

不同定植密度对薄皮甜瓜生长发育及产量影响的研究

齐红岩¹, 李亚兰², 李 丹¹, 李天来¹

(1. 辽宁省设施园艺重点实验室, 沈阳农业大学园艺学院 110161; 2. 黑龙江省双城市双城镇政府农业技术服务站, 150100)

摘 要:在日光温室内以薄皮甜瓜“玉美人”为试验, 采用吊蔓栽培, 进行不同定植密度的试验, 采用裂区试验设计, 设行距与株距二因子, 行距为主区, 株距为副区, 行距 2 水平, 即 A1: 畦内小行距 0.60 m(米), A2: 畦内小行距 0.70 m(米); 株距 3 水平, 即 B1: 0.35 m(米), B2: 0.40 m(米), B3: 0.45 m(米), 共 6 个处理。比较了不同定植密度对薄皮甜瓜生长发育、产量、果肉的厚度及折光糖度的影响, 结果表明: 适当的加大株行距, 有利于甜瓜植株叶面积的扩大, 促进植株鲜重和干重的增加和果实的膨大。在同一行距条件下, 增加株距, 利于提高果实的折光糖度和果肉厚度。此外, 在小行距条件下, 适当扩大株距有利于产量的提高, 而在大行距条件下, 适当的减少株距有利于产量的提高。

关键词: 定植密度; 薄皮甜瓜; 生长发育; 产量

中图分类号: S652 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2005)03-0053-03

定植密度是影响许多作物生长发育和产量的重要因子之一^[1,2]。马克奇等人^[3]认为日光温室和塑料大棚内, 甜瓜宜进行搭架栽培, 易提高果实产量, 改善外观品质, 并且得出在果实发育期光照条件较差的地区和季节, 单蔓整枝适宜的定植密度为: 大果型品种 22 500~25 500 株/hm²(公顷), 小果型品种 27 500~30 000 株/hm²(公顷); 在光照条件好的地区和季节, 则适宜的定植密度为大果型品种 30 000~33 000 株/hm²(公顷), 小果型品种可增大到 33 000 株/hm²(公顷)以上。任瑞星等人^[4]研究得出, 在长江中下游地区栽培状元、黄蛋子等厚皮甜瓜, 采用单蔓整枝, 大约 30 000 株/hm²(公顷)较适宜。可见, 不同的地区、不同的甜瓜品种及不同的栽培时期, 甜瓜田间适宜的定植密度均不相同。

Kultur 等人^[5]在网纹甜瓜上的试验表明, 株行距较大的处理较株行距较小的处理有利于提高单株产量和平均单果重; 而每公顷的产量和果实总数量则低于后者。Maynard 等人^[6]也得出随着株行距的增加, 甜瓜单株产量、坐果率、单果重、可溶性固形物的含量也随之提高。因此, 合理的定植密度是甜瓜增产的主要措施之一, 栽植过密易徒长, 单果小, 商品性差; 栽植过稀单果重虽大, 但总产量不高。

本试验在前人研究的基础上, 以玉美人薄皮甜瓜为试材,

开展了不同定植密度对薄皮甜瓜生长发育、产量和品质影响的研究, 以期筛选出适应日光温室薄皮甜瓜吊蔓栽培的适宜定植密度, 为日光温室薄皮甜瓜的高产和优质栽培提供理论基础和实践参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料与试验过程

本试验于 2003 年 7 月~11 月在沈阳农业大学园艺科研基地日光温室内进行, 供试品种为薄皮甜瓜“玉美人”, 7 月 25 日播种, 采用 50 孔的穴盘基质育苗。8 月 23 日定植于日光温室, 每 667 m²(平方米)施腐熟的有机肥 5 000 kg(公斤), 多元复合肥 45 kg(公斤)作底肥。黑色地膜覆盖, 采用膜下滴灌方式灌水。吊蔓栽培, 双蔓整枝, 两条子蔓各留一个瓜, 子蔓 6 片叶摘心后, 继续选留两条孙蔓, 每条孙蔓各留一个瓜。甜瓜开花后采用防落素喷花处理, 其它田间管理同常规生产, 11 月 9 日拉秧。

1.2 试验处理

试验采用裂区试验设计, 行距为主区, 株距为副区。行距设两个水平, 即 A1 水平: 畦内小行距 0.60 m(米), 畦间大行距 0.80 m(米); A2 处理: 畦内小行距 0.70 m(米), 畦间大行距 0.90 m(米), 株距设三个水平, 即 B1 水平: 0.35 m(米); B2 水平: 0.40 m(米); B3 水平 0.45 m(米)。共 6 个处理, 分别是: A1B1、A1B2、A1B3、A2B1、A2B2、A2B3。设置 3 次重复, 以每两畦为一次重复, 每畦定植双行, 为了克服处理之间不同行距的影响, 只取每次重复中间两行植株作为调查和取样的对象。小行距(A1)调查取样小区面积 8.12 m²(平方米), 大行距(A2)调查取样小区面积 9.28 m²(平方米)。

1.3 测定项目和方法

甜瓜生长发育速度的调查: 定植缓苗后从 8 月 30 日开始每隔 7 d(天)测量一次株高、子蔓粗度(测量第 1 片真叶和第 2 片真叶之间子蔓周长)和叶片数, 至 9 月 20 日孙蔓摘心后



第一作者简介: 齐红岩, 女, 1971 年生, 博士, 副教授, 硕士生导师。1996 年东北农业大学园艺系蔬菜专业硕士毕业。现任沈阳农业大学园艺学院教师, 从事设施园艺及蔬菜生理的教学与研究工作。主要研究领域: 蔬菜品质生理、蔬菜逆境生理。

在国家核心期刊及全国会议发表论文 20 余篇。

*辽宁省“十五”攻关课题(项目编号 2001215001)

收稿日期: 2004-12-30

停止调查。果实成熟后调查各处理的坐瓜率,雌花开放后每隔 7 d(天)调查一次果实的膨大速度,直到果实采收。分别于定植时、定植后一个月、二个月和拉秧在每处理中选取具有代表性的植株用 Li-3000 叶面积测定仪测量全株的叶面积,并测定各部分(根、茎、叶、果)的鲜重、干重以及全株鲜重和干重。果实成熟后调查每一小区的产量,折合成 667 m²(平方米)的产量,并调查平均单瓜重。每处理中选择具有代表性的成熟果实,测量其果肉厚度,用手持测糖仪测量果实的折光糖度。

2 结果与分析

2.1 不同定植密度对甜瓜生长发育的影响

2.1.1 对子蔓和孙蔓生长发育速度的影响 从表 1 可看出,8 月 30 日定植初期,各处理子蔓长度相差不大。9 月 6 日即在定植两星期后,各处理植株迅速生长,但差异仍不明显。9 月 6 日后子蔓几乎都进行了摘心,孙蔓开始生长,在 9 月 13 日的调查结果中,两行距处理之间差异不明显,A1 条件下以 A1B2 处理孙蔓最长,A2 条件下各处理植株差异不大。由此可见,在植株生长前期,因秧体较小,占用空间不大,定植密度对植株茎蔓生长速度影响不大。

表 1 不同定植密度对薄皮甜瓜植株茎蔓长度的影响(cm)

	子蔓		孙蔓	
	8 月 30 日	9 月 6 日	9 月 13 日	9 月 20 日
A1B1	15.73	40.59	9.71	26.51
A1B2	13.83	38.73	12.88	28.05
A1B3	12.16	36.01	10.26	25.00
A2B1	14.69	37.93	13.46	26.13
A2B2	14.79	39.57	12.79	26.39
A2B3	13.76	39.99	10.11	26.23

2.1.2 对叶片数和叶面积的影响 各处理植株在定植一星期后生长发育速度较慢,叶片数增长缓慢,平均每天增加 0.59 片~0.78 片。9 月 13 日以后,各处理植株叶片数增长迅速,摘心前各处理均可达到 20 片以上,趋势基本一致,无明显差异(图略)。但在同一行距条件下,随着株距的增大,植株的总叶面积呈逐渐增加的趋势(表 2)。在 A1 条件下,处理 A1B3 在定植后 1 个月和 2 个月叶面积分别达到 2 975.35 cm²(平方厘米)和 3 371.23 cm²(平方厘米),远远大于 A1B1 和 A1B2 处理。在 A2 条件下,仍然以处理 A2B3 的叶面积最大,A2B2 次之,A2B1 叶面积最小。并且,在 A2 条件下,各株距处理的叶面积均大于 A1 条件下的各处理,说明加大株距和行距后,有利于田间通风、透光和叶片的生长发育。

2.1.3 对植株干物质积累的影响 从表 3 可看出,从定植 1 个月到拉秧,各处理总鲜重、总干重变化具有相同的趋势,呈由低到高再到低的变化,在同一行距条件下,随着株距的增大,植株的总鲜重呈逐渐增加的趋势。各处理总鲜重在定植 1 个月至定植 2 个月增加较快,定植 1 个月后,以 A2B3 处理总鲜重和总干重最高,A1B1 处理的总鲜重和总干重为最低,

其它处理介于二者之间。定植 2 个月后以 A2B2 处理总鲜重和总干重最高,分别为 700.140 g 和 47.665 g(克),拉秧期仍以 A2B2 处理总鲜重和总干重最高,说明随着株行距的增加,有利于植株的生长发育和干物质的积累,因而使得植株的总鲜重、总干重呈增加趋势,而在植株生长后期,由于生长势衰退,果实的采收,使得植株的总鲜重、总干重呈减少的趋势。

表 2 不同定植密度对薄皮甜瓜植株总叶面积的影响(cm²)

	定植时	定植后 1 个月	定植后 2 个月
A1B1	70.55	2 198.13	2 997.70
A1B2	70.55	2 908.31	3 009.85
A1B3	70.55	2 975.35	3 371.23
A2B1	70.55	2 504.26	3 013.18
A2B2	70.55	2 610.75	3 152.97
A2B3	70.55	2 960.55	3 487.69

表 3 不同定植密度对薄皮甜瓜植株鲜重和干物重的影响(g)

	定植 1 个月		定植 2 个月		拉秧	
	鲜重	干重	鲜重	干重	鲜重	干重
A1B1	208.085	15.995	492.235	38.800	468.125	41.690
A1B2	540.030	25.440	505.36	39.230	398.66	28.650
A1B3	309.330	22.595	608.295	42.860	519.44	42.230
A2B1	300.385	19.490	552.445	36.375	383.965	29.910
A2B2	279.405	20.935	700.140	47.665	652.61	43.515
A2B3	365.775	25.985	588.010	31.470	537.195	39.880

2.2 对果实膨大速度的影响

从图中可看出,果实横、纵径变化具有相同的趋势,不同处理甜瓜果实生长发育呈“S”型曲线变化,即授粉后 5 d~25 d(天)为膨大期,果实增长最快,并且果实纵向生长发育速度较横向生长的快,A2 条件下果实膨大速度较 A1 条件下的快,处理 A2B3 横径一直最大,处理 A1B1 横纵径最小。从各生育时期来看,果实膨大速度在 9 月 20 日~10 月 4 日增大较快,处理 A2B3 果实横径膨大最快,处理 A1B1 果实横径膨大速率最小,其它处理介于二者之间;处理 A2B2 果实纵径膨大速度最大。10 月 11 日之后,无论果实横径还是纵径增长均趋缓,果实大小趋于稳定。综上所述,由于增加株行距的处理通风、透光良好,加之叶面积较大,为果实膨大创造了更好的条件,生产上应在果实膨大期注意加强肥水管理,以保证果实的单瓜重和产量。

2.3 对坐瓜率的影响

在同一行距条件下,随着株距的增加,植株的坐瓜率呈增加趋势,以 A1B3 和 A2B3 植株的坐瓜率最高,分别达到 83.33%~91.67%,处理 A1B1 最低,达到 69.57%,其余处理介于 69.57%~91.67%之间。这可能是由于处理 A1B1 株行距较小,田间郁闭严重,透光性差,影响了坐瓜率,使坐瓜数减少。

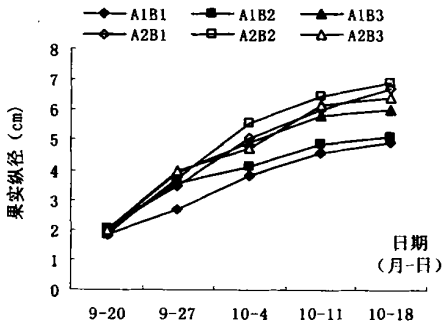
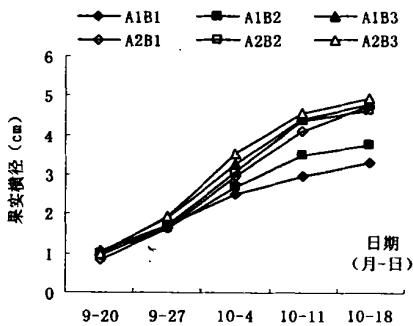
2.4 对甜瓜产量的影响

由表 4 可看出 A2 行距的平均单瓜重较 A1 的重,并且在两

个行距条件下, 分别随着株距的增大, 各处理平均单瓜重呈增加的趋势 以处理 A1B1 单瓜重最小 A2B3 的平均单瓜重最大。

在A1条件下, 处理 A1B2 的产量最高, 每 667 m²(平方米)产量达 1 564. 82 kg(公斤), 高于 A1B1 和 A1B3 处理, A2

条件下, 随着株距的增加, 产量呈下降的趋势, 处理 A2B1 的产量最高, 每 667 m²(平方米)产量达 1 635. 16 kg(公斤), 较明显地高于其它两个处理。说明行距小时, 增加株距可促进产量的提高, 而行距较大时, 小的株距更有利于产量的提高。



不同定植密度对薄皮甜瓜果实膨大速度的影响图

表 4 不同定植密度对薄皮甜瓜产量的影响

处理	小区面积 (m ²)	平均单瓜重 (g)	小区平均产量 (kg)	折合 667 m ² 产量 (kg)
A1B1	8. 12	219. 61	17. 79	1 461. 32
A1B2	8. 12	222. 94	19. 05	1 564. 82
A1B3	8. 12	319. 39	18. 21	1 495. 08
A2B1	9. 28	271. 67	22. 75	1 635. 16
A2B2	9. 28	277. 50	20. 88	1 500. 75
A2B3	9. 28	323. 21	20. 89	1 501. 47

注: 小区平均产量为 3 次重复的平均值

2.5 对甜瓜品质的影响

由表 5 可看出, 在 A1 条件下, 果肉厚度和果肉的折光糖含量随着株距的增大, 有上升的趋势, 处理 A1B1 果肉最薄, 而且折光糖含量最低。在 A2 条件下, 3 个处理果肉厚度及折光糖含量相差不大, 后者有增高的趋势。说明适当增加株行距可提高薄皮甜瓜的果肉厚度和折光糖度, 有利于甜瓜风味品质的提高, 但过分加大株行距效果不明显。

表 5 不同定植密度对薄皮甜瓜果肉厚度及折光糖含量的影响

	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3
果肉厚度(cm)	1. 30	1. 48	1. 55	1. 48	1. 43	1. 44
折光糖(%)	11. 29	11. 70	12. 44	12. 00	12. 54	12. 84

3 讨论与结论

定植密度对植株前期生长发育速度的影响不大, 究其原因可能是因为植株生长的前期, 植株秧体较小, 占用空间不大, 资源富足的结果。但是, 在同一行距条件下, 随着株距的增大, 植株的总叶面积呈逐渐增加的趋势, 说明适当加大株行

距有利于田间通风透光, 促进叶片的生长发育, 从而利于植株干物质的积累和果实的快速膨大。

在 6 个密度处理中, 随着株距的增加, 植株的坐瓜率呈增加的趋势, 且行距小时, 增加株距可促进产量的提高, 而行距较大时, 小的株距更有利于产量的提高。因此设施内吊蔓栽培甜瓜, 定植密度以适当加大行距, 减少株距的处理 A2B1(每 667 m²(平方米)定植 2 300 株)和适当减少行距, 增大株距的处理 A1B2(每 667 m²(平方米)定植 2 300 株)较适宜, 即保证了田间管理方便, 通风透光良好, 同时又保证产量较高。

试验结果表明, 适当增加株行距可提高薄皮甜瓜的果肉厚度和折光糖度, 有利于甜瓜风味品质的提高。但过分加大株行距效果不明显。并且本研究是在秋茬利用日光温室进行薄皮甜瓜的栽培, 并采用双蔓整枝方式所得的试验结果, 而对于不同茬口栽培、不同品种、不同整枝方式条件下适宜于甜瓜定植的密度还有待于进一步的研究。

参考文献:

[1] 葛民根. 小型西瓜种植密度、整枝及留瓜方式试验[J]. 浙江农业科学, 2003(2): 59~ 60.

[2] 龚亚菊, 杨敏杰. 不同栽培密度对水培黄瓜产量的影响[J]. 蔬菜, 2000(3): 33~ 34.

[3] 马克奇, 陈年来, 王鸣. 甜瓜优质栽培理论与实践[M]. 中国农业出版社, 2001.

[4] 任瑞星, 孙逊. 甜瓜产业配套栽培技术[M]. 中国农业出版社, 2001.

[5] Kultur, F., Harrison H. C., and Staub J. E. Spacing and genotype affect fruit sugar concentration, yield, and fruit size of muskmelon[J]. Hort Science, 2001, 36(2): 274~278.

[6] Maynard, E. T. and Scott W. D. Plant spacing affects yield of 'Superstar' muskmelon[J]. Hort Science, 1998(33): 52~ 54.