

秦文斌,戴忠良,山溪,等. 甜味 55 结球甘蓝的轻简化栽培技术及应用前景分析[J]. 江苏农业科学,2019,47(11):167-169.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.11.037

# 甜味 55 结球甘蓝的轻简化栽培技术及应用前景分析

秦文斌,戴忠良,山溪,肖燕

(江苏丘陵地区镇江农业科学研究所,江苏句容 212400)

**摘要:**为了加快甜味 55 结球甘蓝新品种的推广,通过集成推广半浸式育苗、机械整地做畦、铺软管覆膜、移苗器定植、膜下滴灌、水肥一体化、大功率脉冲喷雾机、病虫害绿色防控、适期采收等一套轻简化栽培技术,可以实现甘蓝的优质高效栽培。与传统栽培方式相比,轻简化栽培总物化成本增加了 39.5%,而劳动力成本平均降低了 63.5%,甘蓝产量提高了 5.8%,产品优质无公害,经济效益增加了 16.4%,节本增效明显。

**关键词:**结球甘蓝;甜味 55;轻简化栽培;应用前景

**中图分类号:** S635.104 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)11-0167-03

甘蓝(*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) 别称结球甘蓝,是十字花科芸薹属的一个变种。甘蓝作为一种主要的蔬菜作物,在全国各地广泛栽培,在蔬菜的周年供应中占有重要地位<sup>[1]</sup>。甜味 55(鉴定号:苏鉴甘蓝 201511)是江苏省农业科学院新育成的牛心型水果甘蓝品种。在当前劳动力趋紧、劳动力成本趋高的形势下,通过推广轻简化栽培技术,可以加快甜味 55 的新品种推广。与传统栽培方式相比,轻简化栽培总物化成本提高了 39.5%,而劳动力成本平均降低了 60.8%,甘蓝产量提高了 5.8%,产品优质无公害,经济效益可提高 16.4%,节本增效明显。

## 1 甜味 55 的特征特性

植株开展度约为 48 cm,外叶数约为 8.3 张,单球质量为 0.8~1.2 kg,口感甜脆,营养丰富,品质好。100 g 鲜菜中维生素 C 含量为 73.52 mg,维生素 B<sub>2</sub> 含量为 0.03 mg,钙含量为 21.76 mg,磷含量为 42 mg,铁含量为 0.44 mg,膳食纤维含量为 0.6 g,蛋白质含量为 1.18 g。与国外同类型品种相比,甜味 55 不仅生长势强,抗病、抗逆性强,球形规整,球色鲜绿,

而且适宜密植<sup>[2]</sup>。播种后 1 个月左右,待秧苗长到 4~6 张叶、株高为 12~14 cm 时,即可定植于大田中。行距为 35 cm,株距为 30 cm,定植密度约为 75 000 株/hm<sup>2</sup>。秋季栽培一般在 7 月上旬至 8 月中旬播种,10 月上旬至 11 月下旬采收。

## 2 轻简化栽培技术

### 2.1 半浸式育苗

利用大棚避雨、高温遮阴育苗,四周覆盖防虫网。育苗前铺设育苗容器,两头各安装进、排水管,容器采用聚氯乙烯(PVC)材料,上沿口为穴盘高度的 3/4,底部每隔 10 cm 有一个宽 1 cm、深 1 cm 的凹槽,有利于排水。采用 72 或 96 孔穴盘育苗,育苗营养土可购买也可自配;穴盘装好营养土后用模板压穴,穴深 0.5 cm,用吸盘式播种器播种,每穴 1 粒,播完后再均匀撒 1 层营养土,浇足水,然后摆放在育苗容器上,覆膜保持营养土湿润,3~4 d 齐苗后揭膜,适当控水。待基质见干发黄时,容器进水,保持一定的水层,约 20 min 后待基质湿润后排空水;小苗长至 2 叶 1 心时,结合容器进水时添加 1 次 500~600 倍液蔬菜专用腐殖酸营养液,每隔 4~5 d 再添 1 次,以促进幼苗健壮生长;棚内保持通风,加强病虫害的防治<sup>[3-5]</sup>。

### 2.2 整地做畦

前茬作物收获后,清理残枝并机械深耕晒垡,施肥整地。农家肥用量为 15 000~22 500 kg/hm<sup>2</sup>,甘蓝专用型缓释肥用量为 750 kg/hm<sup>2</sup> [氮(N):磷(P):钾(K)=15:15:15)]作基肥<sup>[6]</sup>,机械起垄做畦,连沟做成宽 1.4 m 的畦,沟深 30 cm,

收稿日期:2018-09-19

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(18)2006]。

作者简介:秦文斌(1971—),男,江苏句容人,副研究员,从事蔬菜栽培育种研究。E-mail:qinwenbinbin@126.com。

通信作者:戴忠良,硕士,研究员,从事蔬菜育种及栽培技术研究。E-mail:daizhongliang2008@163.com。

[9]张雄. 用“TTC”法(红四氮唑)测定小麦根和花粉的活力及其应用[J]. 植物生理学通讯,1982(3):48-50.

[10]李欢,贝嘉伟,潘超,等. 屋顶种植条件下不同栽培方式对菜用甘薯茎尖产量及品质的影响[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版),2016,42(6):713-719.

[11]尹燕萍,董学会. 种子学实验技术[M]. 北京:中国农业出版社,2008:5-7.

[12]李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000:164-165.

[13]关绍华,熊翠华,何迅,等. 无土栽培技术现状及其应用[J].

现代农业科技,2013(23):133-135.

[14]欧行奇,任秀娟,杨国堂. 甘薯茎尖与常见蔬菜的营养成分分析[J]. 西南农业大学学报(自然科学版),2005,27(5):630-633.

[15]梁媛媛,傅玉凡,孙富年,等. 甘薯块根可溶性糖含量在生长期间的变化研究[J]. 西南大学学报(自然科学版),2009,31(6):20-25.

[16]梅新,杨新笋,何建军,等. 菜用甘薯新品系主要品质特征的因子分析与综合评价[J]. 植物科学学报,2016,34(4):614-621.

沟宽 30 cm,畦面整平。

2.3 铺软管覆膜

在离栽种点约 15 cm 处铺软管,每畦 2 条,用三通管连通机动喷雾抽水机浇湿土壤,使土壤含水量保持在田间持水量的 60%~70% 即可。用黑地膜铺平覆盖,既能除草保墒,又利于膜下滴灌等技术的推广应用,从而减少土壤的水分蒸发量<sup>[7~9]</sup>。

2.4 移苗器定植

在苗龄为 30 d 左右、有 4~5 张真叶时即可定植,每畦 3 行,采用移苗器按行距 35 cm、株距 30 cm 单株定植,定植程序包括插入、投苗、提起、松手等,由于其间不弯腰、不下蹲,大大减轻了劳动强度,定植效率可提高 3~5 倍。

2.5 水肥一体化技术

定植后浇足定根水,活棵后适当蹲苗,后期依据甘蓝对水分、养分的需求规律,结合田间墒情适时灌水、追肥,即蹲苗结束后,随水追施 1 次尿素,用量为 50 kg/hm<sup>2</sup>,进入莲座期,随水追施 1 次尿素 50~75 kg/hm<sup>2</sup> 和水溶性三元复合肥(N:P:K=15:15:15)10 kg/hm<sup>2</sup>,结球前期再追施 1 次水溶性三元复合肥(N:P:K=15:15:15)225 kg/hm<sup>2</sup>。通过适时适量同步灌水追肥的水肥一体化技术,可以起到省时、省力、节本、增效的作用。

2.6 病虫害的防治

2.6.1 农业防治 通过培育壮苗、加强栽培管理、清洁田园、轮作倒茬等措施,综合减少病虫害草害的发生。

2.6.2 物理防治 定植后,利用黄板(趋光性)诱杀蚜虫,一般平均放置 300~450 片/hm<sup>2</sup>,将黄板悬挂于畦面,并高于植株顶部。用性诱剂诱杀夜蛾类成虫,将性诱捕器放置在距离

甘蓝顶部 30 cm 处,放置密度为 30 个/hm<sup>2</sup>,及时清理诱捕器中的死虫,适时更换诱芯(被捕获的死虫每隔 2~3 d 清理 1 次,诱芯每隔 30~60 d 更换 1 次),且应集中连片连续使用,以取得最佳的诱捕效果。在夜蛾类高发期,每天晚上用频振式杀虫灯诱杀成虫,一般放置密度为 1~2 盏/hm<sup>2</sup>。

2.6.3 生物防治 在甘蓝病虫害防治中,应优选生物农药,使用具有弥雾颗粒小、穿透力强等特点的大功率脉冲喷雾机喷药。用植物源农药如苦参碱或鱼藤酮乳油防治蚜虫;用菜青虫颗粒体、苏云金杆菌或青虫菌防治菜青虫;用杀螟杆菌或小菜蛾颗粒体病毒防治小菜蛾等<sup>[10]</sup>。

2.7 采收

在定植 50 d 左右,且叶球紧实时,可陆续采收。甜味 55 的耐裂性较强,采收期为 10~15 d,应及时用利刀沿叶球基部切割采收,轻采轻放,统一包装后上市销售。从市场行情与叶球紧实度的双向考虑,在叶球长到质量约为 0.8 kg 时,即可采收上市;同时 in 市场价格平稳且尚未裂球的情况下,也可适当推迟上市,有利于甘蓝产量提高,产值增加。

3 轻简化栽培技术应用的效益分析

3.1 轻简化栽培的物化成本比较

甘蓝轻简化栽培的物化成本包括以下几个方面:机械整地做畦(2 100 元/hm<sup>2</sup>)、软管黑地膜(4 000 元/hm<sup>2</sup>)、水肥一体化(1 400 元/hm<sup>2</sup>)、肥料(9 000 元/hm<sup>2</sup>)、农药(950 元/hm<sup>2</sup>)、大功率喷雾(560 元/hm<sup>2</sup>)、水电(300 元/hm<sup>2</sup>),合计 18 310 元/hm<sup>2</sup>。轻简化栽培的总物化成本较传统栽培(CK)增加了 39.5%。其中水肥一体化、大功率喷雾设备价格按照使用年限为 5 年进行折算,详见表 1。

表 1 轻简化栽培与传统栽培物化成本的比较

轻简化栽培							
物化成本(元/hm <sup>2</sup> )				总物化成本 (元/hm <sup>2</sup> )	总物化成本较 CK 增加 (%)		
机械整地做畦	软管黑地膜	水肥一体化	肥料	农药	大功率喷雾	水电	
2 100	4 000	1 400	9 000	950	560	300	18 310 39.5
传统栽培(CK)							
物化成本(元/hm <sup>2</sup> )							总物化成本 (元/hm <sup>2</sup> )
机械整地人工做畦	软管黑地膜	水管	肥料	农药	背负电动喷雾	水电	
1 050	—	350	9 300	2 030	250	150	13 130

3.2 轻简化栽培的劳动力成本比较

由表 2 对甘蓝轻简化栽培劳动力成本的比较可以看出,A<sub>1</sub> 处理〔机械耕地做畦〕的劳动力数为 7.5 人/hm<sup>2</sup>,劳动力成本为 2 250 元/hm<sup>2</sup>,较 B<sub>1</sub> 处理〔传统栽培(机械耕地、人工做畦),即 CK<sub>1</sub>〕的劳动力成本降低了 57.1%;A<sub>2</sub> 处理〔膜下滴灌(铺软管覆膜滴灌)〕的劳动力数为 22.5 人/hm<sup>2</sup>,劳动力成本为 1 575 元/hm<sup>2</sup>,较 B<sub>2</sub> 处理〔传统栽培(人工除草),即 CK<sub>2</sub>〕的劳动力成本降低了 76.9%;A<sub>3</sub> 处理(移苗器定植)的劳动力数为 23.0 人/hm<sup>2</sup>,劳动力成本为 1 610 元/hm<sup>2</sup>,较 B<sub>3</sub> 处理〔传统栽培(人工定植),即 CK<sub>3</sub>〕的劳动力成本降低了 56.2%;A<sub>4</sub> 处理(水肥一体化)的劳动力数为 21.0 人/hm<sup>2</sup>,劳动力成本为 1 470 元/hm<sup>2</sup>,较 B<sub>4</sub> 处理〔传统栽培(人工浇水施肥),即 CK<sub>4</sub>〕的劳动力成本降低了 53.3%;甘蓝轻简化栽培较传统栽培的劳动力成本平均降低了 63.5%。

表 2 轻简化栽培与传统栽培的劳动力成本比较

轻简化栽培	劳动力 (人/hm <sup>2</sup> )	单价 [元/(人·d)]	劳动力成本 (元/hm <sup>2</sup> )	劳动力成本较 CK 增加(%)
A <sub>1</sub>	7.5	300	2 250	-57.1
B <sub>1</sub> (CK <sub>1</sub> )	75.0	70	5 250	—
A <sub>2</sub>	22.5	70	1 575	-76.9
B <sub>2</sub> (CK <sub>2</sub> )	97.5	70	6 825	—
A <sub>3</sub>	23.0	70	1 610	-56.1
B <sub>3</sub> (CK <sub>3</sub> )	52.5	70	3 675	—
A <sub>4</sub>	21.0	70	1 470	-53.3
B <sub>4</sub> (CK <sub>4</sub> )	45.0	70	3 150	—

注:A<sub>1</sub> 处理为整地做畦(机械),A<sub>2</sub> 处理为膜下滴灌(铺软管覆膜滴灌),A<sub>3</sub> 处理为移苗器定植,A<sub>4</sub> 处理为水肥一体化技术;B<sub>1</sub> 处理为传统栽培(机械整地、人工做畦),即 CK<sub>1</sub>,B<sub>2</sub> 处理为传统栽培(人工除草),即 CK<sub>2</sub>,B<sub>3</sub> 处理为传统栽培(人工定植),即 CK<sub>3</sub>,B<sub>4</sub> 处理为传统栽培(人工浇水施肥),即 CK<sub>4</sub>。

### 3.3 轻简化栽培甘蓝的苗期质量

由表 3 可以看出,在甘蓝半浸式育苗处理( $A_0$ )下,苗龄为 30 d,叶片数为 5.7 张,茎粗为 0.33 cm,胚轴长为 1.8 cm,茎上部鲜质量为 11.3 g,叶面积为 115.7 cm<sup>2</sup>,叶色为深绿色,壮苗指数达 99.5%;在传统育苗处理( $B_0$ ,即  $CK_0$ )下,苗龄为

30 d,叶片数为 5.1 张,茎粗为 0.30 cm,胚轴长为 1.7 cm,茎上部鲜质量为 9.8 g,叶面积为 106.5 cm<sup>2</sup>,叶色较绿,壮苗指数达到 89.1%。可以看出,与传统育苗相比,半浸式育苗的幼苗质量较好,壮苗指数较高。

表 3 轻简化栽培与传统栽培甘蓝的苗期质量比较

处理	苗龄 (d)	叶数 (张)	茎粗 (cm)	胚轴长 (cm)	茎上部鲜质量 (g)	叶面积 (cm <sup>2</sup> )	叶色	壮苗指数 (%)
$A_0$	30	5.7	0.33	1.8	11.3	115.7	深绿	99.5
$B_0$ ( $CK_0$ )	30	5.1	0.30	1.7	9.8	106.5	较绿	89.1

注: $A_0$  处理为半浸式育苗, $B_0$  处理为传统育苗(淋喷),即  $CK_0$ 。

### 3.4 成活率、产量、产值的比较

由表 4 可以看出,轻简化栽培的幼苗质量好,定植成活率也高,达到 99.4%,单球质量为 1.18 kg,产量达到 87 969.0 kg/hm<sup>2</sup>,按照市场价 1.1 元/kg 计算,产值可达到 96 765.9 元/hm<sup>2</sup>;传统栽培( $CK$ )甘蓝的成活率达到 98.1%,

单球质量为 1.13 kg,产量为 83 139.7 kg/hm<sup>2</sup>,按照市场价 1.0 元/kg 计算,产值达到 83 139.7 元/hm<sup>2</sup>。轻简化栽培幼苗的质量较好,由于科学合理浇水追肥,产量较  $CK$  可以提高 5.8%,加上商品性较好,市场价格也稍高,产值较  $CK$  可以提高 16.4%。

表 4 轻简化栽培与传统栽培成活率、产量、产值的比较

栽培方式	成活率 (%)	单球质量 (kg)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	产量较 $CK$ 增加 (%)	市场价 (元/kg)	产值 (元/hm <sup>2</sup> )	产值较 $CK$ 增加 (%)
轻简化栽培	99.4	1.18	87 969.0	5.8	1.1	96 765.9	16.4
传统栽培( $CK$ )	98.1	1.13	83 139.7	—	1.0	83 139.7	—

## 4 轻简化栽培的技术应用前景

随着农村青壮年劳动力外出的增多,农村劳动力老龄化加剧,农业生产向轻简化、机械化方向转变是发展的趋势<sup>[11-12]</sup>。传统一家一户的经营方式制约了轻简化栽培技术的推广应用,因此,需要加快土地流转,适度开展规模化经营,制定相关政策以促进土地集中向种植大户、龙头企业流转,形成规模化经营格局,以利于轻简化栽培技术的推广应用<sup>[13]</sup>。

甘蓝是较适合机械化、规模化种植的蔬菜之一,通过改良甘蓝的传统种植方式,推广应用轻简化栽培技术,如半浸式育苗培育壮苗、水肥一体化、绿色防控等技术的应用,结合机械的使用,不仅可以大大减少用工成本,而且商品性好,增产增收效果明显,市场应用前景广阔。

由于受甘蓝种植规模、品种、种植方式及机械化水平等因素的影响,甘蓝轻简化栽培技术的应用还很有限,技术水平也还不高。随着科学技术的发展,甘蓝轻简化技术还将包含更多的新技术与新理念,如农机要与育种相配套,改良品种特性和畦形以利于机械化,推广中小型三位一体机(机械起垄、铺滴灌管、覆盖地膜),根据土壤与品种特性,合理应用水肥一体化灌溉施肥技术等,都有待进一步研究完善。通过轻简化高效栽培技术的研究与应用,可以不断促进甘蓝产业的可持续发展。

### 参考文献:

[1] 杨丽梅,方智远,刘玉梅,等. “十一五”我国甘蓝遗传育种研究进

展[J]. 中国蔬菜,2011(1):1-10.

[2] 吴 强,李华瑞,王神云,等. 水果甘蓝“甜味 55”高效设施栽培技术[J]. 吉林蔬菜,2018(7):19-20.

[3] 王神云. 中早熟耐裂结球甘蓝新品种嘉兰[J]. 农村百事通,2018(3):27.

[4] 汪俏梅. 设施栽培中培育壮苗的一些技术措施[J]. 沈阳农业大学学报,2000,31(1):120-123.

[5] 王永辉. 中甘 21 甘蓝高产无公害栽培技术[J]. 农业科技与信息,2012(21):17-18.

[6] 李建斌,王神云,王 红,等. 露地越冬春甘蓝新品种“博春”[J]. 园艺学报,2011,38(1):193-194.

[7] 王小利,周建斌,郑险峰,等. 控释氮肥养分控释效果及合理施用研究[J]. 植物营养与肥料学报,2003,9(4):390-395.

[8] 蔡开地. 结球甘蓝平衡施用氮磷钾肥效应研究[J]. 植物营养与肥料学报,2004,10(1):73-77.

[9] 郭熙盛,朱宏斌,王文军,等. 不同氮钾水平对结球甘蓝产量和品质的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2004,10(2):161-166.

[10] 杨普云,梁俊敏,李 萍,等. 农作物病虫害绿色防控技术集成与应用[J]. 中国植保导刊,2014,34(12):65-68,59.

[11] 曾燕楠,程润东,王 勇,等. 江苏丘陵地区鲜食甘薯轻简化栽培技术[J]. 江苏农业科学,2017,45(13):76-78.

[12] 张 冲,胡志超,邱 添,等. 国内外花生机械化收获发展概况分析[J]. 江苏农业科学,2018,46(5):13-18.

[13] 栗淑芳,苏浴源,闫凤岐,等. 冀北高原冷凉区甘蓝水肥一体化栽培技术[J]. 中国蔬菜,2018(2):93-95.