

不同整枝方式对彩椒新品种 黄丰产量和品质的影响

李 凯¹ 袁 鹤¹ 姚慧静¹ 潘子旺¹ 刘 丹¹ 周长城²

(¹ 内蒙古自治区包头市农牧业科学研究院, 包头 014013; ² 包头市田禾种养殖农民专业合作社, 包头 014010)

摘要:合理的整枝方式对彩椒的产量和品质起着关键性作用,本试验研究了双干整枝、三干整枝和四干整枝3种不同整枝方式对新选育的彩椒新品种黄丰的农艺性状、品质和产量的影响。结果表明,随着分枝数增多,黄丰的早期产量显著下降,单株果实数增多,单果重和品质下降,总产量大幅上升。双干整枝早期产量最高,果实品质最好,四干整枝单果数最多,总产量最高。综合品质和产量指标,黄丰的最佳整枝方式为双干整枝。

关键词:整枝方式;彩椒;黄丰;产量;品质

彩椒(*Capsicum annuum*)为茄科辣椒属蔬菜,由原产南美洲热带地区的辣椒经长期驯化及人工选择而来,果实增大、果肉变厚、辣味消失,由于果皮中的叶绿素、花青素、类胡萝卜素和类黄酮的不同比例产生不同的颜色^[1]。20世纪90年代中期开始从荷兰、法国、以色列等国家引入我国^[2-3]。随着人们生活水平的提高,彩椒作为鲜活农产品,其鲜艳的色泽、丰富的营养、独特的口味等更符合高层次的消费需求,逐步成为普通百姓餐桌上的常见蔬菜^[4]。从营养角度看,彩椒富含各类维生素,特别是维生素C。在一项关于水果和蔬菜中维生素C含量的调查中,彩椒在42种果蔬中排名第四^[5]。

彩椒作为茄科蔬菜,具有分枝的习性,营养生长旺盛,果实负荷较大,在保护地条件下,对通风透

光特别敏感,特别是坐果率受影响很大^[6]。整枝的主要目的是通过改进冠层管理来平衡营养器官和果实的生长,保护地条件下合理整枝能有效改善冠层通风透光条件,提高光能利用率、坐果率和大型优质果实的产量,增加单位面积株数,降低相对湿度,减少病虫害和机械损伤,并促进早熟,进而提高产量和收益^[7]。有研究表明,彩椒单干整枝比双干整枝单位面积果实中干物质比例明显提高^[8]。一些研究表明在保护地无土栽培条件下,彩椒的果实产量随着分枝数的增加而增加^[9]。

2019年包头市农牧业科学研究院培育出彩椒新品种黄丰,为了进一步明确其生长和栽培特性,本试验以黄丰为材料,研究了在保护地条件下,不同的整枝方式对其产量和品质的影响,明确了最佳整枝方式,完善了栽培技术,为进一步大面积示范推广提

下、不同年际间的多点试验,以确保筛选出的品种经得起生产的检验。

参考文献

- [1] 杜显良,金路路,王子胜.我国北方代表性芝麻品种比较试验研究. 辽宁农业科学,2011(3): 55-56
- [2] 那艳斌,孙会杰,高德学.辽宁芝麻种质资源主要农艺性状与产量间的相关分析及通径分析. 中国种业,2015(5): 48-50
- [3] 昌华敏,张秀荣,储雪玲,路义军,游均,徐姮.国际化背景下我国芝

麻产业宏观问题研究. 中国种业,2020(2): 5-7

- [4] 刘红艳,赵应忠.我国芝麻生产、育种现状及展望. 安徽农业科学, 2005,33(12): 2475-2476
- [5] 谢富欣,刘焱,李成煊,张文菁,王飞雪,马文才.芝麻杂交育种中父母本选配分析. 中国种业,2020(9): 13-16
- [6] 杨文森.湖南芝麻品种比较试验. 现代农业科技,2016(8): 52-53
- [7] 张鹏,张海洋,郑永战,郭旺珍,魏利斌,张天真.芝麻种质资源因子分析及聚类分析. 中国油料作物学报,2008,30(1): 71-78

(收稿日期:2020-11-25)

供理论依据,也为蒙西地区保护地彩椒的生产栽培提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料 供试材料为彩椒品种黄丰,由包头市农牧业科学研究院蔬菜研究室培育,品种登记编号为 GPD(2020)150596。

1.2 试验设计 试验于 2019–2020 年在包头市农牧业科学研究院温室内进行。2019 年 3 月 6 日和

2020 年 3 月 10 日分别在 72 孔穴盘中播种育苗,并于 2019 年 4 月 25 日和 2020 年 4 月 30 日,将彩椒幼苗移栽定植到日光温室中,温室土壤理化性质见表 1,每 667m² 施用底肥羊粪 700kg,全部采用滴灌和尼龙绳高吊蔓栽培系统,定植后分别在幼苗扎根后、开花期、坐果期追施水溶性复混肥料(18–6–21)约 10 次,每次随滴灌浇水施用,生育期累积追施水溶肥 60kg/667m²。

表 1 温室土壤理化性质

年份	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	硝态氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	可溶性盐 (dS/m)	pH 值
2019	28.51	1.43	103.41	95.47	171.12	1.88	7.13
2020	30.88	1.42	110.87	113.60	197.54	2.09	7.08

试验为单因素 2 年期试验,采用完全随机区组设计。日光温室长 10m,行(垄)距 80cm,每 6 行(垄)为 1 个区组,设 3 个处理,每个处理种植 2 行(垄)共 40 株,株距 40cm,小区面积 16m²,重复 3 次。3 个处理为双干整枝、三干整枝和四干整枝,双干整枝为去掉门椒后,仅保留 2 个长势旺盛的主要侧枝,主枝上保留 1~2 个分枝;三干整枝为去除门椒后,留下 3 个方位好、长势好的一级分枝,主枝上保留 1~2 个分枝,其余同级枝条去除;四干整枝为去掉门椒后,对椒上面保留 4 个健壮枝条,使其不断向上生长,其余同级侧枝全部从基部去除,每个主枝上保留 1~2 个分枝。区组间种植和周围设置保护行 4 行(垄)。定植 20d 后,开始进行不同整枝方式处理,随后每周定期去除多余侧枝和下部老叶,保持不同的整枝株型,定植约 70d 后,从 7 月初开始根据彩椒的成熟情况陆续进行采收。

1.3 测定项目和方法

1.3.1 农艺性状测定 在小区彩椒 80% 开花时,每个小区随机取样 3 株测量株高、叶面积、叶鲜重和叶干重,叶面积用便携式叶面积仪(LI-COR LI-3000C)测量,叶干重用通风干燥箱 105℃ 烘 16h 后称干重。

1.3.2 果实品质测定 果实品质包括外部品质和营养成分两部分,在果实成熟期,每个小区随机选择 3 株采集 3 个果实,用于测定果实品质。外部品质包括果实长度、果实直径和果肉厚度,用游标卡尺测定。营养成分包括维生素 C (Vit C, Vitamin C)、

可溶性固形物(TSS, Total soluble solids)、总糖(TS, Total sugars)、可滴定酸度(TA, Titratable acidity)、维生素 C 含量(mg/100g)用 2,6-二氯酚酚滴定法测定,可溶性固形物用折射仪法测定,利用便携式数字折射仪(RHBO-90, LINK, Co. Ltd)直接测定,总糖含量用蒽酮比色法测定,可滴定酸度(g/100g)用电位滴定法测定。

1.3.3 产量性状测定 彩椒的产量性状包括单株果实数、单果重、早期产量和总产量,每个小区前 5 株收获测产的为早期产量,小区全部植株收获测产形成总产量。

1.4 数据分析 数据采用 Excel 2013 进行处理和绘图,通过 SAS 8.1 版本进行方差分析,在 0.05 显著性水平下,采用修正的最小显著性差异检验对处理进行比较分析。

2 结果与分析

2.1 不同整枝方式对黄丰农艺性状的影响 由表 2 可知,不同整枝方式对黄丰农艺性状的影响存在显著差异。双干整枝的株高 2 年均显著高于三干整枝和四干整枝,这可能是由于双干整枝的黄丰植株对可利用水、养分和光的竞争比三干整枝、四干整枝的小。四干整枝的单株叶鲜重、单株叶干重最重,单株叶面积最大,其次是三干整枝的,双干整枝处理的 2 年均最低,各处理间差异显著。双干整枝的株高比三干整枝、四干整枝的高,而四干整枝和三干整枝的植株比双干整枝的最终生长量大,叶片数更多,植株干重更重,这与张天翔等^[10]的结论一致。

表2 不同整枝方式对黄丰农艺性状的影响

年份	整枝方式	株高 (cm)	单株叶鲜重 (g)	单株叶干重 (g)	单株叶面积 (cm ²)
2019	双干整枝	109.82a	211.4c	32.2c	1892c
	三千整枝	100.54b	255.6b	37.6b	3647b
	四千整枝	87.40c	307.6a	42.1a	5407a
2020	双干整枝	111.74a	209.8c	31.4c	1750c
	三千整枝	100.81b	254.8b	36.9b	3051b
	四千整枝	86.72c	310.2a	41.6a	5278a

不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著,下同

2.2 整枝方式对黄丰果实外部性状的影响 由表3可知,不同整枝方式处理间果实的外部性状存在显著差异。双干整枝处理的黄丰产生的果实较长、较宽,果肉也较厚,其次是三千整枝的,四千整枝的最小,且各处理间差异显著。这些外部性状可以归因于双干整枝处理更高的源库比,源指制造同化产物的器官和组织,包括进行光合作用的成熟叶片,库指消耗或贮存同化产物的器官和组织,包括生长、代谢和存储组织。双干整枝处理下,果实可以获得足够的同化物,而三千整枝和四千整枝处理正相反,因为更多的营养生长,那里的库源比较高,因此,同化物的可利用性较低,直接影响了果实的重量、长度和宽度^[11]。

表3 不同整枝方式对黄丰果实外部品质的影响

年份	整枝方式	果实长度 (cm)	果实直径 (cm)	果肉厚度 (mm)
2019	双干整枝	8.61a	8.54a	7.87a
	三千整枝	7.51b	7.53b	7.06b
	四千整枝	6.03c	5.99c	5.81c
2020	双干整枝	7.53a	7.34a	7.42a
	三千整枝	6.68b	6.63b	7.01b
	四千整枝	5.53c	5.83c	5.64c

2.3 整枝方式对黄丰果实营养成分的影响 由图1可知,双干整枝处理的维生素C、可滴定酸度(TA)、可溶性固形物(TSS)和总糖(TS)含量均最高,其次是三千整枝处理,四千整枝处理最低,各处理间差异显著。这可能是因为四千整枝、三千整枝处理的叶片营养生长较多,通风条件不良,叶片冠层对光的截留较差所致。在整枝数量较少的植株中,良好的光照、通风条件产生较多的同化物供应,双干整枝处理由于具有较高的可用同化物而生产出品质较好的果实^[12]。

2.4 不同整枝方式对黄丰产量性状及产量的影响

不同整枝方式对单株果实数、单果重、早期产量和总产量的影响均存在显著差异(表4)。双干整枝早期产量最高,2年均均在1000kg/667m²以上,与三千整枝、四千整枝处理相比,2019年分别增产17.63%和76.43%,2020年分别增产16.95%和73.92%。这是由于从挂果前期营养器官到生殖器官都有足够的同化物,双干整枝处理的早期果实产量显著增加。结果后期,随着分枝数的增加,单株果实数量逐渐增加,但是单果重较小,这可能是因为果实败育率随营养器官生长速度的增加而线性降低^[13]。果实数量的增加抵消了单果重较小的问题,使得四千整枝处理的总产量最高,2019年、2020年分别达到5653.08kg/667m²和5720.68kg/667m²,与双干整枝和三千整枝处理相比,2019年增产71.89%和21.48%,2020年增产84.13%和18.69%。这和韩向阳^[14]的研究结果一致。

3 结论

黄色彩椒新品种黄丰在不同的整枝方法下,农艺性状、品质和产量都有显著变化。通过冠层管理在果实数量和果实大小之间找到适当的平衡,是不同彩椒品种整枝方法的主要目标。黄丰在双干整枝处理下,由于分枝总数较少,通风和光照条件较好,导致果实早期产量、果实大小和果实品质都显著增加,随着分枝数的增加,单株果实数量增加,总产量也在提高,但因为单果重较小、品质欠佳,果实商品性大幅降低。综合考虑品质和产量等因素,本研究认为在北方保护地条件下,黄色彩椒新品种黄丰的最佳整枝方式为双干整枝,果实外观、品质等商品性最好,利于生产销售。

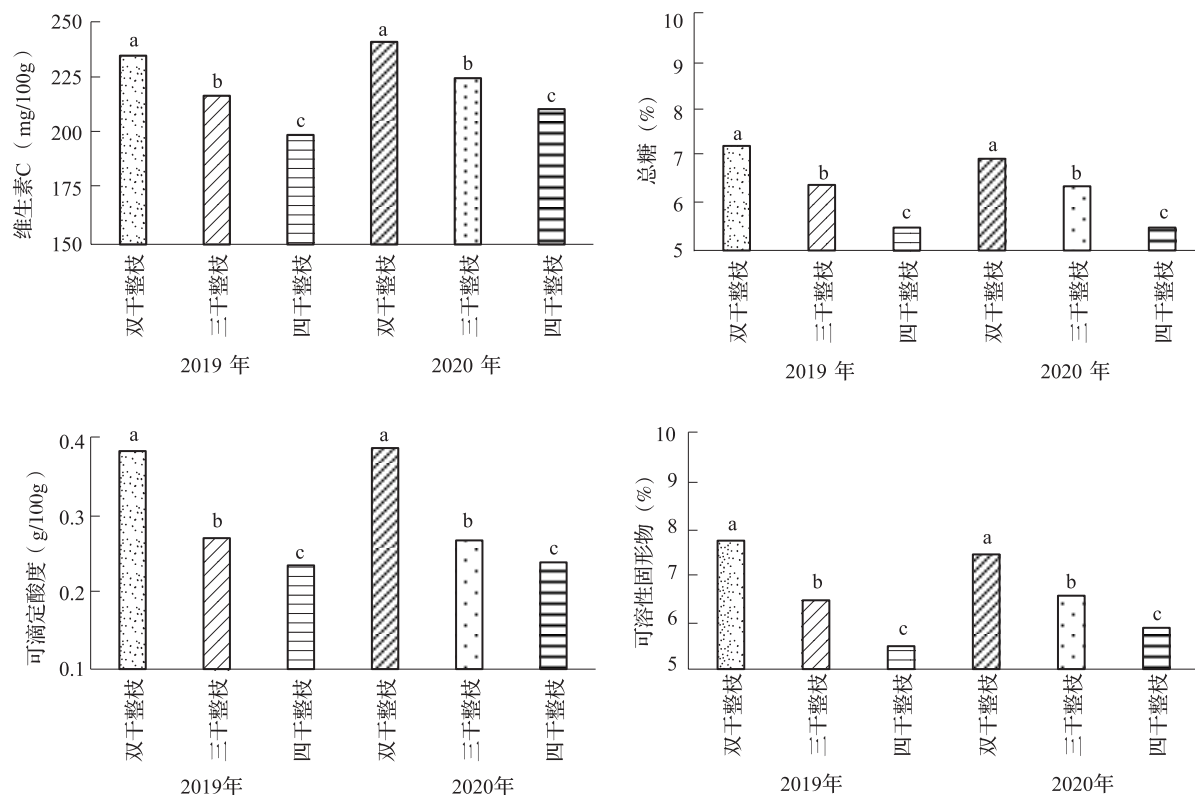


图1 不同整枝方式对黄丰果实营养成分的影响

表4 不同整枝方式对黄丰产量性状及产量的影响

年份	整枝方式	单株果实数	单果重 (g)	早期产量 (kg/667m ²)	总产量 (kg/667m ²)
2019	双干整枝	8.3c	215.7a	1075.12a	3288.83c
	三千整枝	14.9b	183.4b	913.98b	4653.37b
	四千整枝	23.8a	148.5c	609.36c	5653.08a
2020	双干整枝	8.0c	203.4a	1108.65a	3106.82c
	三千整枝	14.0b	180.6b	947.98b	4819.71b
	四千整枝	22.6a	139.1c	637.43c	5720.68a

参考文献

- [1] 许青,高慧娟,虎威.探索圣女果、彩椒、紫薯、甜玉米等作物的驯化史.农业科技与信息,2019(13):87-88
- [2] 李敏,孟祥霞,孙海燕,吕剑,石运生.彩色甜椒果实发育及品质形成研究.莱阳农学院学报,2002,19(3):187-190
- [3] 吴雪霞.彩色甜椒果实色泽遗传规律和不同果色的主要色素含量变化的研究.扬州:扬州大学,2004
- [4] 张德纯,曹华.“特种蔬菜”栽培(一)概述.中国蔬菜,2001(2):52-53
- [5] Frank C A,Robert G N,Eric H S,Bridget K B. Consumer preferences for color,price,and vitamin C content of bell peppers. Hort Science, 2001(4):795-800
- [6] 叶伟忠.广州地区种植彩椒的关键技术.辣椒杂志,2006(1):27
- [7] Zende U M. Investigation on production techniques in capsicum under

protected cultivation. Dharwad : College of Agriculture,University of Agricultural Sciences,Dharwad,2008

- [8] 张志斌.不同整枝方式对温室甜椒干物质生产与分配及产量波动的影响.中国蔬菜,1999(6):14-18
- [9] Maboko M M,Du P C P,Chiloane S. Effect of plant population,stem and flower pruning on hydroponically grown sweet pepper in a shadenet structure. African Journal of Agriewltural Research,2012,7(11):1742-1748
- [10] 张天翔,杨俊杰,林宗铿,曹明华,林艺华,蔡坤秀.不同整枝方式对有机基质栽培甜椒PSⅡ光化学特性、植株生长及产量的影响.福建农业学报,2017,32(2):144-148
- [11] Ambroszczyk A M,Cebula S,Sekara A. The effect of shoot training on yield,fruit quality and leaf chemical composition of eggplant in greenhouse cultivation. Folia Hort,2008,20(2):3-15
- [12] Ambroszczyk A M,Cebula S,Sekara A. The effect of plant pruning on the light conditions and vegetative development of eggplant (*Solanum melongena* L.) in greenhouse cultivation. Vgetable Crops Research Bulletin,2008(68):57-70
- [13] Marcelis L F,Heuvelink E,Hofman-eijer L R. Flower and fruit abortion in sweet pepper in relation to source and sink strength. Journal of Experimental Botany,2004,55(406):2261-2268
- [14] 韩向阳.整枝方式对不同彩椒品种产量及品质的影响研究.北京:中国农业科学院,2006

(收稿日期:2020-12-14)