

# 银川平原日光温室黄瓜经济施磷量研究

于 荣<sup>1</sup>, 孙文春<sup>2</sup>

(1. 宁夏职业技术学院 生物工程系 宁夏 银川 750002; 2. 兴庆区农业技术推广中心, 宁夏 银川 750004)

**摘要:** 研究不同施磷量对黄瓜产量和经济效益的影响。结果表明: 在银川平原的温室土壤中, 磷肥对温室黄瓜的增产有一定的作用, 但施量过大, 则增产作用反而不明显, 当 667 m<sup>2</sup> 施纯磷达到 31 kg 时可实现产量最大化 而当 667 m<sup>2</sup> 施纯磷量达到 15 kg 时, 边际产量和投入产出比达到最优。

**关键词:** 黄瓜; 日光温室; 磷肥

中图分类号: S 642.2 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)13-0038-03

近年来, 人们为了提高蔬菜作物产量追求经济利益而大量施用化肥, 高投入、高产出的设施农业得到快速发展, 栽培面积逐年增加, 取得了较好的经济效益, 但不合理水肥管理严重影响了蔬菜品质、浪费水资源、污染环境。黄瓜是日光温室种植主要蔬菜作物之一, 目前在生产中以大肥大水模式为主, 特别是以磷酸二铵为主的高磷复合肥施用量很大, 影响了黄瓜的产量和品质。为了进一步提高黄瓜产量和品质, 增加农民收益, 进行了日光温室黄瓜经济施磷量试验, 为日光温室黄瓜生产合理施用磷肥提供科学依据<sup>1-3</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验点位于宁夏银川平原黄河西岸。海拔高度 1 106 m, 年降水量 200 mm 左右, 无霜期 168 d 年均有效积温 3 300℃。土壤为厚层潮灌淤土, 土壤结构团粒状, 土层深厚, 地力肥沃, 土壤有机质 24.3 g/kg, 全氮 1.71 g/kg, 碱解氮 174.7 mg/kg, 有效磷 173.5 mg/kg, 速效钾 365 mg/kg, pH 8.03, 全盐 0.96 g/kg。地下水位通

常 1.2~2 m, 灌排水条件较好。供试肥料: 尿素, 含 N 46%, 宁夏石化公司生产; 重过磷酸钙, 含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 46%, 云南三环化工股份有限公司生产; 硫酸钾, 含 K<sub>2</sub>O 50%, 俄罗斯进口。供试作物为黄瓜, 品种为津冬 5 号。

### 1.2 试验设计

试验地前茬作物为番茄, 试验茬口为设施秋冬茬黄瓜。在施常规数量的农家肥(如 5 000 kg/667m<sup>2</sup>)、氮肥(N 75 kg/667m<sup>2</sup>)、钾肥(K<sub>2</sub>O 50 kg/667m<sup>2</sup>)的条件下进行试验。667 m<sup>2</sup> 施 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 15、30、45、60 kg 的 4 个处理, 以不施磷为对照。3 次重复, 随机排列, 小区间距和重复间距各 50 cm, 小区面积 18 m<sup>2</sup>, 每小区 18 m<sup>2</sup> 种植作物 2 垅。

### 1.3 实施方案

氮肥、钾肥基追施结合, 磷肥全部基施, 施肥方案见表 1.2。滴灌追肥依据各处理追肥量情况, 做好各处理追肥(间隔滴灌水)次数安排。2008 年 8 月 2 日定值, 采用高垄栽培, 单干整枝, 滴灌灌水施肥, 8 月 29 日采摘上市。

表 1 试验处理用肥纯量

处理号	667 m <sup>2</sup> 处理	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	667 m <sup>2</sup> 施 N/ kg			667 m <sup>2</sup> 施 K <sub>2</sub> O/ kg		
			总量	基肥 20%	追肥 50%	总量	基肥 20%	追肥 50%
1	施纯磷 0 kg	0	75	15	60	50	20	30
2	施纯磷 15 kg	15	75	15	60	50	20	30
3	施纯磷 30 kg	30	75	15	60	50	20	30
4	施纯磷 45 kg	45	75	15	60	50	20	30
5	施纯磷 60 kg	60	75	15	60	50	20	30

## 2 结果与分析

### 2.1 不同施磷量对设施黄瓜产量的影响

表 3 表明, 在 667 m<sup>2</sup> 施纯 N 75 kg、纯 K<sub>2</sub>O 50 kg 的基础上, 对照与施纯磷 15、30、45、60 kg/667 m<sup>2</sup> 处理的产量分别为 5 497.2、5 804.8、5 975.2、5 791.8、5 567.6 kg/667m<sup>2</sup>。667 m<sup>2</sup> 施纯磷 15、30、45、60 kg 处理分别比对照增产 307.6、170.4、-183.4、-224.2 kg/667m<sup>2</sup>, 增产率分别为 5.6%、2.9%、-3.1%和-3.8%。

第一作者简介: 于荣(1966), 女, 硕士, 副教授, 现从事生物化学, 植物生理及设施农业的教学和研究工作。E-mail: Grace\_661122@163.

通讯作者: 孙文春(1965), 女, 本科, 高级农艺师, 现从事蔬菜技术推广工作, 研究方向为干旱设施蔬菜的种植技术推广。E-mail: sunwenchun163@163.com.

基金项目: 国家测土配方施肥资助项目。

收稿日期: 2010-03-31

表2 试验小区 667 m<sup>2</sup> 施用肥料 kg

编号	基施纯氮	追施纯氮	基施尿素	追施尿素	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	过磷酸钙	基施纯钾	追施纯钾	基施硫酸钾	追施硫酸钾
1	15	60	32.6	130.4	0	0	20	30	40	60
2	15	60	32.6	130.4	15	32.6	20	30	40	60
3	15	60	32.6	130.4	30	65.2	20	30	40	60
4	15	60	32.6	130.4	45	97.8	20	30	40	60
5	15	60	32.6	130.4	60	130.4	20	30	40	60

表3 施用磷肥对设施黄瓜 667 m<sup>2</sup> 产量的影响

编号	处理	I	II	III	Tt	Xt	产量/kg	比对照增产	
								/±kg	/±%
1	施纯磷 0 kg	156.2	142	147	445.1	148.4	5 497.2		
2	施纯磷 15 kg	167.1	146	156.9	470	156.7	5 804.8	307.6	5.6
3	施纯磷 30 kg	165.1	152.1	166.6	483.8	161.3	5 975.2	170.4	2.9
4	施纯磷 45 kg	163.4	144.1	164.5	468.9	156.3	5 791.8	-183.4	-3.1
5	施纯磷 60 kg	150.3	150.2	150.1	450.8	150.3	5 567.6	-224.2	-3.8

表4 方差分析

变异原因	自由度 (DF)	平方和 (SS)	均方 (MS)	F 值	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
区组	2	1.09E+08	54 385 458	4 339.15	4.45897	8.649111
处理	4	52 051.67	13 012.92	1.038237	3.837853	7.006077
误差	8	100 269.3	12 533.67			
总变异	14	1.09E+08				

表5 Duncan's 新复极差测验的多重比较

处理	产量指标	0.05 水平	0.01 水平
3	3 002.6	a	A
2	2 918.4	ab	A
4	2 909.9	ab	A
5	2 813.8	ab	A
0	2 748.6	b	A

方差分析结果表明区组间无显著差异,表明该试验精度较好,数据可信。但各处理间在 R<sub>0.05</sub> 水平上无显著差异。同样,经新复极差测验,各处理与对照在 R<sub>0.05</sub> 水平上存在显著差异,但在 R<sub>0.01</sub> 却无较显著的差异性,表明磷肥在对温室黄瓜的有一定的增产作用,但量过大,则增产作用反而不明显。

### 2.2 最高产量施磷量与经济产量

对各处理产量结果进行回归分析,建立了产量与施磷量之间的回归方程。

$$Y = 5499.3 + 27.9X - 0.45X^2, R^2 = 0.9671.$$

解回归方程得知,随着施磷量逐渐增加,产量逐渐增加。667 m<sup>2</sup> 施纯磷 31 kg,产量最高达 5 931.7 kg。以后随着施磷量的逐渐增加,产量呈下降趋势。

### 2.3 不同施磷水平的产量边际效应

在施纯磷 0~15 kg,施 1 kg 纯磷可增 20.5 kg;当 667 m<sup>2</sup> 施纯磷 15~30 kg,施 1 kg 纯磷可增产 11.36 kg;当 667 m<sup>2</sup> 施纯磷 30~45 kg,施 1 kg 纯磷可减产 12.2 kg;当 667 m<sup>2</sup> 施纯磷 45~60 kg,施 1 kg 纯磷可减产 14.9 kg。

### 2.4 施用磷肥的经济效益分析

经济效益分析表明,在当 667 m<sup>2</sup> 地块内,施纯磷 0 kg、施纯磷 15、30、45、60 kg 产值分别为 3 034.9、3 374.6、3 510.9、3 381.1、3 147.7 元;处理 2、3、4、5 分别比对照处

理 1 增值 215.3、334.5、206.2、49.2 元,增值率分别为 5.6%、8.7%、5.4% 和 1.3%。投产比分别为 1:4.44、1:4.07、1:3.71、1:3.22 和 1:2.81(表 7)。表明在现有土壤肥力条件下应合理施用磷肥,才能获得最高的经济收入。

表6 设施黄瓜 667 m<sup>2</sup> 边际产量

处理 667 m <sup>2</sup>	产量/kg	下一处理减去上一个相邻处理产量或产量增加 kg	1 kg 纯磷产量增加或减少量(边际产量)/kg
施纯磷 0 kg	5 497.2		
施纯磷 15 kg	5 804.8	307.6	20.5
施纯磷 30 kg	5 975.2	170.4	11.36
施纯磷 45 kg	5 791.8	-183.4	-12.2
施纯磷 60 kg	5 567.6	-224.2	-14.9

注:边际产量=(下一处理产量减去上一个相邻处理产量)/(下一处理用肥量减去上一个相邻处理用肥量)。

表7 667 m<sup>2</sup> 经济效益分析

处理号	产量/kg	增产/kg	投入/元	产值/元	比对照增值		投产比
					元	%	
处理 1	5 497.2		867.5	3 848.1			1:4.44
处理 2	5 804.8	307.6	998	4 063.4	215.3	5.6	1:4.07
处理 3	5 975.2	170.4	1 128.5	4 182.6	334.5	8.7	1:3.71
处理 4	5 791.8	-183.4	1 259	4 054.3	206.2	5.4	1:3.22
处理 5	5 567.6	-224.2	1 389.5	3 897.3	49.2	1.3	1:2.81

注:纯氮 5.7 元/kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 8.7 元/kg, K<sub>2</sub>O 8.8 元/kg, 设施黄瓜 0.7 元/kg 计。

### 3 小结

磷肥对温室黄瓜的增产有一定的作用,但施量过大,则增产作用反而不明显,当 667 m<sup>2</sup> 施纯磷达 31 kg 时可实现产量最大化,而当 667 m<sup>2</sup> 施纯磷量达到 15 kg 时,边际产量和投入产出比达到最优。因此,目前银川平原温室土壤的基础含磷量已很高,在现有土壤肥力条件下只有合理施用磷肥,才能获得最高的经济收入。

#### 参考文献

- [1] 王翰霖,李建设.平衡施肥对宁夏银川日光温室番茄产量的影响[J].长江蔬菜,2009(8):62-66.
- [2] 李熹,王丽英,张彦才,等.日光温室番茄苗期磷肥需求阈值研究[J].河北农业科学,2007,11(2):55-58.
- [3] 徐福利,梁银丽,杜社妮.黄土高原日光温室黄瓜养分吸收规律[J].干旱地区农业研究,2005,23(1):75-80.

# 日光温室硬果番茄长季节栽培品比试验

崔静英<sup>1</sup>, 谢 华<sup>1</sup>, 王学梅<sup>1</sup>, 利继东<sup>2</sup>, 于 蓉<sup>1</sup>, 王 宏<sup>2</sup>

(1. 宁夏农林科学院 种质资源研究所, 宁夏 银川 750002; 2. 宁夏中卫市农业推广中心, 宁夏 中卫 750002)

**摘 要:** 对8个进口番茄品种进行了品比试验, 调查各品种植物学性状、果实性状、产量、果实耐贮性及植株抗病性。结果表明: 8个品种均品质优良, 适合当地栽培, 好韦斯特、583、红太子3个品种耐贮性表现较突出, 货架期较长, 832和好韦斯特的产量显著高于其它品种, 好韦斯特在8个品种中抗病性最高。

**关键词:** 番茄; 品种比较; 产量; 耐贮性; 抗病性

**中图分类号:** S 641.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)13-0040-03

随着国家农业产业结构调整战略的提出及宁夏 II 代节能日光温室的示范推广应用, 宁夏的蔬菜产业进入了快速发展阶段, 各市县均将蔬菜产业作为农业产业结构调整的首选产业, 诸多连片的日光温室生产基地迅速建成, 番茄的种植面积不断增加, 已成为宁夏设施蔬菜生产中主要种植种类。随着生产和市场的发展, 高硬度耐贮运适于长途运输外销的鲜食红果品种的需求量越来越大, 因此, 相继从山东等地引进以色列、荷兰、美国、法国番茄品种进行品比试验, 从中筛选出适宜宁夏设施条件种植, 耐贮运、抗逆性强的丰产品种。

## 1 材料与试验方法

### 1.1 试验材料

1422、832 来源于以色列海泽拉公司; 红太子来源于法国 Tezier 公司; 玛瓦、583(百灵)、73-40(波德)、73-45

(佛吉利亚)来源于荷兰瑞克斯旺公司; 好韦斯特(美国); 以常规栽培品种 189 为对照(来源于以色列海泽拉公司), 所有参试品种全部为无限生长类型。

### 1.2 试验方法

试验在宁夏 II 代节能日光温室中进行, 温室长度 90 m, 占地面积为 630 m<sup>2</sup>。每个品种种植一畦为一个小区, 小区面积 9.8 m<sup>2</sup>, 随机区组排列, 重复 3 次。将 8 份参试品种和对照品种于 6 月 29 日干籽点播于育苗穴盘中, 7 月 25 日定植于节能日光温室; 定植前按 140 cm(畦宽)×30 cm(畦高)做畦, 双行定植, 株距为 45 cm; 整枝方式采用换头落蔓栽培(即: 在番茄生长到 7 穗果时, 上部留一片叶打头封顶, 并将 6 穗果上部第 1 片叶腋处的杈留下继续生长, 18 穗果时打头封顶), 按番茄常规栽培技术进行管理。每小区随机选择 10 株, 挂牌标记, 定株分别对第 1 花穗节位、叶展度、株幅、节间长度、茎粗、产量进行调查, 3 次重复; 果实成熟后分别对各品种果实性状进行调查, 包括心室数、平均单果重、可溶性固形物(用手持糖量仪测定)、果肉厚、果实纵横径、耐贮性, 以 3 穗

## Study on Economic Phosphorus Application of Heliogreenhouse Cucumber in Yinchuan Plain

YU Rong<sup>1</sup>, SUN Wen-chun<sup>2</sup>

(1. Bioengineering Department, Ningxia Polytechnic, Yinchuan, Ningxia 750002; 2. Extension Center of Agricultural Technology in Xingqing District, Yinchuan, Ningxia 750004)

**Abstract:** The different fertilizer amount of phosphorus on yield and economic benefits of cucumber were studied. The results showed that phosphorus application was related to increasing yield of heliogreenhouse cucumber in Yinchuan plain. But extra was not obvious for yield. The maximization of yield was 31 kg/667m<sup>2</sup>, the best for marginal yield and input-output ratio while phosphorus was 15 kg/667 m<sup>2</sup>.

**Key words:** cucumber; heliogreenhouse; phosphorus