

宁夏日光温室番茄高密度早熟栽培研究

李文甲, 李建设, 高艳明, 卜燕燕

(宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021)

摘要: 通过 3 因素 3 水平正交试验, 研究了宁夏日光温室番茄密度、留果穗数、行距对产量的影响, 并对高密度早熟栽培进行了经济效益分析。结果表明: 影响番茄总产量的最主要因素是留果穗数, 其次是密度, 最小是行距, 最优组合是 $A_3B_3C_1$; 处理 8 的经济效益最高, 每 667 m^2 可增加收入 1 341.8 元。

关键词: 番茄; 高密度; 早熟栽培; 正交试验

中图分类号: S 641.226.5(243) **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)02-0062-03

日光温室造价较高, 为求得高产出、高效益, 就要科学合理地利用有效面积进行生产。一般来讲, 日光温室多以满种为主, 同时配合抢前茬和短期套作。日光温室春季生产番茄在 12 月上旬播种育苗, 2 月上旬定植, 5 月上旬采收到 7 月结束。而到 6 月份是早熟番茄集中上市期, 量多价廉。因此, 把番茄采收高峰期集中在 5 月份是取得高收益的关键。通过应用高密度低段栽培, 一方面促进番茄提早成熟, 缩短生育期, 为下茬蔬菜生产争取时间; 另一方面, 可控制番茄集中采收期, 以期达到高产高收益的目的^[1]。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在宁夏永宁县杨和镇纳家户村领鲜果蔬现代农业示范基地进行。试验棚棚长 84.8 m(净长 80 m), 棚宽 7.5 m(净宽 6.7 m)。

1.2 试验设计与方法

番茄品种: 409(荷兰瑞克斯旺公司)。试验采用 3 因素 3 水平的 $L_9(3^4)$ 正交试验设计, 3 因素分别为: 密度、留果穗数与行距; 设 9 个处理, 4 次重复。常规栽培做对照(CK: 密度 2 000 株/ 667 m^2 , 6 穗打顶, 行距 80 cm), 试验因素和水平见表 1。

试验于 2009 年 2 月 1 日定植, 2009 年 6 月 27 日拉秧。定植前施 3 t 生物有机肥, 不施任何化肥做底肥, 全生育期滴灌营养液(全营养水溶肥, 宁夏大学农学院监

制)。单杆整枝。每穗花絮留果 4 个。根据试验设计, 规定果穗(2—3—4—6 穗)开花后, 顶部留 3 片叶打顶。

表 1 试验因素及水平

水平	667 m^2 密度	留果穗数	行距/cm
1	4 000 株	2 穗打顶	70 cm
2	5 000 株	3 穗打顶	80 cm
3	6 000 株	4 穗打顶	90 cm

2 结果与分析

2.1 高密度早熟栽培对番茄前期产量的影响

正交试验结果与极差分析可知, 影响番茄高密度早熟栽培前期产量的因素依次为: 行距>密度>留果穗数。极差越大说明该因素的变动越大, 对试验结果影响越大, 所以行距对前期产量的影响最大。前期产量最高的是处理 8, 产量达到了 $2\ 825.68\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 。方差分析结果表明, 密度和行距对番茄前期产量的影响均达到了极显著水平。留果穗数对番茄的前期产量的影响无显著差异。

表 2 高密度早熟栽培番茄前期产量分析

处理	A	B	C	重复/ $\text{kg} \cdot (667\text{ m}^2)^{-1}$				平均产量
				I	II	III	IV	$/(\text{kg} \cdot (667\text{ m}^2)^{-1})$
处理 1	1	1	1	2 559.19	2 137.62	2 394.48	2 268.13	2 339.85
处理 2	1	2	2	2 122.72	2 440.42	2 133.24	1 745.85	2 110.56
处理 3	1	3	3	1 953.45	2 049.23	1 980.20	1 718.05	1 925.23
处理 4	2	1	2	1 990.80	1 542.12	2 205.87	1 990.17	1 932.24
处理 5	2	2	3	2 097.77	2 091.41	2 201.13	2 088.69	2 119.75
处理 6	2	3	1	2 605.64	2 224.26	2 341.11	1 993.24	2 291.06
处理 7	3	1	3	2 289.89	2 294.72	2 095.62	2 021.76	2 175.50
处理 8	3	2	1	3 094.38	3 258.97	2 406.82	2 542.55	2 825.68
处理 9	3	3	2	2 376.47	2 633.86	2 444.80	2 414.28	2 467.35
k_1	2 125.22	2 149.20	2 485.53					
k_2	2 114.35	2 352.00	2 170.05					
k_3	2 489.51	2 227.88	2 073.49					
R	375.16	202.80	412.04					

注: k_1, k_2, k_3 表示同因素的均值 R 表示极差。

2.2 高密度早熟栽培对番茄总产量的影响

根据 R 值可知, 对日光温室番茄高密度早熟栽培总

第一作者简介: 李文甲(1984—), 男, 宁夏惠农人区人, 硕士, 现从事设施农业研究工作。E-mail: muziqingyue@126.com。

通讯作者: 李建设(1963—), 男, 河北藁城人, 教授, 现主要从事设施蔬菜栽培和生理方面研究工作。E-mail: jslinx.cn@yahoo.com.cn。

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划资助项目(2007BAD57B04)。

收稿日期: 2009-09-20

产量的影响因素最大的是留果穗数, 其次是密度, 影响最小的是行距。比较 3 个因素 3 个水平下各自平均值表明, A、B 均在 3 水平时产量最高, 随留果穗数的增加, 产量呈递增趋势。番茄总产量最高的是处理 9, 产量达到了 9 722.03 kg/667 m²。

方差分析结果表明, 密度和留果穗数对日光温室高密度早熟栽培总产量的影响均达到了极显著水平, 行距对番茄产量影响达到了显著水平。综合因子考虑, 日光温室番茄高密度早熟栽培的最优处理组合是 A₃B₃C₁,

表 4 高密度早熟栽培番茄总产量分析

处理	A	B	C	重复/kg·(667m ²) ⁻¹				平均产量 /kg·(667m ²) ⁻¹
				I	II	III	IV	
处理 1	1	1	1	4 856.79	4 474.47	4 673.32	5 222.86	4 806.86
处理 2	1	2	2	7 550.50	7 839.94	7 136.81	6 904.56	7 357.95
处理 3	1	3	3	9 128.62	9 366.12	8 882.78	8 609.45	8 996.74
处理 4	2	1	2	5 072.24	3 978.15	5 381.90	5 251.61	4 920.97
处理 5	2	2	3	7 704.32	8 248.76	8 124.31	8 095.85	8 043.31
处理 6	2	3	1	10 025.20	9 299.92	9 720.28	8 958.77	9 501.04
处理 7	3	1	3	5 591.49	5 454.36	5 354.08	5 069.27	5 367.30
处理 8	3	2	1	10 257.57	9 345.21	8 929.14	8 875.78	9 351.93
处理 9	3	3	2	9 683.23	9 577.71	9 391.46	10 235.73	9 722.03
k1	7 053.85	5 031.71	7 886.61					
k2	7 488.44	8 251.06	7 333.65					
k3	8 147.09	9 406.61	7 469.12					
R	1 093.24	4 374.89	552.96					

表 5 总产量正交试验方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	p-值
区组	490 869.3045	3	163 623.1015		
A	7 271 375.3922	2	3 635 687.6961	19.4812	0.0001
B	123 356 770.8026	2	61 678 385.4013	330.4923	0.0001
C	1 993 650.8529	2	996 825.4264	5.3413	0.0121
误差	4 479 019.2314	24	186 625.8013		

2.3 日光温室番茄高密度早熟栽培经济效益分析

表 6 日光温室番茄高密度早熟栽培经济效益分析

处理	667 m ² 产量/kg	667 m ² 产值/元	与 CK 增减值/元	较 CK 多用育苗费用/元	较 CK 经济效益/元
处理 1	4 806.862	9 472.60	-4 158.01	1 200	-5 358.01
处理 2	7 357.950	13 258.84	-371.77	1 200	-1 571.77
处理 3	8 996.744	15 029.50	1 398.89	1 200	198.89
处理 4	4 920.974	9 428.09	-4 202.52	1 800	-6 002.52
处理 5	8 043.311	14 568.24	937.63	1 800	-729.21
处理 6	9 501.041	16 455.80	2 825.19	1 800	1 025.19
处理 7	5 367.301	10 732.60	-2 898.01	24 00	-5 298.01
处理 8	9 351.927	17 372.50	3 741.89	2 400	1 341.89
处理 9	9 722.032	16 844.80	3 214.19	2 400	814.19
CK	8 799.720	13 630.61	0	0	0

3 结论

影响番茄高密度早熟栽培前期产量的因素为: 行距>密度>留果穗数。影响日光温室番茄高密度早熟栽培总产量的因素为: 留果穗数>密度>行距。日光温室番茄高密度早熟栽培的最优处理组合是 A₃B₃C₁, 即:

即: 密度(6 000 株/667 m²), 留果穗数(4 穗打顶), 行距(70 cm)。

表 3 前期产量正交试验方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	p-值
区组	335 999.3261	3	111 999.7754		
A	1 094 296.4337	2	547 148.2169	11.7745	0.0003
B	250 895.1245	2	125 447.5623	2.6996	0.0876
C	1 114 512.6087	2	557 256.3043	11.9920	0.0003
误差	1 115 254.7885	24	46 468.9495		

由表 6 可知, 处理 1、4、7(2 穗打顶)与 CK 相比, 无增值效益; 3、6、9 与 CK 都有不同程度的增值效益。即: 与 CK 相比, 在高密度的 3 个水平下, 4 穗打顶都能产生增值效益, 且经济效益处理 6>处理 9>处理 3。综合考虑经济效益, 日光温室高密度早熟栽培的最优组合处理是 A₃B₃C₁, 每 667 m²可增加收入 1 341.89 元。即: 密度(6 000 株/667 m²), 留果穗数(3 穗打顶), 行距(70 cm)。

密度(6 000 株/667m²), 留果穗数(4 穗打顶), 行距(70 cm)。综合考虑经济效益, 日光温室高密度早熟栽培的最优组合处理是 A₃B₃C₁(处理 8), 即: 密度(6 000 株/667m²), 留果穗数(3 穗打顶), 行距(70 cm)。每 667 m²可增加收入 1 341.89 元。

日光温室秋冬茬番茄茎基腐病的发生规律及防治技术

王学梅, 崔静英, 于 蓉, 谢 华, 冯志红

(宁夏农林科学院 种质资源研究所 宁夏 银川 750002)

摘 要: 茎基腐病是日光温室秋、冬茬番茄重要病害之一。通过对宁夏日光温室秋、冬茬番茄连续3 a的多点温室田间调查研究与综合防治示范, 初步掌握了茎基腐病在该地区的田间发病条件及发生规律, 并从农业防治、物理防治、生态防治及化学防治等方面总结提出综合防治对策, 以指导生产实践。

关键词: 日光温室; 番茄; 茎基腐病; 发生规律; 防治

中图分类号: S 436.412.1⁺9 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2010)02-0064-03

番茄是宁夏日光温室主栽蔬菜种类, 面积达60%以上, 由于受种植水平、栽培种类单一等因素影响, 大多不能进行合理的轮作倒茬, 自2002年开始, 银川、中卫等市设施番茄栽培面积较大的地区番茄茎基腐病开始发生, 且呈逐年加重趋势, 已成为番茄生产中的重要病害之一。番茄茎基腐病危害小苗至结果初期^[1], 每年平均发

病率达10%以上, 造成缺苗断垄, 反复补苗后植株生长高低不齐, 成株期发病茎基部腐烂, 植株枯死^[2], 给番茄生产带来很大的损失。近年来该病发生面积不断加大, 危害愈来愈重, 部分温室定植后因死苗严重不得不改种其它蔬菜作物, 不仅耽误农事而且给种植户造成了较大的经济损失。通过参阅文献^[3-4], 该研究对宁夏秋、冬茬日光温室番茄茎基腐病田间发病规律和影响发病因素进行调查分析, 初步掌握了病害的发生流行规律, 为制定综合防治措施提供可行的技术依据。

1 材料与方法

1.1 发病规律调查

在中卫市镇罗观音蔬菜园区选择历年发病严重的

第一作者简介: 王学梅(1964-), 女, 副研究员, 现主要从事设施蔬菜栽培技术研究及示范推广工作。E-mail: wxm92036h@163.com。

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划资助项目(2007BAD57B06)。

收稿日期: 2009-09-20

参考文献

- [1] 吾建祥, 程林润, 周小军. 高密度栽培对大棚冬春番茄生育和产量的影响[J]. 浙江农业科学, 2008(5): 538.
- [2] 盖钧益. 试验统计方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [3] 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及其DPS数据处理系统[M]. 北京:

科学出版社, 2002.

- [4] 刘德金, 肖承和. 农业试验设计与分析[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2005.
- [5] 贺佳, 陆健. SAS统计软件应用教程[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006.

Experimental Study on Tomato High Density and Early Maturing Culture in Solar Greenhouse of Ningxia

LI Wen-jia, LI Jian-she, GAO Yan-ming, BO Yan-yan

(Agricultural College of Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: Through three factors and three levels orthogonal test, the planting density, fruit quantity and row spacing on yield of tomato of solar greenhouse in Ningxia were studied, and analyzed the economic benefit of high density and early maturing culture. The results showed that the largest influencing factor was fruits number left, second was density, and the smallest influenceing factor was row spacing, the best optimal combination was A³B³C¹; the maximum economic benefit was treatment 8, and income was increased by 1 341.89 yuan/667 m².

Key words: tomato; high density; early maturing culture; orthogonal test