36	0.0046
K <sub>2</sub> O	低(0.1)	0.28	6.10	0.378	1.25	0.0178
	中(0.2)	0.29	6.39	0.446	1.46	0.0207
	高(0.4)	0.30	6.62	0.424	1.28	0.0190
	极差	0.02	0.52	0.068	0.21	0.0029

2.2 施肥对茄子幼苗生长及壮苗指数的影响

随着施 N 量的增加, 茄子幼苗的茎粗、株高、干物重、根

苗干物重的影响达极显著水平(F= 155.6<sup>\*</sup>), 对株高的影响达显著水平(F= 19.8<sup>\*</sup>); 不同施 N、K 量对幼苗干物重的影响达显著水平(F= 51.2<sup>\*</sup>和 F= 20.7<sup>\*</sup>)。从施肥对番茄壮苗指数的影响看出, 最佳施肥组合为低 N、高 P、中 K。

体积和壮苗指数均随之提高(表 4)。随着施 P 量的增加, 幼苗茎粗、株高、干物重和壮苗指数增加, 施 P 量与干物重的相关性达极显著水平(r= 0.850<sup>\*</sup>), 与株高和壮苗指数的相关性达显著水平(r= 0.744<sup>\*</sup>和 r= 0.787<sup>\*</sup>), 中等施 P 量的根体积最大。随着施 K 量的增加, 幼苗茎粗和株高增加; 中等施 K 量的干物重、根体积和壮苗指数最大。极差分析, P 肥不同施用量对幼苗的影响较大, N、K 肥不同施用量对各项指标的影响均较小。经方差分析, 不同施 P 量对幼苗茎粗和干物重的影响达到显著和极显著水平(F= 22.6<sup>\*</sup>和 F= 115.2<sup>\*\*</sup>)。从施肥对茄子壮苗指数的影响看出, 最佳施肥组合为高 N、高 P、中 K, 与试验处理 9 的结果一致。

2.3 施肥对甜椒幼苗生长及壮苗指数的影响

表 5 不同施肥量对甜椒幼苗生长及壮苗指数的影响

元素	施肥量 (kg/m <sup>3</sup> )	茎粗 (cm)	株高(cm)	干物重 (g)	根体积 (cm <sup>3</sup> )	壮苗 指数
N	低(0.2)	0.29	9.48	0.388	1.65	0.0118
	中(0.4)	0.29	9.79	0.434	1.39	0.0128
	高(0.8)	0.27	8.25	0.312	0.80	0.0101
	极差	0.02	1.54	0.122	0.85	0.0027
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	低(0.1)	0.24	6.36	0.220	0.83	0.0083
	中(0.2)	0.29	9.71	0.421	1.51	0.0126
	高(0.4)	0.32	11.46	0.493	1.50	0.0138
	极差	0.08	5.10	0.273	0.68	0.0055
K <sub>2</sub> O	低(0.1)	0.28	9.15	0.376	1.18	0.0113
	中(0.2)	0.28	9.08	0.372	1.15	0.0114
	高(0.4)	0.29	9.29	0.386	1.51	0.0120
	极差	0.01	0.21	0.014	0.36	0.0007

随着施 N 量的增加, 甜椒幼苗的根体积降低, 施 N 量与根体积的相关性达显著负相关(r= - 0.666<sup>\*</sup>), 茎粗有减少的趋势; 中等施 N 量的株高、干物重和壮苗指数最大。随着施 P

# 野生蔬菜龙葵

龙荣华<sup>1</sup>, 刘关所<sup>2</sup>

龙葵(*Solanum nigrum* Linn.)属茄科(*Solanaceae*), 茄属(*Solanum* Linn.), 别名天茄、天天茄、苦葵。龙葵在全国各地都有分布, 在温带、热带等地区也有分布, 在云南的思茅、西双版纳等地均有种植。

## 1 营养价值

龙葵的嫩梢、嫩茎以及幼嫩的叶均可食用。但龙葵中含有龙葵素、茄碱等有毒物质, 不可生食, 食用前必须经开水漂烫浸泡, 去掉有毒物质后方可食用。每100 g食用部份含有胡萝卜素0.93 mg、维生素B<sub>2</sub>0.12 mg、维生素C137 mg。据《云南中药资源名录》介绍, 龙葵入药有清热解毒, 利水消肿之效, 治小便不利、白带、疮痈肿痛、皮肿湿疹以及感冒发热等均有较好的药效。

## 2 特征特性

龙葵属一年生草本植物, 叶互生, 薄, 卵形至矩圆形, 长4~8 cm, 近全缘或有不规则角状的粗齿; 花小、白色; 浆果, 直径约5 mm, 在未成熟时色青, 成熟时变为紫黑色, 近扁圆形, 直径1~1.5 mm。种子千粒重约0.3 g。

本人于1997年开始至2001年, 就先后在云南思茅、昆明等地区进行龙葵人工栽培驯化技术研究。试验表明, 龙葵性喜温暖潮湿的地区, 生长的适宜温度范围为15℃~30℃。种子发芽温度为25℃~30℃。生长期间对日照要求不敏感。

量的增加, 幼苗茎粗、株高、干物重和壮苗指数提高, 施P量与株高和干物重的相关性达极显著水平( $r=0.863^{**}$ 和 $r=0.802^{**}$ ), 与壮苗指数的相关性达显著水平( $r=0.774^{*}$ ), 中等施P量的根体积最大。随着施K量的增加, 幼苗茎粗和壮苗指数增加, 高施K量的株高、干重物和根体积最大。极差分析, N肥不同施用量对幼苗根体积影响最大, P肥不同施用量对幼苗茎粗、株高、干物重和壮苗指数的影响最大, K肥对各项指标的影响效应均较小。经方差分析, 不同施P量对幼苗茎粗和壮苗指数的影响达显著水平( $F=36.0^{*}$ 和 $F=20.6^{*}$ )。从施肥对甜椒壮苗指数的影响看出, 最佳施肥组合为中N、高P、高K。

## 3 小结

3.1 从番茄、茄子和甜椒育苗试验的幼苗外观长势看出, 各处理间差异较大, 特别是增施P肥可使幼苗生长旺盛, 株高、干物重和壮苗指数显著增加, 说明在供试混合基质中增施P肥有促进苗生长的作用, 是培育优质壮苗的重要营养元素。适量配施N、K肥, 有利于协调幼苗生长所需的养分平衡, 使幼苗健壮生长。

3.2 通过极差分析看出, 不同肥料品种对供试茄果类蔬菜的影响顺序是:

茎粗: 番茄为 $P>N=K$ , 茄子为 $N=P=K$ , 甜椒为 $P>N$

## 3 栽培要点

龙葵可以直播或育苗移栽, 但由于直播的用种量较大, 且苗期管理不便, 故一般采用育苗移栽。龙葵在云南昆明的适宜播种期为2月中下旬至3月上旬(轻霜期)。出苗后, 为了防止苗徒长, 要控制水份。待苗长至5~6片叶时要及时移栽, 株行距为25~30 cm×35~40 cm。成活后, 要及时追肥, 待植株长至20~35 cm时, 用锋利的刀子进行第一次采收, 留下地上部分5~10 cm, 这样有利于促进发侧芽(侧枝)以及增加产量。龙葵在营养生长的前期, 应进行中耕除草2~3次, 同时, 结合沟施有机肥料(氮、磷、钾的混合肥料, 其比例为 $N:P_2O_5:K_2O=10:5:2$ )。龙葵的采收期是从第一次采收开始至生殖生长的后期(即浆果由青色变为紫色为止)。产量为1100~2000 kg/667 m<sup>2</sup>。种子成熟后, 要及时采收, 否则, 果(浆果)易破裂, 种子掉到田间。

## 4 主要病虫害

龙葵的虫害主要以蚜虫为主, 其防治方法与其它作物的蚜虫防治方法相同。病害主要有黑斑病、病毒病、轮纹病等, 防治方法与其它茄科作物一样。

龙葵作为一种野生蔬菜, 不但口感较好, 很受消费者的喜爱, 而且也可以丰富蔬菜种类, 出口创汇, 增加效益。

## 参考文献

- [1] 龙荣华, 李学林. 云南野生蔬菜的开发利用[J]. 中国蔬菜, 2000(5): 33~36.
  - [2] 云南植物志[M]. 科学出版社, 1979(2): 568~569.
  - [3] 朱立新. 中国野菜开发与利用[M]. 金盾出版社, 1996 113~114.
- (1. 云南省农业科学院园艺作物研究所, 650205; 2. 云南省农业科学院组织人事部)

=K;

株高: 番茄为 $P>N>K$ , 茄子为 $P>N>K$ , 甜椒为 $P>N>K$ ;

干物重: 番茄为 $P>N>K$ , 茄子为 $P>K>N$ , 甜椒为 $P>N>K$ ;

根体积: 番茄为 $N>P>K$ , 茄子为 $P>K>N$ , 甜椒为 $N>P>K$ ;

壮苗指数: 番茄为 $N=K>P$ , 茄子为 $P>K>N$ , 甜椒为 $P>N>K$ ;

3.3 从施肥对茄果类蔬菜壮苗指数的影响看出, 供试混合基质中的最佳施肥量分别为(kg/m<sup>3</sup>): 番茄 N0.2、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>0.4、K<sub>2</sub>O0.2, 茄子 N0.8、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>0.4、K<sub>2</sub>O0.2, 甜椒 N0.4、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>0.4、K<sub>2</sub>O0.4。

## 参考文献

- [1] 陈振德. 蔬菜穴盘育苗技术[M]. 青岛出版社, 2000.
- [2] 中国土壤学会农业化学专业委员会编. 土壤农业化学常规分析方法[M]. 北京: 科学出版社, 1983.
- [3] 赵仁, 余松烈. 田间试验法[M]. 北京: 农业出版社, 1979, 271~298.
- [4] 西北农学院、华南农业大学主编. 农业化学研究法[M]. 北京: 农业出版社, 1987, 159~161.