

# 追肥量对戈壁日光温室基质槽培番茄产量及品质的影响

蒯佳琳, 王晓巍, 张玉鑫, 马彦霞, 康恩祥, 张俊峰  
(甘肃省农业科学院蔬菜研究所, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 为明确戈壁日光温室基质槽培番茄施肥方案, 研究了不同追肥量对基质槽培番茄生长、产量、品质的影响。结果表明, 综合考虑番茄产量和品质构成等因素, 在玉米秸秆、牛粪、菇渣、炉渣按体积比 2.5:2:2.5:3 配制的基质中, 施 N 490.5 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 832.5 kg/hm<sup>2</sup>, 即基质氮钾质量比为 1:1.7 时, 促进番茄生长、提高产量及改善果实品质的效果最好。

**关键词:** 基质栽培; 追肥量; 番茄; 产量; 品质

中图分类号: S573

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2020)08-0036-04

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2020.08.009

近年来, 随着甘肃戈壁农业的发展, 基质栽培番茄面积不断扩大, 栽培面积和产量均居设施农业首位<sup>[1-2]</sup>。基质栽培番茄在整个生长周期仅靠基质本身的养分并不能满足需求, 需要额外追肥, 尤其是在结果期需补充适量的氮肥和钾肥。生产中普遍存在施肥过量 and 比例失调的问题, 极易造成肥料浪费和环境污染, 影响番茄的高产优质, 因此合理营养供应对基质栽培番茄的优质高效生产尤为重要<sup>[3-5]</sup>。据黄绍文等<sup>[6]</sup>报道, 酒泉肃州区戈壁日光温室基质栽培番茄单位产量 (1 000 kg) N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 和 K<sub>2</sub>O 推荐用量平均分别为 3.18、1.16、4.54 kg; 柴喜荣等<sup>[7]</sup>提出最适宜番茄生长的氮、磷、钾施肥比例为 1 : 0.24 : 1.45; 赵常旭等<sup>[8]</sup>以控释肥替代尿素, 在施 N 量减少 40% 的情况下, 获得最高产量的同时, 显著地改善了番茄品质; 张

小兰等<sup>[9]</sup>发现, 在番茄栽培基质中添加氮钾比例为 1 : 1.5 的控释尿素和控释氯化钾, 可提高养分利用效率, 增加产量。但不同地区基质配方不同, 导致目前基质槽培番茄追肥量也不尽相同, 因此因地制宜筛选适合作物生长的配方及养分管理水平至关重要。我们以戈壁日光温室基质槽培番茄为对象, 研究了基质采用玉米秸秆、牛粪、菇渣、炉渣按体积比 2.5 : 2 : 2.5 : 3 配制的条件下, 大量元素氮、磷、钾配施对番茄产量及品质的影响, 为戈壁日光温室基质栽培番茄优质高产高效施肥提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于 2018 年 8 月至 2019 年 6 月在甘肃省高台县合黎镇新绿达戈壁农业示范园日光温室 (西区 2 号温室) 内进行, 采用基质槽

收稿日期: 2020-04-09

基金项目: 甘肃省引导科技创新发展专项资金项目(2018GAAS13); 甘肃省现代农业科技支撑体系区域创新中心重点科技项目(2019GAAS47); 农业农村部西北地区蔬菜科学观测实验站(2015-A2621-620321-G1203-066)。

作者简介: 蒯佳琳(1985—), 男, 甘肃兰州人, 助理研究员, 主要从事蔬菜栽培及营养研究工作。Email: kuaijialin\_1222@126.com。

通信作者: 王晓巍(1968—), 男, 甘肃庆阳人, 研究员, 研究方向为设施作物栽培。Email: wangxw1968@sina.com。

式栽培。供试温室为沙袋墙体钢架结构，跨度 10 m、长度 75 m。栽培槽为下挖式，槽内径 55 cm，槽深 30 cm，槽长 8.5 m，走道宽 0.75 m。槽内填充 25 cm 深的栽培基质。采用自配基质，配方为玉米秸秆、牛粪、菇渣、炉渣体积比为 2.5 : 2 : 2.5 : 3，基质材料均来源于当地。

## 1.2 试验材料

供试番茄品种为吉诺比利。供试肥料有尿素(N 46%，中国石油兰州石化公司)、水溶性磷酸一铵(N 11.5%、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 60.5%，云南祥丰化肥股份有限公司)、晶体钾(K<sub>2</sub>O 60%，武汉南轻科技发展有限公司)。

## 1.3 试验设计

试验共设 5 个处理(见表 1)。氮磷钾肥全部做追肥，定植至第 1 果穗开花期间不追肥。试验于 2018 年 11 月 5 日(第 1 果穗开花后)至拉秧期进行追肥处理，每 10 d 滴灌追肥 1 次。每 2 个栽培槽为 1 个处理，重复 3 次，小区面积 22.1 m<sup>2</sup>。2018 年 8 月 14 日播种育苗，9 月 26 日定植，行距 40 cm。2019 年 1 月 8 日开始采收。

表 1 番茄肥料试验设计方案

处理	施肥量(kg/hm <sup>2</sup> )			施肥比例		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
F1	477.00	172.50	681.00	1	0.36	1.43
F2	577.50	258.75	1 293.75	1	0.45	2.24
F3	490.50	0	832.50	1	0	1.70
F4	529.50	264.00	331.50	1	0.50	0.63
F5	1 072.50	178.50	2 187.00	1	0.17	2.04

## 1.4 测定项目及方法选

测定从 11 月 27 日开始每 30 d 测定 1 次植株株高和茎粗，即测定时间为 11 月 27 日、12 月 27 日、翌年 1 月 26 日和 2 月 25 日。产量测定采用田间称量法，记录各小区每次的采收量，至采收全部结束后汇总统计得出各小区的总产量。盛果期选取成熟果实测定可食用部分的 V<sub>c</sub>、可溶性糖、硝酸盐、可溶性固形物等的含量。其中 V<sub>c</sub> 采用

2, 6-二氯靛酚法，可溶性糖采用蒽酮法，硝酸盐采用紫外分光光度法，可溶性固形物用折射仪测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对番茄植株高度的影响

从图 1 可以看出，4 个不同时期各处理的株高差异并不显著。不同时期各处理株高分别是 11 月 27 日为 F4>F3>F5>F1>F2、12 月 27 日为 F3>F4>F2>F1>F5，翌年 1 月 26 日为 F3>F4>F2>F1>F5、2 月 25 日为 F5>F2>F4>F3>F1。从株高的增长速率来看，各处理均呈现先迅速增加后缓慢增加再迅速增加的趋势，11 月 27 日至 12 月 27 日各处理株高增高率分别为 21.23%、24.23%、24.67%、23.78%和 15.59%，12 月 27 日至翌年 1 月 26 日各处理株高增高率分别为 15.52%、12.52%、14.76%、15.03%和 18.58%，翌年 1 月 26 日至 2 月 25 日各处理株高增高率分别为 20.13%、23.48%、18.93%、20.63%和 26.31%。各处理整个测定周期株高的平均增长率分别为 18.96%、20.08%、19.45%、19.81%和 20.16%，平均增长率表现为 F5>F2>F4>F3>F1。可以看出，株高增长率主要受氮素施入量的影响，株高增长率随着氮素施入量的增加而增大。

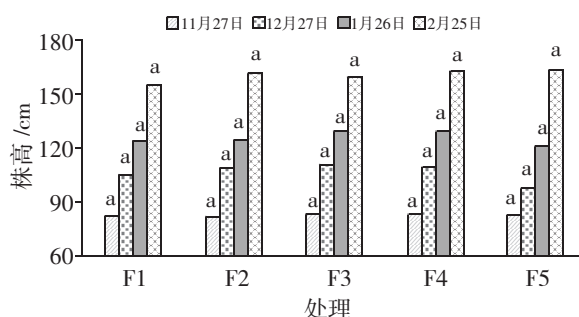


图 1 不同处理对番茄植株高度的影响

### 2.2 不同处理对番茄植株茎粗的影响

从图 2 可以看出，4 个不同时期测定的各处理茎粗差异不同。不同时期各处理茎粗 11 月 28 日为 F5>F4>F2>F1>F3、12 月 28 日为 F5>F3>F2>F4>F1，翌年 1 月 27

日为 F3>F2>F4>F5>F1、2 月 26 日为 F5>F2>F4>F3>F1。从茎粗的增长速率来看, 11 月 28 日至 12 月 28 日, 处理分别为 7.76%、7.46%、16.09%、3.66% 和 6.33%; 12 月 28 日至 1 月 27 日, 各处理 F1、F2、F3、F4、F5 分别为 7.81%、5.64%、4.62%、5.36% 和 1.13%; 翌年 1 月 27 日至 2 月 26 日, F1、F2、F3、F4、F5 分别为 16.41%、19.05%、12.92%、18.76% 和 32.53%。各处理 F1~F5 整个测定周期平均增长速率分别为 10.66%、10.72%、11.21%、9.26% 和 13.33%, 平均增长率为 F5>F3>F2>F1>F4。

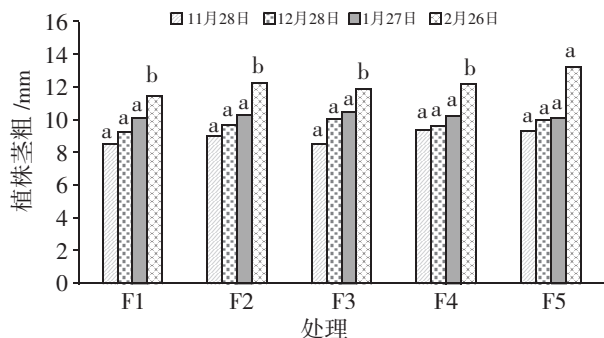


图 2 不同处理对番茄植株茎粗的影响

### 2.3 不同处理对番茄产量的影响

从表 2 可知, 番茄产量以处理 F1 最高, 达 95 357.47 kg/hm<sup>2</sup>, 较 F2 增加 14.09%, 较 F3 增加 0.16%, 较 F4 增加 12.85%, 较 F5 增加 2.67%; 其次是 F3 处理, 达 95 203.62 kg/hm<sup>2</sup>, 较 F2 增加 16.22%, 较 F4 增加 14.56%, 较 F5 增加 2.57%。对番茄产量进行方差分析表明, F1 处理与 F3 处理、F5 处理差异不显著, 与 F2、F4 处理差异显著。其他处理的番茄产量从高到低依次为 F5、F4、F2。

表 2 不同处理对番茄产量的影响

处理	小区平均产量 /(kg/22.1 m <sup>2</sup> )	折合产量 /(kg/hm <sup>2</sup> )	位次
F1	210.74	95 357.47 a	1
F2	181.04	81 918.55 b	5
F3	210.40	95 203.62 a	2
F4	183.66	83 104.07 b	4
F5	205.12	92 814.48 ab	3

### 2.5 不同处理对番茄品质的影响

Vc、糖分、可溶性蛋白质、硝酸盐含量

是衡量蔬菜产品营养品质的主要指标。从表 3 可知, 不同施肥处理的番茄 Vc 含量从大到小依次为 F5、F4、F3、F2、F1, 其中以 F5 处理最高, 为 0.389 mg/g。可溶性糖含量从大到小依次为 F3、F5、F2、F1、F4, 其中以 F3 处理最高, 为 28.8 g/kg, 处理之间差异不显著。可溶性固形物从大到小依次为 F5、F3、F2、F4、F1, 处理间差异不显著。可溶性蛋白质含量从大到小依次为 F2、F3、F4、F5、F1, 其中以 F2 处理最高, 为 1.64 mg/g。硝酸盐含量随着氮素施入量的减少而降低, 从低到高依次为 F1、F3、F4、F2、F5。

表 3 不同处理对番茄品质的影响

处理	Vc /(mg/g)	可溶性糖 /(g/kg)	可溶性 固形物 /(g/kg)	可溶性 蛋白质 /(mg/g)	硝酸盐 含量 /(mg/kg)
F1	0.317b	25.6a	63.4a	1.45ab	103.45c
F2	0.362ab	26.3a	64.5a	1.64a	140.73ab
F3	0.363ab	28.8a	64.6a	1.56a	114.58b
F4	0.387a	24.7a	64.3a	1.52ab	137.31ab
F5	0.389a	26.8a	65.4a	1.48ab	145.36a

## 3 小结

本试验条件下, 综合考虑番茄产量和品质构成等因素, 配方为玉米秸秆、牛粪、菇渣、炉渣体积比为 2.5 : 2 : 2.5 : 3 的基质槽培番茄的最佳补肥模式为 N 490.5 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 832.5 kg/hm<sup>2</sup>, 即栽培基质中最适宜添加氮钾质量比为 1 : 1.7 时, 促进番茄生长、提高产量及改善果实品质的效果最好。营养基质具有养分种类齐全、肥效持久等特点, 但也存在养分释放缓慢、难以在作物养分需求高峰期提供足够的养分等缺陷, 因此合理配施无机化肥对作物生长至关重要。

### 参考文献:

- [1] 王晓巍, 张玉鑫, 马彦霞. 甘肃省设施蔬菜产业绿色发展现状及对策[J]. 中国蔬菜, 2018(9): 9-13.
- [2] 马丽荣, 梁伟, 赵有彪. 基于农业供给侧

# 观赏地被植物百里香快繁优化研究

任俞新, 张德罡

(甘肃农业大学, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 以当年生幼嫩茎段为外植体, 进行百里香优化快繁再生体系试验。结果表明, 百里香茎切段较理想的灭菌方法为 75% 酒精浸泡 30 s, 转入饱和漂白粉上清液浸泡 300 s。适合不定芽诱导的培养基为 MS+2.0 mg/L 6-BA + 0.3 mg/L NAA+ 0.3 mg/L GA<sub>3</sub>, 诱导率达 95.25%, 平均芽数 10.8 个。较佳的不定芽增殖培养基为 MS+1.0 mg/L 6-BA+0.2 mg/L IBA+0.4 mg/L GA<sub>3</sub>, 增殖倍数为 15.11, 平均苗高为 4.61 cm。理想的生根培养基为 1/2MS+0.2 mg/L IBA +0.1 mg/L IAA, 生根率为 100%, 平均生根数 10.03 条, 生根试管苗移栽 20 d 后成活率达 95%。

**关键词:** 百里香; 优化快繁; 诱导; 培养; 成活率

**中图分类号:** S682 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2020)08-0039-05

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2020.08.010

百里香 (*Thymus mongolicus* Ronn) 别名地椒、千里香、地姜, 属唇形科半灌木。植株矮小, 高 5~20 cm。匍匐茎平卧, 末端多为开花枝。密生多数平行直立茎, 当年生枝紫色, 老枝灰色。叶小近无柄, 长椭圆形或长方条形, 全缘, 有侧脉 2~3 对, 具透明腺点, 腺点都可分泌浓郁的香气。花有

红、粉红、淡紫、粉白等多种色彩, 小花密集枝端成圆头状花序, 花具短梗, 花冠二唇型, 二强雄蕊外露<sup>[1]</sup>。种子极小, 无胚乳或少胚乳。4—5 月为盛花期, 6—9 月常有星星小花点缀绿叶间, 许多年份 9—10 月还有 1 次盛花期。百里香在欧美各国均有分布, 我国天然分布于内蒙古、甘肃、陕西、

**收稿日期:** 2020-04-26

**作者简介:** 任俞新(1991—), 男, 甘肃天水人, 讲师, 硕士, 主要从事森林植物学的教学与研究工作。Email: leiyinggl@163.com。

- 改革视角下甘肃省戈壁农业发展展望[J]. 甘肃农业科技, 2019(7): 83-87.
- [3] 王军伟, 黄科, 毛舒香, 等. 基质栽培番茄营养液中氮、钾最佳浓度研究[J]. 植物营养与肥料学报, 2019, 25(11): 2019-2028.
- [4] 王平生, 范桃会, 王林成, 等. 肥料种类及用量对临夏地区塬地设施番茄的影响[J]. 甘肃农业科技, 2014(12): 33-36.
- [5] 蒋卫杰. 有机生态型无土栽培番茄营养生理与优化施肥研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2007.
- [6] 黄绍文, 唐继伟, 殷学云, 等. 基于发育阶段的日光温室有机基质栽培番茄水肥一体化技术[J]. 中国果菜, 2017, 37(9): 52-54.
- [7] 柴喜荣, 程智慧, 孟焕文, 等. 追肥对农业废弃物有机基质栽培番茄生长发育和养分吸收的影响[J]. 南京农业大学学报, 2013, 36(2): 20-24.
- [8] 赵常旭, 郁继华, 冯致, 等. 控释肥对基质栽培番茄产量、品质及养分利用率的影响[J]. 甘肃农业大学学报, 2017, 52(2): 34-40.
- [9] 张小兰, 徐阳, 张金伟, 等. 不同配比的控释肥对日光温室袋培番茄基质养分及其生长、产量和品质的影响[J]. 水土保持学报, 2018, 32(3): 309-313.

(本文责编: 杨杰)