

doi:10.11937/bfyy.20170402

# 大白菜高产高效集成栽培技术

郝秀娟, 张学勇, 李双辉, 赵桂敏

(河北省唐山市玉田县农牧局, 河北 玉田 064100)

**摘要:** 为了进一步提高大白菜的产量和效益, 在选择品种、施肥浇水、病虫害防治等方面安排多点控制试验, 通过对大白菜整个生产时期进行全面研究分析, 摸索总结出适合玉田县大白菜高产高效标准化集成栽培技术体系。即品种优良、科学施肥、节水微灌、绿色防控、产品检测、窖储分批销售等关键技术措施。该项技术的推广优化了玉田县大白菜产业, 实现了农业增效、农民增收。

**关键词:** 大白菜; 栽培技术

**中图分类号:** S 634.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2017)20-0214-04

河北省玉田县是农业部确定的全国蔬菜生产大县, 有“大白菜之乡”的美誉。大白菜常年种植面积 6 667 hm<sup>2</sup>, 总产量 7×10<sup>8</sup> kg, 目标市场遍布全国及港澳等地。为了提升大白菜产品的质量, 促进玉田县传统大白菜产业发展、提高市场竞争力, 满足销售市场需求, 充分利用玉田县自然资源条件, 运用良种良法配套、农机农艺融合以及现代化蔬菜生产关键技术集成等生产手段, 创新具有玉田县特色的大白菜生产栽培模式, 实现传统大白菜生产与现代化蔬菜产业发展相融合, 达到生产规程标准化、生产方式集约化、生产过程一体化、产品质量无害化、满足市场需求精品化和大众化。通过 2014—2016 年设计安排一系列试验示范, 总结出玉田县大白菜优质高效型生产技术体系。

**第一作者简介:** 郝秀娟(1964-), 女, 本科, 高级农艺师, 现主要从事农业技术与病虫害防治等研究工作。E-mail: 617214842@qq.com

**责任作者:** 赵桂敏(1964-), 女, 本科, 研究员, 现主要从事蔬菜栽培技术及病虫害防治等研究工作。E-mail: zhgmyt@163.com

**收稿日期:** 2017-04-11

## 1 品种比较试验, 筛选优良品种

### 1.1 试验材料

从当地市场购买高产、抗病、耐贮藏的中晚熟品种作为供试品种, 选取当地主栽大白菜品种“北京新三号”作为对照品种。

表 1 供试大白菜品种及其来源

品种	来源
“绿星先锋”	沈阳市绿星大白菜研究所有限公司
“精选中白 81”	北京中蔬园艺良种研究开发中心
“油绿 3 号”	河北国研种子有限公司
“北京新三号”(CK)	北京京研益农科技发展中心

### 1.2 试验方法

试验在玉田县彩亭桥镇东王庄村的张志宽试验田进行。该地土质壤土, 肥力中等, 前茬为马铃薯。马铃薯收获清茬后, 大白菜播种前, 每 667 m<sup>2</sup> 撒施腐熟有机肥 1 500 kg, 尿素 10 kg、磷酸二铵 12 kg、硫酸钾 10 kg。整地后作垄, 垄高 15 cm, 垄距 60 cm。2014 年 8 月 1 日直播, 每 667 m<sup>2</sup> 用种量 200 g, 株行距 45 cm×60 cm。试验采取随机区组排列, 3 次重复, 每个小区 60 m<sup>2</sup>, 共计 12 个处理, 占地 720 m<sup>2</sup>。采用常规方法进行管理, 专人负责调查大白菜生长期农艺性状、病虫害

发生情况,成熟时及时收获并统计小区产量。

1.3 试验结果

从表 2 可以看出,供试 4 个品种中,“绿星先锋”株高最高,为 52.0 cm,净菜为 2.70 kg,属中

晚熟品种。从表 3 不同白菜品种的产量分析可以看出,3 个品种均较 CK 有不同的增产,其中“绿星先锋”产量最高,达 131 694.73 kg·hm<sup>-2</sup>,较 CK 增产 37.69%,差异极显著。

表 2 2014 年不同大白菜品种的农艺性状调查

品种	收获日期 /(月-日)	株高 /cm	球高 /cm	球茎 /cm	毛菜 /kg	净菜 /kg	净菜率 /%	外叶 颜色	叶球形状及 合抱方式	熟期
“绿星先锋”	11-15	52.0	36	18.0	3.68	2.70	73.3	深绿	直筒叠抱	中晚熟
“精选中白 81”	11-15	39.9	35	18.0	3.25	2.36	72.8	浅绿	中桩叠抱、直筒行	中晚熟
“油绿 3 号”	11-15	48.0	33	16.4	3.20	2.32	72.5	深绿	筒形叠抱	中晚熟
“北京新三号”(CK)	11-15	50.0	32	16.1	2.70	1.93	71.4	深绿	中桩叠抱	中晚熟

表 3 2014 年不同大白菜品种的产量及显著性分析

品种	小区产量/kg				差异显著性		折合产量	增产率
	I	II	III	平均	0.05	0.01	/(kg·hm <sup>-2</sup> )	/%
“绿星先锋”	818.4	809.6	742.6	790.2	a	A	131 694.73	37.69
“精选中白 81”	687.4	749.5	674.1	703.6	b	B	117 261.97	22.59
“油绿 3 号”	682.0	737.2	693.1	704.1	c	C	117 345.30	22.68
“北京新三号”(CK)	620.5	605.2	512.2	579.3	d	D	95 646.13	—

2 科学施肥,推广测土配方施肥技术

根据白菜生育期长、产量高、养分需求大等特点,以供试的 4 个大白菜品种为试验材料,分别按照‘3414’试验设计方案布置了试验,通过对大量试验数据的分析,验证了氮、磷、钾肥对白菜产量的影响,总结出了全县测土配方施肥技术。即中等肥力水平下,大白菜全生育期每 667 m<sup>2</sup> 施肥量为腐熟有机肥 3 000~4 000 kg、尿素 15~20 kg、磷肥 5~8 kg、钾肥 9~10 kg,腐熟的有机肥作基肥,氮、钾肥分别基肥和追肥。磷肥全部作基肥,化肥和有机肥混合施用。

表 4 2014 年大白菜测土配方推荐 667 m<sup>2</sup> 施肥量 kg

作物	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
大白菜	13~16	5~8	10~12

2.1 施足基肥

中等肥力水平下,大白菜全生育期每 667 m<sup>2</sup> 施用腐熟有机肥 3 000~4 000 kg、尿素 9~10 kg、磷酸二铵 11~17 kg、硫酸钾 4~5 kg。

2.2 科学追肥

莲座期可以每 667 m<sup>2</sup> 施尿素 4~5 kg、硫酸钾 4~5 kg。结球初期对氮素养分的需要量特别

高,每 667 m<sup>2</sup> 重施尿素 8~10 kg、硫酸钾 6~7 kg,结球中期可以每 667 m<sup>2</sup> 施尿素 4~5 kg、硫酸钾 4~5 kg。

2.3 科学喷施叶面肥

土壤缺钙的情况下,喷施 0.3% 的氯化钙溶液或 0.25%~0.50% 的硝酸钙溶液,可降低干烧心发病率。在结球初期喷施 0.5%~1.0% 的尿素或 0.5% 的磷酸二氢钾溶液,可提高大白菜的净菜率,提高商品价值。

3 节水滴灌技术的应用

滴灌系统主要由水泵、塑料管道、滴灌带、连接管等组成,每 667 m<sup>2</sup> 投入 230 元。滴灌技术是一种新型高效用水灌溉技术,通过安装在塑料管道上的滴管带,将水分以最小的流量均匀、准确的直接送达植物根系附近的土壤表面,具有省水省工、增产等优点。

为了节约水资源,针对大白菜的灌溉模式进行了试验研究。2014 年在东王庄、吉家庄、韩家林安排了滴灌与普通浇灌对比试验,供试品种为“绿星先锋”大白菜。从表 5 可以看出,每 667 m<sup>2</sup> 节省人力成本 164.4 元,节约用水量 233.3 t,节约电力成本 58.3 元。

表 5 2014 年滴灌与普通灌溉综合效益对比

试验地点	普通浇灌			滴灌		
	667 m <sup>2</sup> 人力成本/元	用水量/t	667 m <sup>2</sup> 电力成本/元	667 m <sup>2</sup> 人力成本/元	用水量/t	667 m <sup>2</sup> 电力成本/元
东王庄	245	450.0	112.0	75.0	200.0	50.0
吉家庄	233	400.0	100.0	75.0	190.0	47.0
韩家林	230	420.0	105.0	65.0	180.0	45.0
平均值	236	423.3	105.6	71.6	190.0	47.3
节省				164.4	233.3	58.3

注:每 1 t 水约用电 0.25 度。

4 示范应用绿色防控技术

生产上积极试验、推广绿色防控技术,包括理化诱控和生物防治等关键技术,使用时间为 8—11 月。理化诱控主要由性诱剂、诱虫板、杀虫灯等组成,其中斜纹夜蛾、甜菜夜蛾、小菜蛾等鳞翅目害虫采用性诱剂诱杀,诱捕器的放置高度根据害虫习性决定,一般斜纹夜蛾的诱捕器放置在离地面 1 m 左右,小菜蛾粘胶诱捕器放置在离地 65~70 cm。667 m<sup>2</sup> 的范围内,每种害虫放置 3 套诱捕器,棋盘式分布,每月更换一次诱芯;悬挂

黄板 25 片(规格 20 cm × 25 cm)进行诱虫;设置太阳能杀虫灯一台诱杀夜蛾类、地下害虫等,防治面积 2 hm<sup>2</sup>,使用寿命 10 年。坚持生物防治为主、药剂防治为辅的原则,选择阿维菌素防治小菜蛾,农用链霉素或宁南霉素预防软腐病。

由表 6 可知,在绿色防控模式下,虽然防治成本相对较高,但施药次数减少 3 次,农药成本可比一般农户减少 23.9%。从表 7 可以看出,绿色防控模式下,白菜农药残留低、保障农产品质量安全,综合效益显著高于常规防控区。

表 6 不同防控区病虫害防治投入对比

项目	施药次数	绿色防控产品	防治成本/元		
			农药成本	人工费	合计
绿色防控	2	146.8	38.8	234.0	419.6
常规防控	5	0	51.0	260.0	311.0

表 7 不同防控区白菜检测结果

项目	户主	抽检时间 /(年-月-日)	农残抑制率 /%	农残判定 结果
绿色防控	孙振民	2014-11-05	6.8	合格
常规防控	张立新	2014-11-05	12.7	合格

5 产品检测

为了保证产品质量,增加经济收益,严格落实国家和省市《无公害大白菜生产技术操作规程》,重点推广绿色防控技术,采用科学的防治病虫害措施,严禁高、剧毒农药的使用,坚持农业防治、生物防治相结合。

通过 2014、2015 年对项目区产品的抽检结果,大白菜的产品质量达到了无公害质量标准(表 8、9)。

表 8 2014—2015 年大白菜收获期、窖储期产品检测情况

乡镇	户主	抽检时间 /(年-月-日)	农残抑制率 /%	农残判定 结果
彩亭桥镇	张志宽	2014-11-03	11.2	合格
		2015-01-06	10.5	合格
林西镇	杨永山	2014-11-05	12.4	合格
		2015-01-03	9.7	合格
亮甲店镇	张小强	2014-11-04	12.3	合格
		2015-01-05	11.1	合格

表 9 2015—2016 年大白菜收获期、窖储期产品检测情况

乡镇	户主	抽检时间 /(年-月-日)	农残抑制率 /%	农残判定 结果
彩亭桥镇	张志宽	2015-11-06	15.5	合格
		2016-01-05	13.8	合格
玉田镇	杨永山	2015-11-08	16.6	合格
		2016-01-07	14.4	合格
亮甲店镇	张小强	2015-11-07	15.8	合格
		2016-01-05	14.6	合格

6 窖储分批销售

冬储白菜品种必须选择中晚熟耐贮性强的品种。贮藏前,需要对大白菜进行晾晒,剔除无心、虫多、烂叶、裂根、抽苔、雨淋、冻害的严重的菜进行预贮。预贮期需保持恒定温度,以 $-0.5\sim 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度 $85\%\sim 95\%$ 为宜。

6.1 贮藏方法

菜的码放方法:在窖底用粗 $15\text{ cm}$ 、长 $2\text{ m}$ 的玉米秸秆把、 $50\text{ cm}$ 宽垫好。入窖时,菜垛的摆放:从窖的一头开始,两颗菜对头摆放,菜尖朝里,菜跟朝外码放,每3层放1层 $4\sim 5$ 根玉米秸秆,可以起到通风透气的作用。菜垛高略低于窖口高度 $10\sim 15\text{ cm}$ 即可。

6.2 管理措施

当气温达到 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下时,准备入窖。刚入窖时,窖内需要通风,当白天气温达到 $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,开

始加盖塑料膜和草帘。一般1个月倒窖一次,当白天气温高时,盖上草帘,防治外界高温进入窖内。夜间不低于 $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时可撤掉薄膜和草帘,降低窖内温度。当气温急剧下降达到 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,注意保持窖内温度,可以在晴天中午适当通风。当天气回暖,温度升高在 $3\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上时,在夜间撤掉塑料膜和草帘逐步通风,降低窖内的温度,白天盖好塑料膜和草帘,防止窖内温度升高,并增加倒菜的次数。

6.3 窖藏分批销售

通过冬储分期分批上市,延长了上市期,实现了露地蔬菜经济效益的最大化。以2015年11月5日为例,每 $667\text{ m}^2$ 白菜销售平均价为 $2\,615.6$ 元,经过 $2\sim 3$ 个月的冬储后再销售,每 $667\text{ m}^2$ 白菜销售收入分别达 $4\,231.9$ 元和 $5\,247.8$ 元,较上市初期分别增加 $1\,616.3$ 元和 $2\,632.2$ 元。详细数据见表10。

表 10 2014—2016 年度白菜不同销售时期  $667\text{ m}^2$  产值 元

调查地点		日期/(月-日)			
		11-05	12-05	01-05	02-05
2014—2015	东王庄	2 187.9	4 108.0	4 268.4	3 879.2
	小陈府	2 314.8	4 321.2	4 436.6	4 219.0
	中辛庄	2 059.2	4 108.0	4 268.7	3 656.7
2015—2016	东王庄	2 578.0	4 224.9	5 321.6	5 990.0
	小陈府	2 709.0	4 229.0	5 502.0	5 928.0
	中辛庄	2 560.0	4 242.0	4 920.0	5 555.2
2016 至今	东王庄	3 215.0	4 212.6	4 763.0	5 780.0
	小陈府	3 852.0	4 312.8	4 752.0	5 770.0
	中辛庄	3 612.0	4 120.0	4 698.0	5 620.5

7 关键技术创新点

第一,机械起垄做畦播种一次完成,垄高 $15\text{ cm}$ ,垄距 $60\text{ cm}$ 。

第二,白菜种植中,率先应用滴灌节水技术,节水效果明显。

第三,测土配方施肥技术的应用,优化了白菜施肥量,实现了各种养分平衡供应,减少了白菜干烧心的发生。

第四,绿色防控技术的应用,使白菜虫害得到持续控制,减少病害的发生,提高白菜质量、减少环境污染。

参考文献

[1] 李孝,吴志会,彭学文.唐山地区秋白菜品种比较试验[J].蔬菜,2016(6):8-10.  
[2] 赵永志.大白菜需肥特点与施肥技术[J].中国农资,2012,37:18.  
[3] 洪文英,吴燕君,林文彩,等.绿色防控模式对叶菜害虫的控制作用及综合效益评价[J].浙江农业学报,2014(4):986-993.  
[4] 王柱宽.玉田包尖白菜病虫害绿色防控技术[J].现代农业科技,2014(24):133-134.