

大白菜“郑白76”秋季栽培与贮藏保鲜技术要点

张鹤 路翠玲 付诗雨 张舜 赵银磊 李红记

郑州市农业科技研究院

DOI:10.32629/as.v9i1.3585

[摘要] 本文围绕“郑白76”大白菜的秋季栽培与采后贮藏技术展开,系统论述了该品种的丰产、抗病、耐贮特性;提出了以适期播种、水肥调控、绿色防控为核心的栽培管理措施;重点阐述了采收预处理、简易与规模化贮藏方法、环境精准调控等技术体系。该技术的实施有助于降低采后损耗,延长供应周期,为“郑白76”的规模化栽培和市场推广提供技术支持。

[关键词] 郑白76; 大白菜; 秋季栽培; 贮藏保鲜; 采后处理

中图分类号: F327 **文献标识码:** A

Key Points for Autumn Cultivation and Storage Preservation of Chinese Cabbage "Zheng Bai 76"

He Zhang Cuiling Lu Shiyu Fu Shun Zhang Yinlei Zhao Hongji Li

Zhengzhou Institute of Agricultural and Technology Science

[Abstract] This paper focuses on the autumn cultivation and post-harvest storage techniques of "Zheng Bai 76" Chinese cabbage. It systematically discusses the high-yield, disease-resistance, and storage-tolerance characteristics of this variety; proposes cultivation management measures centered on timely sowing, water and fertilizer regulation, and green control; and elaborates on the technical system including pre-harvest treatment, simple and large-scale storage methods, and precise environmental control. The implementation of this technology helps reduce post-harvest losses, extend the supply period, and provide technical support for the large-scale cultivation and market promotion of "Zheng Bai 76".

[Key words] Zhengbai76; Chinese cabbage; Autumn cultivation; Storage and preservation; Post-harvest treatment

引言

大白菜是我国秋季栽培面积最广、冬季贮藏量最大的蔬菜之一,对保障冬春市场供应和稳定农民收入具有不可替代的作用。“郑白76”是由郑州市农业科技研究院选育的中熟大白菜一代杂交种,已于2023年12月获得植物新品种权(品种权号:CNA20221003103)。该品种在区域试验中表现出丰产性好(净菜产量可达8544kg/亩)、高抗霜霉病、软腐病和病毒病等突出优势,同时其叶球紧实、叠抱、耐贮运性佳,为实现高产潜力与长期市场供应能力的结合奠定了优良的品种基础,推广应用前景广阔。

然而,在实际生产中,栽培管理不规范与采后贮藏技术不匹配,往往导致该品种的产量潜力和耐贮特性未能充分发挥,影响了其市场竞争力和经济效益^[1]。因此,为实现该品种的规模化高效应用,亟待形成一套从田间生产到入库贮藏的完整技术方案,为该品种的规模化高效推广与应用提供全面的技术参考与实践指导。

1 “郑白76”品种特性

“郑白76”属中熟大白菜一代杂交种,是“栽培-贮藏”一体化技术应用的理想品种。植株半直立,株高约47cm,开展度约70cm;外叶绿色、叶面无毛,叶柄浅绿;叶球呈长直筒形、叠抱紧实,球高约41cm,球径约19cm,心叶淡黄,外观商品性佳。该品种综合优势显著:高产稳产,单球净菜质量约3.56kg,区域试验每亩净菜产量高达8544kg;抗病性强,经多年多点试验,对霜霉病、软腐病、病毒病均表现高抗,平均病情指数分别为8.9、6.6和4.1,有利于绿色轻简化生产;品质与耐贮性突出。根据2019年农业农村部果品及苗木质量监督检验测试中心(郑州)的检测报告,其品质指标如下(表1):Vc含量为33.6mg/100g,总糖3.20%,水分含量94g/100g,粗纤维0.7%,蛋白质1.02g/100g。各项指标表现优良,口感脆甜,叶球紧实均匀,采后可保鲜15-20天,耐贮运性好。适宜在河南、河北、山东、山西、陕西、天津、辽宁等地秋季栽培。

1.1 选地与整地

表1 郑白76品质检测结果

序号	检测项目	计量单位	检测依据	实测数
1	Vc	mg/100g	GB5009.86-2016	33.6
2	总糖	%	NY/T1278-2007	3.2
3	水分	g/100g	GB5009.3-2016	9.4
4	粗纤维	%	GB/T5009.10-2003	0.7
5	蛋白质	g/100g	GB5009.5-2016	1.02

选择地势平坦、土层深厚、排灌方便、近3年内未种植过十字花科作物的田块。整地前清除前茬残体与杂草。于播前7-10天深耕25-30cm,并精细整地,达到土壤细碎、地面平整、上虚下实。结合整地一次性施足基肥,建议每亩施腐熟农家肥3000-4000kg或商品有机肥800-1000kg,配施氮磷钾平衡型复合肥(15-15-15)40-50kg及过磷酸钙15-20kg。北方秋季推荐采用高垄栽培,垄面宽60-70cm,沟宽25-30cm,垄高15-20cm,垄向以南北走向为宜。高垄有利于排水、增厚活土层、提升地温,并能有效降低软腐病发生风险。

1.2 播种与育苗

“郑白76”属中熟一代杂交种,秋季适宜播期应使结球期处于冷凉季节,并在霜冻前完成采收。中原地区(河南、河北南部)直播适宜期为8月10-20日;采用育苗移栽时,播期可提前至8月5日至8月15日,苗龄控制在20-25天。山东、山西中部地区直播期建议为8月8-18日。辽宁、河北北部等秋季降温较早地区,应较中原地区提前3-5天播种。具体播期应根据当年中短期天气预报灵活调整,避开持续高温或强降雨时段^[2]。播种可采用直播或育苗移栽。直播采用穴播或条播,每穴播2-3粒种子,播种深度1-1.5cm,播后覆土镇压并浇透水。育苗宜选用72孔或128孔穴盘及无菌基质,每穴播1粒种子,苗龄控制在15-20天,待幼苗具3-4片真叶时及时定植。

1.3 合理密植与定苗

建议种植密度为行距60-70cm、株距40-50cm,每亩保留2500-3000株。该密度利于通风透光,减少病害发生^[3]。出苗后应及时进行间苗与定苗。在幼苗1-2片真叶时进行首次间苗,去除弱苗、病苗及过密苗。3-4片真叶时进行第二次间苗。5-6片真叶时按预定株距定苗,选留整齐健壮、无病虫害植株。定苗后及时浇足“定苗水”,促进缓苗。

1.4 田间管理

1.4.1 中耕除草

莲座期封垄前中耕2-3次。前期宜浅,破除板结、清除杂草;后期可稍深,并结合培土,以利排水、防倒伏。封垄后以人工拔除大草为主。

1.4.2 水肥管理

遵循“前期控水、中期足水、后期适水”原则。幼苗期保

持土壤湿润;莲座期适当控水,促进根系下扎;结球期需水量大,应保持土壤持续湿润,采收前7-10天停止浇水。追肥分次进行:定苗后追施提苗肥,每亩用尿素5-8kg;莲座期每亩追施复合肥(15-15-15)15-20kg;结球初期重施结球肥,每亩施高钾复合肥20-25kg。结球中后期可叶面喷施0.3%磷酸二氢钾1-2次^[3]。

1.4.3 蹲苗与防寒

莲座中期可视植株长势适当控水蹲苗7-10天,以促根控叶,提高抗逆性。生长后期如遇低温,可采取覆膜等保温措施;霜冻来临前及时防护,避免冻害。

1.5 病虫害绿色防控

坚持“预防为主,综合防治”原则。“郑白76”高抗霜霉病、软腐病和病毒病,防治重点为虫害及零星病害。

病害防治方面:注意田间清洁,及时清除病残体,合理密植,避免积水。霜霉病零星发生时,可用70%代森锰锌可湿性粉剂450倍液喷雾,间隔7天喷1次,连喷2-3次。软腐病发病初期,可用72%农用链霉素或新植霉素4000倍液喷施植株基部。

虫害防治方面:主要虫害包括菜青虫、小菜蛾、蚜虫、蓟马等。提倡使用60目防虫网覆盖栽培,或悬挂黄板、蓝板进行物理诱杀。优先选用苏云金杆菌(Bt)、苦参碱等生物制剂防治鳞翅目害虫。若虫口密度较高,可交替选用菊酯类或阿维菌素等高效低毒化学药剂,注意轮换用药,喷药时重点覆盖叶背及心叶部位^[4]。

2 采后贮藏保鲜关键技术

2.1 采收与预处理

采收宜在立冬前后、气温降至5-6℃、平均最低温度达-2℃至-1℃时进行。采收标准以叶球紧实度达“七至八成心”(70%-80%成熟度)为宜,此时外叶尚绿,包心紧实不过度,有利于贮藏。宜选择晴天无露水时进行。采收时用利刀于近地面处砍倒,保留约3厘米根茎及1-2层健康外叶,注意轻拿轻放,避免机械损伤。采收后需在田间或通风阴凉处晾晒1-3天,使外叶萎蔫失水约10%-15%,从而增强其抗机械损伤和耐低温的能力,但需避免过度晾晒,以防组织活力下降。

晾晒后进行修整分级:摘除黄帮、烂叶、病虫害叶,抖净泥土,保留健康保护叶。按大小、紧实度分级,剔除病虫株、伤株、裂球株及包心不良个体。为防病害,可用50%多菌灵500-1000倍液等杀菌剂对根茎部进行喷雾处理^[5]。若采收后气温较高,应在贮藏所外阴凉通风处预贮,码放成垛,覆盖遮阴,定期翻倒,注意防热防冻,待温度适宜后入贮。

2.2 主要贮藏方法及操作要点

2.2.1 简易贮藏法

简易贮藏法主要依赖自然冷源,适用于农户或小规模贮藏。堆藏宜选择地势高燥、通风良好的场地,地面铺设秸秆,将白菜根部向内、叶球朝外逐层码放成圆锥形或长条形垛,垛间需预留通风道,前期注意夜间通风散热,后期覆盖草苫等材料防寒保温。窖藏为北方传统方式,白菜在窖内采用架藏或垛藏。其环境

管理遵循季节规律:入窖初期(小雪至大雪)应加大通风,使窖温迅速降至并稳定在0℃左右,勤倒菜(约3-5天一次);贮藏中期(大雪至立春)以防冻为主,减少通风,仅晴天中午适度换气,保持窖温0℃至-1℃,倒菜周期延长至10-15天;贮藏后期(立春以后)以防热防烂为主,改为夜间通风降温,白天封闭,增加倒菜频率。

2.2.2 规模化贮藏法

规模化贮藏法适用于合作社、企业等大规模商品化贮藏,环境控制精准,常见为冷库贮藏和强制通风贮藏。冷库贮藏:此为核心理贮藏方法。白菜经预冷处理后装箱或置于托盘上入库码垛。成功关键在于精准控温控湿,最适贮藏温度为(0±0.5)℃,相对湿度应维持在85%-95%。码垛时需留有充足风道以确保冷气均匀循环,防止局部温湿度异常。强制通风贮藏:在传统窖藏结构上加装风机与通风管道系统,形成主动调控。此技术能更有效地将窖内温湿度稳定在适宜范围(0℃左右,湿度90-95%),并能及时、主动地排出白菜代谢产生的乙烯和二氧化碳,从而显著减少脱帮损耗,实现少翻倒或不翻倒,节省人工并降低损耗约15%^[6]。

2.2.3 气调贮藏法

气调贮藏是目前较为先进的贮藏技术。它在机械冷藏(控制0℃左右)的基础上,通过人工调节并维持库内特定的气体成分(通常为氧气3%-5%,二氧化碳8%-10%),从而更有效地抑制白菜的呼吸作用与新陈代谢,使其处于近休眠状态,达到延长贮藏期、更好保持品质的效果。此技术保鲜效果佳,但设备投资与运行成本较高。此外,减压贮藏作为一种更前沿的技术也被提及,它通过降低气压来促进有害气体扩散,从根本上消除二氧化碳中毒风险,并延缓衰老^[7]。

2.2.4 包装辅助保鲜法

包装辅助保鲜法是结合上述贮藏方法使用的有效微环境调控手段。主要包括采用0.03-0.05mm厚的聚乙烯(PE)保鲜袋进行单球或小批量包装,创造高湿微环境,有效防止失水萎蔫。若与0℃低温结合,保鲜效果更佳^[7]。

2.3 主要贮藏病害及其综合防控

2.3.1 软腐病

软腐病是细菌性病害,为白菜贮藏期最严重的病害,病部软腐、有恶臭,常见“烂疙瘩”和“湿烧心”等症状。综合防治措施包括:田间栽培期防治虫害以减少侵染伤口;采收、搬运及处理过程中严格避免机械损伤;贮藏环境应保持低温(0-1℃)并加强通风,使菜体表面干燥;入贮前严格剔除病株,贮藏期间及时翻倒检查,清除病烂组织,防止病害蔓延。

2.3.2 灰霉病

灰霉病是真菌性病害,贮藏中后期常见,病部呈褐色软腐,表面密生灰色霉层。防治要点在于:控制贮藏温湿度,维持0-2℃的低温和90-95%的适宜湿度,避免结露;减少采收及贮运过程中的机械损伤与冻伤;入贮前可采用50%多菌灵可湿性粉剂1000倍液等药剂喷洒菜体进行预防;贮藏期间及时检查并清除病株

烂叶^[8]。

2.3.3 霜霉病

霜霉病主要为害贮藏前期的外叶,叶片正面出现黄褐色多角形病斑,背面在潮湿时产生白色霜霉。防治以预防为主:应加强田间管理,选择抗病品种,并在采收时严格剔除病叶,避免带病入贮;贮藏初期需加强通风,将湿度控制在90-95%以避免饱和,同时保持稳定的低温(0℃左右),以抑制病菌活动。

2.3.4 生理性病害

生理性病害主要由非生物因素引起,主要包括脱帮和烧心。脱帮主要由乙烯积累、高温及低湿环境诱发,防治方法包括采前处理与贮藏环境控制:可在采收前3-5天,用20-50 mg/L的2,4-D溶液喷洒植株外叶或采后浸根;贮藏期间则需维持稳定的低温(0℃左右)和高湿环境(相对湿度90-95%),并通过通风及时排除乙烯气体。烧心主要由生长后期钙素吸收障碍所致,防治关键在于生长期的管理:应合理施肥,控制氮肥用量,增施钾肥,并可通过叶面喷施钙肥进行补充,以降低田间发生率和贮藏期间的加重风险^[9]。

3 结语:技术效益分析与展望

应用“郑白76”秋季高效栽培与配套贮藏保鲜一体化技术体系,能够显著提升生产效益与市场竞争力。从经济效益来看,该品种表现出优异的丰产性,区域试验净菜产量达8544 kg/亩,按平均田头收购价2.0元/kg计算,亩产值约17088元,较当地主栽品种增产8-12%。得益于其高抗病特性,田间可减少农药施用1-2次,亩节省用药成本约100-150元,并降低人工管理成本。配套科学的采后处理与贮藏技术(如冷库或强制通风贮藏),可将传统方式下25-30%的采后损耗率有效降至10%以内,按平均贮藏量5000kg、出库价3.0元/kg估算,贮藏环节可实现亩增值3000-4000元。综合测算,采用该技术体系的亩纯收益可达8000-10000元,投入产出比达1:4.5,经济效益显著。

从产业可持续发展角度,该技术体系实现了从生产到贮藏的全程优化:栽培环节减少化肥农药投入15-20%,贮藏环节降低损耗15-20个百分点,供应期延长60-90天,有效缓解了集中上市压力,提升了产业抗风险能力。展望未来,随着消费升级和供应链变革,“郑白76”及其配套技术在保障区域蔬菜供应、满足净菜及预制菜原料需求方面潜力巨大。建议进一步开展该技术体系在不同生态区的适应性验证、轻简化采收装备研发及智能化贮藏管理技术研究,以推动品种与技术的协同推广,实现产业提质增效与可持续发展。

[项目基金]

国家大宗蔬菜产业技术体系(CARS-23);郑州市科技惠民计划项目(2023KJHM0035)。

[参考文献]

- [1]王建军.我国大白菜生产现状及发展对策[J].中国果菜,2020,40(07):80-82+106.
- [2]耿伟,李彦军,田松,等.吉优白菜品种特性及北方露地配套栽培技术[J].长江蔬菜,2023,(06):62-64.

[3]杨雪银.秋季大白菜水肥一体化绿色高产栽培技术[J].农业科技通讯,2024,(11):203-205.

[4]张宏双,王世杰,赵亚冬.大白菜病害的综合防治措施[J].吉林蔬菜,2016,(06):31.

[5]王秀英,赵军良,李改珍,等.秋白菜高效栽培及贮藏技术[J].蔬菜,2020(7):12.

[6]赵志永,朱明,李冀新,等.大白菜贮藏保鲜技术[J].农产品加工,2019,(21):48-50.

[7]张鹏,郝聪聪,薛友林,等.蔬菜贮藏保鲜技术研究进展[J].

包装工程,2023,44(05):111-120.

[8]王惠玉.BcWRKY33A调控不结球白菜耐盐性和抗灰霉病的分子机理[D].南京农业大学,2023.

[9]王艳玲.甘蓝生理性病害发生原因与防治[J].农业科技通讯,2016,(01):210-211.

作者简介:

张鹤(1982-),女,汉族,河南省开封市人,硕士研究生,助理研究员,研究方向:蔬菜育种。