

叶林,张光弟,李建设,等.密植矮化对日光温室秋茬番茄生长及产量的影响[J].江苏农业科学,2015,43(2):162-164.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.02.052

密植矮化对日光温室秋茬番茄生长及产量的影响

叶林,张光弟,李建设,崔文丽,雷亚珍

(宁夏大学农学院,宁夏银川 750021)

摘要:为探寻日光温室秋茬番茄高效高产栽培技术模式,采用 3 因素 3 水平正交试验设计,研究日光温室番茄种植密度、留果穗数、种植行距对番茄茎粗、始花节位和产量的影响。结果表明,影响番茄茎粗和始花节位的因素大小顺序为种植密度 > 留果穗数 > 种植行距;影响番茄产量的因素大小顺序为留果穗数 > 种植密度 > 种植行距;产量最高(144 270 kg/hm²)的栽培技术组合为种植密度 60 000 株/hm²,留 4 个果穗打顶,种植行距 80 cm,较对照增产 21.62%。同时日光温室番茄密植矮化栽培可使番茄提早集中上市,提高经济效益。

关键词:日光温室;番茄;密植矮化;研究

中图分类号: S641.204 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)02-0162-02

番茄(*Lycopersicon esculentum* Mill.)是我国各地主要栽培蔬菜作物之一^[1],在我国大宗蔬菜产业中占有重要地位^[2-3]。近年来,随着我国经济发展水平不断提高,设施农业迎来大跨越发展,北方地区建了许多以日光温室为主的现代化示范园区。日光温室造价较高,为取得高产出、高效益,就要科学合理地利用温室栽培面积和栽培空间进行生产^[4]。日光温室多以满种和立体栽培为主^[5],同时配合短期套作,从而高效利用土地资源,提高生产效益^[6-7]。北方地区日光温室番茄栽培分为 3 种栽培茬口,春茬、秋茬和冬春一大茬^[8],春茬和秋茬这种短期栽培茬口一般留果穗数在 7~9 个果穗之间,而冬春一大茬这种长期栽培茬口留果穗数在 12~16 个果穗之间^[9]。目前,关于日光温室番茄栽培技术方面的研究已有很多,但多从施肥^[10]、水分管理^[11]、温室环境调控^[12]、病虫害防治^[13]等方面研究其对番茄生长发育和产量的影响。目前,利用正交试验设计研究种植密度、留果穗数、种植行距等农艺措施对番茄生长和产量的影响,以期获得日光温室秋茬番茄最佳高产栽培模式,为番茄高效生产,技术改进提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试番茄品种为倍盈,由寿光先正达种子有限公司提供。

1.2 试验地概况

试验在宁夏固原市原州区三营镇新三营村设施农业科技

示范基地固膜防风日光温室中进行。该基地共建 165 栋温棚,其中科技示范棚 20 栋,试验在 9 号节能日光温室示范棚进行,该温室长 85 m,脊高 4.2 m,跨度 8 m,全钢架结构,拱间距 1 m,无立柱。土质为黄壤土,肥力中等。番茄苗于 2012 年 8 月 6 日定植,2013 年 1 月 16 日结束试验,基肥施腐熟农家肥 75 000 kg/hm²、磷酸二铵 300 kg/hm²、硫酸钾 375 kg/hm²,深翻 30~40 cm。田间管理同常规,适时追肥,单秆整枝。

1.3 试验设计

试验采用 3 因素 3 水平 L₉(3⁴) 正交试验设计^[7]。3 因素分别为:(1)种植密度(A),A₁:50 000 株/hm²,A₂:60 000 株/hm²,A₃:70 000 株/hm²;(2)打顶留果穗数(B),B₁:留 3 穗打顶,B₂:留 4 穗打顶,B₃:留 5 穗打顶;(3)种植行距(C),C₁:60 cm,C₂:70 cm,C₃:80 cm。设 9 个处理,3 次重复,常规栽培(种植密度:33 000 株/hm²,留 8 穗打顶,种植行距:70 cm^[14])作对照(CK)。

1.4 数据处理

采用 Excel 2010、DPS 7.05 软件进行数据处理、作图和统计分析^[15]。

2 结果与分析

2.1 不同处理对番茄茎粗的影响

从表 1 可知,影响番茄茎粗的因素依次为:种植密度 > 留果穗数 > 种植行距,说明种植密度对番茄茎粗起主要影响因素,其次为留果穗数,再次为种植行距。处理 1(种植密度 50 000 株/hm²,留 3 个果穗,种植行距 60 cm)番茄茎粗最粗,平均达 2.2 cm。方差分析结果表明,处理 1 与处理 8 和处理 9 差异显著。

2.2 不同处理对番茄始花节位的影响

由表 2 可知,对日光温室秋茬番茄栽培始花节位影响最大的是种植密度,其次为留果穗数,影响最小的为种植行距。方差分析结果表明,处理 9(种植密度 70 000 株/hm²,留 5 个果穗,种植行距 70 cm,番茄始花节位最高,为 10.57 节,而处理 1(种植密度 50 000 株/hm²,留 3 个果穗,种植行距 60 cm,番茄始花节位最低,为 6.2 节,种植密度和留果穗数对番茄始

收稿日期:2014-04-05

基金项目:宁夏自然科学基金(编号:NZ1112);宁夏设施日光温室固膜防风减灾智能控制系统示范应用项目(编号:2010GA880007);宁学农花卉、蔬菜新品种培育与销售有限公司科研项目(编号:12CHY03);2011 年度日本岛根大学奖励补助基金;2011 年宁夏大学农学院大学生创新实验项目。

作者简介:叶林(1977—),男,蒙古族,内蒙古阿拉善左旗人,硕士,讲师,研究方向为设施园艺植物生理生态。E-mail:yelin.3993@163.com。

表 1 不同处理对番茄茎粗的影响

处理	A	B	C	茎粗 (cm)			
				I	II	III	平均
1	A ₁	B ₁	C ₁	2.15	2.21	2.23	2.20aA
2	A ₁	B ₂	C ₂	2.16	2.15	2.14	2.15abA
3	A ₁	B ₃	C ₃	2.23	2.33	2.46	2.07abA
4	A ₂	B ₁	C ₂	2.22	1.99	1.88	2.03abA
5	A ₂	B ₂	C ₃	2.11	1.82	1.91	1.95abA
6	A ₂	B ₃	C ₁	1.53	1.65	1.67	1.62abA
7	A ₃	B ₁	C ₃	1.52	1.63	1.43	1.53abA
8	A ₃	B ₂	C ₁	1.54	1.47	1.36	1.46bA
9	A ₃	B ₃	C ₂	1.42	1.33	1.35	1.37bA
CK				2.17	2.15	2.16	2.16a
k ₁	2.34	1.87	1.45				
k ₂	2.02	1.86	1.78				
k ₃	1.86	1.86	1.94				
R	0.88	0.24	0.08				

花节位影响达到极显著。

2.3 不同处理对番茄产量的影响

由表 3 可知,影响番茄产量的因素为留果穗数 > 种植密度 > 种植行距。种植密度 (A) 中, A₃ 比 A₂、A₂ 比 A₁ 分别增产 3.96%、17.26%, 均达显著水平, A₃ 比 A₁ 增产 22.25%, 达极显著水平; 留果穗数 (B) 中, B₂ 比 B₁ 和 B₃ 分别增产

表 2 不同处理对番茄始花节位的影响

处理	A	B	C	始花节位			
				I	II	III	平均
1	A ₁	B ₁	C ₁	6.3	6.0	6.3	6.20dB
2	A ₁	B ₂	C ₂	6.5	7.3	7.1	6.97cdAB
3	A ₁	B ₃	C ₃	7.6	7.8	7.9	7.77bcdAB
4	A ₂	B ₁	C ₂	6.6	6.5	6.8	6.63dAB
5	A ₂	B ₂	C ₃	7.1	7.0	7.3	7.13cdAB
6	A ₂	B ₃	C ₁	7.7	7.5	7.3	7.50bedAB
7	A ₃	B ₁	C ₃	8.1	8.6	8.6	8.43bcAB
8	A ₃	B ₂	C ₁	9.1	8.9	9.3	9.10abAB
9	A ₃	B ₃	C ₂	10.1	11.1	10.5	10.57aAB
CK				6.5	7.1	7.3	6.90cd
k ₁	6.98	7.09	9.37				
k ₂	7.09	7.7333	8.61				
k ₃	7.60	8.06	7.78				
R	2.39	1.53	0.46				

20.89% 和 16.78%, 达显著水平; 种植行距 (C) 中, C₃ 比 C₂ 增产 15.05%, 达极显著水平, C₂ 比 C₁ 增产 4.65%, 达显著水平。处理 5 (种植密度 60 000 株/hm²、留 4 个果穗、种植行距 80 cm) 的番茄产量最高, 为 144 270 kg/hm², 较对照增产 21.62%。

表 3 不同处理对番茄产量的影响

处理	A	B	C	产量 (kg/hm ²)			
				I	II	III	平均
1	A ₁	B ₁	C ₁	87 960	84 435	86 490	86 295eDE
2	A ₁	B ₂	C ₂	90 090	89 805	93 000	90 960eD
3	A ₁	B ₃	C ₃	112 980	108 810	107 670	109 815cdC
4	A ₂	B ₁	C ₂	110 355	113 295	106 320	109 995cdC
5	A ₂	B ₂	C ₃	144 495	140 475	147 840	144 270aA
6	A ₂	B ₃	C ₁	79 815	86 790	80 475	82 365IE
7	A ₃	B ₁	C ₃	104 670	106 635	108 825	106 560dC
8	A ₃	B ₂	C ₁	134 475	129 870	128 250	130 875bB
9	A ₃	B ₃	C ₂	109 875	111 810	115 845	112 515cC
CK				120 045	116 340	119 460	118 620b
k ₁	95 700	112 200	116 655				
k ₂	100 950	122 040	101 565				
k ₃	99 840	104 490	120 210				
R	20 955	21 090	20 370				

2.4 不同处理对番茄经济效益的影响

由表 4 可知,番茄密植矮化后比常规栽培对照 (CK) 提前上市 13 ~ 15 d, 病虫害防治费用为 7 500 元/hm², 较常规栽培对照 (CK) 减少农药花费 50%。常规栽培对照 (CK) 种苗花费为 9 900 元/hm²。综合经济效益分析, 处理 5 产值最高为 288 540 元/hm², 其次为处理 8, 为 261 750 元/hm², 分别较常规栽培对照 (CK) 增收 23.9% 和 9.8%。

3 讨论

密植矮化栽培可以在增加栽培株数弥补单株产量的不足, 使番茄缩短生产周期提早大量集中上市^[6]。试验结果表明影响密植矮化番茄茎粗的因素大小顺序为: 种植密度 > 留果穗数 > 种植行距, 说明种植密度对番茄茎粗粗细的影响最大, 其次为留果穗数, 再次为种植行距。影响密植矮化番茄始

表 4 不同处理对番茄经济效益的影响

处理	较常规栽培对照 (CK) 提前上市 (d)	农药花费 (元/hm ²)	种苗花费 (元/hm ²)	产量 (kg/hm ²)	产值 (元/hm ²)	较常规栽培对照 (CK) 经济效益 (元/hm ²)
1	16	7 500	15 000	86 295	172 590	-61 600
2	15	7 500	15 000	90 960	181 920	-52 920
3	14	7 500	15 000	109 815	219 630	-15 210
4	15	7 500	18 000	109 995	219 990	-17 850
5	15	7 500	18 000	144 270	288 540	50 700
6	13	7 500	18 000	82 365	164 730	-73 110
7	15	7 500	21 000	106 560	213 120	-27 720
8	15	7 500	21 000	130 875	261 750	20 910
9	13	7 500	21 000	112 515	225 030	-15 810
CK	0	15 000	9 900	118 620	237 240	0

王 玫,陈洪伟,刘克锋. 外源 GR24 对一串红生长发育的影响[J]. 江苏农业科学,2015,43(2):164-167.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.02.053

外源 GR24 对一串红生长发育的影响

王 玫¹, 陈洪伟², 刘克锋²

(1. 北京农学院园林学院, 北京 102206; 2. 北京农学院城乡发展学院, 北京 102206)

摘要:以一串红品种彩铃红和自选品系 35(BN35)为试材,研究外源独脚金内酯类似物 GR24 对侧芽萌发后彩铃红和 BN35 生长发育的影响。结果表明,外施 GR24 对一串红彩铃红的株高和节间长有促进作用,且浓度越大,促进作用越明显,对侧枝的伸长有抑制作用,且浓度越大,抑制作用越明显;而外施 GR24 对 BN35 株高、节间长和侧枝长的影响与对照相比均无明显差异。

关键词:一串红;独脚金内酯;GR24;多分枝;株高;节间长;侧枝长

中图分类号: S681.401 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)02-0164-04

一串红(*Salvia splendens*)为唇形花科鼠尾草属多年生草本植物,现为我国栽培最广泛的草本花卉之一,常作一年生栽培。本课题组在对一串红种质资源的收集、整理及选育过程

收稿日期:2014-12-02

基金项目:国家自然科学基金(编号:31100509);北京市教委科技计划面上项目(编号:KM201210020005);北京农学院科研质量提高项目(编号:GZL-2013007);北京农学院促进人才培养综合改革专项计划(编号:BNRC&GG201401);北京市教委科技计划面上项目(编号:PXM2014_014207_000001);北京农学院青年科学基金(编号:2117516004)。

作者简介:王 玫(1988—),女,山东日照人,硕士研究生,从事园林植物生理与生态研究。E-mail:mm551552@163.com。

通信作者:刘克锋,研究员,硕士生导师,从事土壤肥料与花卉栽培及引种选育研究。E-mail:Liukefeng006@163.com。

花节位的因素大小顺序为:种植密度>留果穗数>种植行距,说明种植密度对番茄始花节位的影响最大。随着种植密度的增加番茄始花节位有上移,密度越大番茄植株间生长竞争越激烈,需要的光照和养分越多,可能是造成始花节位上移的主要原因。影响密植矮化番茄产量的因素大小顺序为:留果穗数>种植密度>种植行距,说明留果穗数对番茄产量的影响最大。

综合考虑,日光温室番茄密植矮化栽培的最优栽培组合是 A₂B₂C₃,即种植密度为 60 000 株/hm²,留 4 个果穗,种植行距 80 cm 时,番茄产量最高(144 270 kg/hm²),较常规栽培对照(CK)增产 21.62%,经济效益最好,较常规栽培对照(CK)增收 23.9%。

参考文献:

- [1]袁丽萍,米国全,赵灵芝,等. 水氮耦合供应对日光温室番茄产量和品质的影响[J]. 中国土壤与肥料,2008(2):69-73.
- [2]张振贤,喻景权. 蔬菜栽培学[M]. 北京:中国农业大学出版社,2003.
- [3]张福媛. 设施园艺学[M]. 北京:中国农业大学出版社,2001.
- [4]刘西存,梁玉春. 设施蔬菜栽培技术[M]. 银川:宁夏人民出版

社,2005.

中,从一串红自选品系 35(BN35)中发现分枝能力强,自封顶,无需摘心而自然成球形的新品种,2010 年通过北京市林木品种审定委员会品种审定,命名为一串红彩铃红^[1]。

高等植物株形的形成受光周期、温度、营养条件等外界因素的影响,但主要受遗传与植物激素等内在因素调控。植物激素通过调节细胞的分裂、分化、生长和死亡来调节植物的形态^[2]。生长素和细胞分裂素是公认的与植物分枝相关的激素。近期研究发现,一种新型植物激素——独脚金内酯(strigolactones)^[3-4],抑制植物地上部分枝。并且独脚金内酯途径基因的突变通常会导致植物分蘖或分枝数目增加,同时伴有植株高度的降低^[5]。对模式植物水稻、拟南芥和豌豆等的多分枝突变体进行独脚金内酯人工类似物 GR24(germination releaser 24)外施,有的突变体分枝(分蘖)数减少,有的突变体分枝不受影响^[3-4],这与合成途径基因发生突变或信号

- [5]邹志荣,邵孝侯. 设施农业环境工程学[M]. 北京:中国农业出版社,2008.
- [6]吾建详,程林润,周小军. 高密度栽培对大棚番茄生育和产量的影响[J]. 浙江农业科学,2008(5):538.
- [7]李文甲,李建设,高艳明,等. 宁夏日光温室番茄高密度早熟栽培研究[J]. 北方园艺,2010(2):62-64.
- [8]朱晋宇,温祥珍,刘美琴,等. 不同茬口日光温室番茄干物质生产与分配[J]. 园艺学报,2007,34(6):1437-1442.
- [9]李式军. 设施园艺学[M]. 北京:中国农业出版社,2002.
- [10]贺会强,陈凯利,邹志荣,等. 不同施肥水平对日光温室番茄产量和品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2012,40(7):135-140.
- [11]孙 健,成自勇,王铁良,等. 日光温室春夏茬番茄灌溉模式试验研究[J]. 节水灌溉,2011(6):1-3,6.
- [12]李天来,颜阿丹,罗新兰,等. 日光温室番茄单叶净光合速率模型的温度修正[J]. 农业工程学报,2010,26(9):274-279.
- [13]韩泽群,姜 波. 加工番茄病虫害中长期预测方法[J]. 中国农业大学学报,2013,18(4):91-95.
- [14]李天来. 设施蔬菜栽培学[M]. 北京:中国农业出版社,2011.
- [15]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.