

胡 奇,魏猷刚,甘小虎,等. 温室秋延后辣椒不同整株方式和采收时段对产量和效益的影响[J]. 江苏农业科学,2016,44(1):182-185.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.01.053

# 温室秋延后辣椒不同整株方式和采收时段 对产量和效益的影响

胡 奇<sup>1</sup>, 魏猷刚<sup>1</sup>, 甘小虎<sup>1</sup>, 章 鸥<sup>1</sup>, 皇甫菊银<sup>1</sup>, 胡 波<sup>1</sup>, 吴力人<sup>2</sup>

(1. 江苏省南京市蔬菜科学研究所, 江苏南京 210042; 2. 江苏省农业科学院, 江苏南京 210014)

**摘要:**为了通过不同的整株和采收时段处理调节辣椒产量高峰期来提高效益,以苏椒 5 号为试验材料,在现代大型低温温室条件下,对辣椒秋延后基质营养液栽培进行不同的整株处理、采收时段处理的对比试验,记录采收日期、产量、结果数,挂牌跟踪记录果实的果柄粗度、果实横径和纵径等生长发育情况,了解秋冬各阶段价格情况。结果表明,在稀植情况下,以疏枝不打顶整株处理方式效果较好,同时以 11 月 15 日首次采收至元旦、春节期间各再采收 1 次,此方式起到了很好的调节上市期的作用,增效最明显。可见,通过合理的整株处理和采收时段处理来调节产量高峰期,使产品在国庆节、元旦、春节三大节日投放市场以提高温室秋延后辣椒种植效益是可行的。

**关键词:**辣椒;秋延后栽培;整株方式;采收时段;产量;经济效益

**中图分类号:** S641.304 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)01-0182-03

辣椒(*Capsicum annuum*)是国内外普遍栽培的蔬菜,也是设施蔬菜的主要种类之一。因消费习惯等差异,南京地区以喜食微辣型辣椒为主,以“苏椒 5 号”等苏椒系列为畅销品种。近年来,都市农业及现代农业科技示范园区快速发展,温室面积不断增加,温室果菜面积占比较大,尤其是辣椒栽培面积有上升趋势。现代大型温室具有室内高度高、空间大的特点;而秋延后栽培形式更适合种植株型高大、生长旺盛、干性强、生长期长的甜椒类型品种,经济价值也高,因此在苏南地区大型温室普遍栽培。南京市蔬菜科学研究所蔬菜科技园目前拥有各式温室 5 hm<sup>2</sup>、20 多年的温室辣椒基质营养液栽培历史,以及成熟的栽培技术经验。在此基础上,我们进行了现代大型温室微辣型辣椒秋延后栽培试验示范。秋延后栽培是利用秋季优越的温光条件,在寒流来临前植株形成一个丰产基础,使产品在国庆节、元旦、春节三大节日投放市场。冬季以维持室温 7~8℃、果实不受冻为限度,青果尽量留存,并延迟到元旦、春节采收鲜红果。“苏椒 5 号”是株型矮小、分枝性强的辣椒品种,分枝越多坐果越多,产量也越高,故栽培需要尽可能多地保存结果枝。本试验通过对植株进行不同的一秆半整株处理、不同的采收时段处理来调节产量高峰期,从这 2 个方面来分析产品质量和最终效益。再结合原有的栽培模式,摸索南京地区微辣型辣椒秋延后低成本高效益省力化基质营养液栽培技术模式和经验,推动现代农业科技示范园区发展,实现农业增效,带动农民增收。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 供试辣椒品种 苏椒 5 号,由江苏省农业科学院蔬菜研究所提供。

1.1.2 供试栽培基质 栽培基质由江苏省南京市蔬菜科学研究所生物研究室提供。基质以中药渣为主要配方成分,基质主要物化性状:有机质含量 40%、氮磷钾总含量 2%~3%、总孔隙度 60%~70%、容重 0.354 g/cm<sup>3</sup>、相对含水量 43%、水分散失率 40.1%、EC 值 1.5~2.0 mS/cm、pH 值 6.5~7.0。

1.1.3 试验时间、地点与设备 试验在南京市蔬菜科学研究所科技园区自控温室内进行。于 2013 年 8 月 15 日定植,试验区 2013 年 10 月 10 日开始采收至 2014 年 2 月 17 日结束。自控温室配有内外遮阳系统、风扇-湿帘降温系统、加温系统、营养液灌溉系统、通风换气系统等。冬季能维持室温不低于 7℃。

### 1.2 试验方法及设计

试验采用基质袋加滴灌栽培技术,栽培管理按常规辣椒基质营养液栽培技术规程进行。2013 年 8 月 15 日定植,种植面积 1 600 m<sup>2</sup>,条式栽培,每株 1 个滴头,条距 1.7 m,株距 25 cm,实际种植密度为 1 924 株/667m<sup>2</sup>。设定“采收前期”10 月 17 日至 11 月 5 日,“采收中期”11 月 6 日至次年 1 月 6 日,“采收后期”次年 1 月 7—22 日(小区 10 月 10 日前早期平均产量未统计进去),最后统计采收前期、采收中期、采收后期产量。

1.2.1 试验设计 1 结合生产,选定室内合理种植区域设置不同整株方式,进行产量、效益的对比试验。试验采用一秆半整株方式,从第二级分枝开始整株,15 d/次,共整株 3 次。试验设置 3 个处理、1 个对照,设 3 次重复,每个小区 12 株,每个小区面积 4.16 m<sup>2</sup>。分别设置为 A1 处理:疏枝打顶;A2 处

收稿日期:2014-10-10

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(13)3016、CX(14)4073]。

作者简介:胡 奇(1963—),女,江苏无锡人,推广研究员,主要从事蔬菜园艺设施栽培及育苗技术的研究和推广。E-mail: 870254942@qq.com。

理:疏枝不打顶;A3 处理:不疏枝打顶;CK:不疏枝不打顶。每次采收记载各小区果数和产量。

1.2.2 试验设计 2 结合生产,选定室内合理种植区域设置不同采收时段处理,对元旦、春节期间上市红椒的产量和效益进行对比试验。试验区植株不进行整株处理,试验设置 3 个处理,1 个对照,3 次重复,每个小区 16 株,小区面积 5.94 m<sup>2</sup>。分别设置为 B1 处理:11 月 15 日首次采收,至元旦、春节(2014 年 1 月 31 日为春节)期间各再采收 1 次;B2 处理:11 月 22 日首次采收,至元旦、春节期间各再采收 1 次;B3 处理:11 月 29 日首次采收,至元旦、春节期间各再采收 1 次。每次采收记录小区产量,最后统计小区总产。每周测量果实的果柄粗度、果实横径和纵径长度,跟踪记录果实发育速度。

1.3 数据统计分析

辣椒果实体积根据果实形状按圆锥体体积公式计算;全部试验数据采用 STST 软件(南京农业大学农学系设计)进行分析;处理之间的差异显著性采用两因素随机区组试验结果

方差分析。

2 结果与分析

2.1 辣椒不同整株处理对小区产量、单株产量、单株结果数和单果质量的影响

由表 1、表 2 可知,不同整株处理下,各试验小区平均产量、单株产量、单果质量、结果数之间差异不显著,但表现均高于 CK。各处理小区平均产量,其中处理 A2 较 CK 高 7.0%,处理 A1、A3 分别较 CK 高 2.81%和 2.10%;就平均单株产量来看,其中处理 A2 比 CK 高 9.9%,处理 A1 和处理 A3 均比 CK 高 2.97%。由表 3 数据可知,辣椒不同整株处理对各采收时期的小区平均产量、单株产量和单果质量有极显著影响,采收前期和后期的小区产量和平均单株产量均极显著( $P < 0.01$ )高于中期。采收后期的果实平均单果质量极显著( $P < 0.01$ )高于采收前、中期的果实,这与侯超等的研究结果<sup>[1]</sup>相一致。各采收时期小区结果数为前期 > 后期 > 中期。

表 1 不同整株处理对辣椒产量及产值的影响

处理	采收时期	小区				小区折合 667 m <sup>2</sup>			平均结果数(个)	平均单果质量(g)	单株产量(kg)
		平均产量(kg)	平均单价(元/kg)	平均产值(元)	总产值(元)	产值(元)	总产量(kg)	总产值(元)			
A1	采收前期	1.680	6.5	10.9	32.6	1 751	605.0	5 235	105.7	15.93	0.140 0
	采收中期	0.213	5.8	1.2		198			14.0	15.07	0.017 8
	采收后期	1.880	10.9	20.5		3 286			95.7	19.83	0.156 7
A2	采收前期	1.953	6.5	12.7	33.8	2 036	630.0	5 421	109.3	17.83	0.162 8
	采收中期	0.220	5.8	1.3		205			14.0	15.89	0.018 3
	采收后期	1.820	10.9	19.8		3 181			88.3	20.53	0.151 7
A3	采收前期	1.747	6.5	11.4	32.3	1 820	601.0	5 185	109.3	15.96	0.145 6
	采收中期	0.160	5.8	0.9		149			9.3	17.41	0.013 3
	采收后期	1.840	10.9	20.1		3 216			87.0	21.34	0.153 3
CK	采收前期	1.653	6.5	10.7	32.0	1 723	588.4	5 133	91.7	18.02	0.137 8
	采收中期	0.140	5.8	0.8		130			9.0	15.64	0.011 7
	采收后期	1.877	10.9	20.5		3 280			98.3	19.03	0.156 4

表 2 不同整株处理对辣椒产量构成因素影响的分析比较

处理	小区总产量(kg)	产量比较(%)	平均单株产量(kg)	单株产量比较(%)	平均单果质量(kg)	单果质量比较(%)	结果数(个)	结果数比较(%)
A1	3.773a	2.81	0.104a	2.97	0.016 9a	-3.9	71.8a	8.3
A2	3.927a	7.00	0.111a	9.90	0.018 1a	2.8	70.6a	6.5
A3	3.747a	2.10	0.104a	2.97	0.018 2a	3.4	68.6a	3.5
CK	3.670a		0.101a		0.017 6a		66.3a	

注:同列后小写字母不同表示差异显著( $P < 0.05$ )。

2.2 不同整株处理对辣椒产量、产值及经济效益影响的分析

由表 1 试验统计数据,整株处理按实际种植密度 1 920 株/667 m<sup>2</sup>统计,小区平均折合总产量 CK、A1、A2、A3 处理分别为 588.4、605.0、630、601 kg/667 m<sup>2</sup>,按市场价前期均价 6.5 元/kg、中期均价 5.8 元/kg、后期均价 10.9 元/kg 计算,试验区折合 667 m<sup>2</sup>产值,CK 为 5 133 元、A1 处理为 5 235 元、A2 为 5 421 元、A3 为 5 185 元,A1、A2、A3 处理产值比 CK 分别增加 7.3%、13.5%、6.5%,比 CK 多投入劳动力 200 元/667 m<sup>2</sup>(劳动力 4 个,按每个劳动力 50 元计算),折合 667 m<sup>2</sup>测算,A2 处理比 CK 增收 88 元、A3 处理比 CK 少收入 148 元、A1 处理比 CK 少收入 98 元。从表 3 数据来看,采收后期即元旦、春节期间的情况为:小区平均产量占总产量的

50%,平均单株产量占单株总产量的 49%,平均单果质量最高比中期高 40%,结果数占总果数的 44%,与前期相比持平略低,小区产值比前期略高,是总产值的 62%。

2.3 不同采收时段处理对元旦、春节期间上市产量和产值的影响

由表 4、表 5 可知,不同采收时段处理下,B3 处理与 B2 处理之间产量呈显著差异( $P < 0.05$ ),B3、B1 处理分别比 B2 处理增产 29.3%和 16.8%。不同采收时段处理下,B1 处理、B3 处理与 B2 处理之间产值呈极显著差异( $P < 0.01$ ),B3 处理、B1 处理分别比 B2 处理增值 32.4%和 31.6%。

由表 5 可知,不同采收时段对元旦、春节期间产量的影响,B1、B2、B3 各处理这期间产量分别占全期总产量的

表 3 不同整株处理对辣椒各采收时期产量产值的方差分析情况

采收 时期	小区平均产量(kg)		平均单株产量(kg)		平均单果质量(kg)		小区平均结果数(个)		小区产值(元)	
	产量	占比(%)	单株产量	占比(%)	单果质量	比中期增(%)	结果数	占比(%)	产值	占比(%)
前期	1.758aA	46	0.146aA	46	0.016 9aA	5.6	104a	50	21.29bB	34
中期	0.183bB	5	0.015bB	5	0.016 0aA		12c	6	2.340cC	4
后期	1.850aA	49	0.155aA	49	0.020 2bB	40	92b	44	38.66aA	62
合计	3.795	100	0.316	100			208	100	62.29	100

表 4 不同采收时段处理产量和产值的比较

处理	采收日期 (月-日)	小区平均 产量(kg)	平均单价 (元/kg)	小区平均 产值(元)	小区折合产值 (元/667m <sup>2</sup> )
B1	11-15 首次采	0.220	5.8	1.28	143
	元旦期间采	0.417	6.7	2.79	314
	春节期间采	2.200	10.9	23.98	2 693
	合计	2.840	—	28.05	3 150
B2	11-22 首次采	0.793	5.8	4.60	516
	元旦期间采	0.307	6.7	2.06	231
	春节期间采	1.330	10.9	14.53	1 632
	合计	2.430	—	21.19	2 379
B3	11-29 首次采	1.070	5.8	6.21	697
	元旦期间采	0.210	6.7	1.41	158
	春节期间采	1.860	10.9	20.27	2 277
	合计	3.140	—	27.89	3 131

注:小区面积按 5.94 m<sup>2</sup> 计算;平均单价:来源于江苏农业网。

表 5 不同采收时段处理对产量和产值影响的分析

处理	小区平均		小区		折合总产量		折合总产值		元旦春节期间			
	产量 (kg)	产值 (元)	总产量 (kg)	总产值 (元)	总产量 (kg)	比最低增 (%)	总产值 (元)	比最低增 (%)	折合产 量(kg)	折合产值 (元)	占总产量 (%)	占总产 值(%)
B1	0.946a	9.351aA	2.84	28.05	319	16.8	3150	32.4	294	2740	92.2	95.5
B2	0.811b	7.063bB	2.43	21.19	273	—	2379	—	184	1863	67.4	78.3
B3	1.052a	9.357aA	3.14	27.89	353	29.3	3131	31.6	232	2435	65.9	77.7

表 6 采收时段 B1 对辣椒果实体积日均增长率的影响

果位	体积日均增长率(%)						
	11 月 27 日 (间隔 12 d)	12 月 6 日 (间隔 9 d)	12 月 13 日 (间隔 7 d)	12 月 20 日 (间隔 7 d)	1 月 2 日 (间隔 13 d)	1 月 9 日 (间隔 7 d)	1 月 16 日 (间隔 7 d)
第 1 果	5.27	3.25					
第 2 果	5.91	2.46	0.09	0.15	-0.19	2.77	0.92
第 3 果	15.11	1.39	-0.63				
第 4 果	19.02	1.50	1.64				
第 5 果	64.55	27.69	20.09	2.00	2.85	0.26	-0.68

注:果实体积日均增长率用%表示,首次间隔天数是与 11 月 15 日相比,依此类推。

3 结论与讨论

对分枝性强的辣椒品种如“苏椒 5 号”,在秋延后栽培中,采取合理的疏枝不打顶整株措施,可以显著提高果实单果质量及果实商品性。试验结果得出对分枝性强的辣椒品种如“苏椒 5 号”,在秋延后栽培中,采取合理的疏枝不打顶整株措施,可以显著提高果实单果质量及果实商品性;后期的单果质量与前期和中期的单果质量相比较差异达极显著水平,尤其提高后期的商品果产量,这与王浩挺等的研究结果<sup>[2]</sup>相一致。本试验通过疏枝不打顶整株方式,增加植株间通风透光,减轻病虫害的发生,从而提高辣椒产量和质量,增加种植效益,这与许耀照等<sup>[3]</sup>、贾朝应等<sup>[4]</sup>的研究结果相一致。因此,

92.2%、67.4%、65.9%,可见采收时段的处理对元旦、春节期间产量有较大影响;而 B1、B2、B3 各处理在元旦、春节期间的产值分别占全期总产值的 95.5%、78.3%、77.7%。国庆节后至寒流来临前采收时段设置得越早影响越小,则期间产量占全期总产量比例越高,产值越高,增效越明显,反之则低。

2.4 不同采收时段处理对辣椒果实发育速度的影响  
由表 6 数据来分析,采收时段处理对辣椒第一个果实前期的体积发育增长速度有较明显的影响。如:B1 处理第一个果实前期的体积发育增长速度快,中期就几乎没有变化,后期随着果实成熟转红果实略有增大,并且果实体积发育增长率呈第 1 个果>第 2 个果>第 3 个果的趋势。各处理前期,果龄越小果实体积发育增长越快,处理后期,随着辣椒果龄的增加,果实体积发育速度渐慢,果实体积过了中期一段后,又略有增大;而果实体积到中期以后就呈不再增长的趋势。这与吴雪霞等<sup>[5]</sup>、姜俊等<sup>[6]</sup>的研究结果相一致。

在较稀植情况下,进行疏枝再打顶的整株方式对分枝性强的辣椒品种,会影响中后期(临近元旦、春节两大节日)产量,更影响秋延后全季的种植效益。

不同采收时段能有效调节秋延后辣椒上市期,对元旦、春节期间上市产量和产值有较大的影响。结果表明辣椒秋延后栽培生产中,进行采摘期适时调控处理,在国庆至首次寒流来袭前,措施处理越早对元旦、春节期间产量的影响越小,产值越高。所以,在首次强冷空气来临前及时采收 1 次,而后维持低室温 7~8℃,果实不受冻为好,尽量留存青果,并延迟到元旦和春节再各采 1 次鲜红果,避开秋冬上市价格较低的时段,采收越临近两节越有利于增产增效。

适时采收能促进辣椒后续果实的发育速度,对提高果实

唐 静,周园园,袁利荣. 不同基质配方对立体栽培草莓生长、品质和产量的影响[J]. 江苏农业科学,2016,44(1):185-187.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.01.054

# 不同基质配方对立体栽培草莓生长、品质和产量的影响

唐 静,周园园,袁利荣

[江苏省农业科学院(昆山)现代农业研究中心,江苏昆山 215300]

**摘要:**探讨了层架式立体栽培模式下不同基质配方对草莓生长、品质和产量的影响。结果表明:在处理对草莓叶长、叶宽、叶面积和株高的影响上,各处理床架上层比床架下层更适合草莓生长,且  $T_2$  处理比其他处理更适合草莓生长。在改善品质和增产方面, $T_1U$  和  $T_2U$  处理草莓可溶性糖含量都显著高于  $T_3U$  处理, $T_2U$  处理草莓糖酸比显著高于  $T_1U$  和  $T_3U$  处理, $T_1$ 、 $T_2$  和  $T_3$  上层处理草莓糖酸比和维生素 C 含量都分别显著高于各处理中下层。各处理床架中上层草莓单果质量都分别显著高于各处理床架下层, $T_2$  上中下层草莓单果质量都大于  $T_1$  和  $T_3$  上中下层。

**关键词:**草莓;立体栽培;基质;生长;品质产量

**中图分类号:** S668.404 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)01-0185-03

草莓为蔷薇科草莓属的多年生宿根草本植物,果实属浆果类水果。近年来草莓在我国获得了迅猛发展,已成为各地发展农村经济、促进农民增收的重要经济作物。但传统的地面小高畦栽培模式劳动强度大,土传病害、连作障碍、空间利用率不高等问题日益突出,已成为阻碍草莓进一步发展的重要因素。在国外,无土栽培方式已被广泛应用于草莓生产,在我国还处于试验阶段,但各地因地制宜对草莓无土栽培的基质配方也有了一定的研究。本试验研究适合草莓立体栽培的基质配方,以草炭-蛭石型复合基质为对照,用草炭、蛭石、锯末等商品基质以及本地腐熟豆芽壳、鸡粪为原材料,研究不同配方基质对立体栽培草莓生长、品质和产量的影响<sup>[1]</sup>,从而筛选出通透性较好、易收集、低成本的基质,为实施草莓无土栽培提供理论依据和实践指导。

收稿日期:2015-07-16

基金项目:江苏省苏州市科技计划(编号:SN201311)。

作者简介:唐 静(1981—),女,江苏昆山人,硕士,农艺师,主要从事设施蔬菜栽培技术研究及推广研究。E-mail: yuyes5533@163.com。

商品性起一定的作用。处理开始后植株第1个果实,在前期果龄越小,果实体积发育增长越快,随后着辣椒果龄的增加,果实体积发育速度渐慢,果实体积在中期一段时期变化不大,后期果实体积又略有增长,呈“S”形增长;体积发育增长率大小同一植株上呈第1个果>第2个果>第3个果的趋势。所以,根据果实发育规律,可采取一定措施合理调控采收日期。在已膨大的果实采收后,可等待留存青果充分膨大渐渐转红,将上市期延迟调整到元旦和春节前,形成采收高峰,青、红果实商品性好,符合节庆时令消费,产值也随之大大提高。

**参考文献:**

[1]侯 超,陶承光,王丽萍,等. 不同密度和整株方式对辣椒光合特

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验在江苏省昆山市玉叶蔬食产业基地玻璃温室中进行。试验品种为红颜草莓,供试基质是草炭、蛭石、干燥发酵鸡粪(鸡粪和豆芽壳)和锯末。栽培槽选用长 200 cm、宽 25 cm、深 25 cm 的泡沫槽,可拆卸层架(层架高 1.45 m、长 2.2 m、底宽 1.32 m,下层距地面 0.2 m,中层距地面 0.9 m,上层距地面 1.45 m)。

### 1.2 试验设计

试验设 3 个处理,用  $T_1$ 、 $T_2$  和  $T_3$  表示。 $T_1$ :草炭:蛭石(体积比)=2:1; $T_2$ :草炭:蛭石:干燥发酵鸡粪(体积比)=1:1:1; $T_3$ :草炭:蛭石:干燥发酵鸡粪:锯末(体积比)=1:1:0.5:0.5。每个处理种植 5 个立体层架,占地面积 145 m<sup>2</sup>。将  $T_1$ 、 $T_2$  和  $T_3$  分别置于上层、中层、下层来观察,用  $T_1U$ 、 $T_1M$ 、 $T_1L$ 、 $T_2U$ 、 $T_2M$ 、 $T_2L$ 、 $T_3U$ 、 $T_3M$ 、 $T_3L$  表示。在 10 月 20 日选取长势一致的草莓苗定植,采用交叉种植,株距 20 cm,每泡沫槽定植 20 株。各处理栽培管理保持一致,采用肥水一体化系统补水和供营养液。

性、干物质分配及产量的影响[J]. 西北农业学报,2010,19(3): 159-162.

[2]王浩挺,马志虎,韦武青,等. 不同整枝方式对辣椒产量及产品等次的影响[J]. 中国瓜菜,2009(6):27-28.

[3]许耀照,吕 彪,王勤礼,等. 密度和整株方式对有机生态型无土栽培辣椒商品性及产量的影响[J]. 北方园艺,2013(5):1-3.

[4]贾朝应,李跃辉,王怀胜,等. 整枝对辣椒生育期及经济产量的影响[J]. 长江蔬菜:学术版,2013(4):44-45.

[5]吴雪霞,薛林宝,陈建林,等. 辣椒果实生长发育动态的研究[J]. 上海农业学报,2005(2):122-124.

[6]姜 俊,魏银初,胡应北,等. 驻椒 11 辣椒果实发育规律研究[J]. 中国农学通报,2006(9):297-301.