

文章编号:1673-887X(2026)06-0189-03

日光温室辣椒间套种冬瓜及西瓜立体高效栽培技术

王永明¹, 罗树凯¹, 肖莉娟¹, 宋明², 涂云锋², 高帅², 陈刚¹, 迪力亚尔·凯赛尔¹

(1. 新疆生产建设兵团第一师农业科学研究所, 新疆维吾尔自治区 阿拉尔 843300;

2. 新疆生产建设兵团第一师六团农业和林业草原中心, 新疆维吾尔自治区 阿拉尔 843013)

摘要 为了高效利用土地资源、增加经济效益, 本文在生产实践的基础上, 总结出辣椒间套种冬瓜及西瓜三合一立体种植栽培技术, 以品种选择、种植前准备、种植方法、种植后管理、病虫害防治为技术关键点, 达到一茬纯收益48 000元的目标, 使日光温室效益达到最大化。本技术适宜在阿拉尔地区推广应用。

关键词 立体种植; 辣椒; 西瓜; 冬瓜; 间套种

中图分类号 S641.3; S626; S633.3

文献标志码 A

doi:10.3969/j.issn.1673-887X.2026.06.064

Three-dimensional Efficient Cultivation Technology of Intercropping *Benincasa hispida* and Watermelons with Chili Peppers in Solar Greenhouses

Wang Yongming¹, Luo Shukai¹, Xiao Lijuan¹, Song Ming², Tu Yunfeng², Gao Shuai², Chen Gang¹, Diliya'er-Kaisai'er¹

(1. Agricultural Science Research Institute of the First Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Alar 843300, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China; 2. Agricultural and Forestry and Grassland Center of the Sixth Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Alar 843013, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China)

Abstract: In order to efficiently utilize land resources and increase economic benefits, based on production practice, this paper summarized the three-in-one vertical planting cultivation technology of inter-cropping *Benincasa hispida* and watermelon with chili peppers. The key technical points included variety selection, pre-planting preparations, planting methods, post-planting management, and pest and disease control. The goal was to achieve a pure income of 48 000 yuan per crop, maximizing the benefits of the solar greenhouse. This technology was suitable for promotion and application in the Alar region.

Key words: vertical planting; chili pepper; watermelon; *Benincasa hispida*; inter-cropping

间套种有利于充分利用土地和气候资源, 减轻病虫害危害, 提高复种指数, 增加生物总产量, 改善农产品品质, 平衡土壤酸碱性, 改善土壤结构等^[1]。辣椒是喜光作物, 又属耐弱光果菜^[2], 光照直接影响辣椒的光合作用和抗病虫害能力, 影响辣椒开花坐果及果实发育^[3]。温室春季辣椒生产常与瓜类、豆类、果菜、叶菜等间套作^[4], 因其管理方便、经济效益高等特点, 深受种植户的喜爱。在新疆生产建设兵团第一师阿拉尔市双城镇(六团)进行的辣椒间套种冬瓜及西瓜三合一立体种植试验达到了预期效果。

1 种植区概况和温室类型

阿拉尔市地处南疆腹地, 海拔1 000 m左右, 年均气温10.8℃, 全年日照数2 556~2 991 h, 年均无霜期

180~224 d, 适宜设施蔬菜生产, 据相关行业部门统计, 截至2022年底, 温室大棚有3 588座, 面积1 1615 m², 其中蔬菜大棚2 347座, 面积5 000 m²左右, 年提供蔬菜4.7×10⁴ t。阿拉尔市设施蔬菜基地近年来多为下挖式钢排架土建结构日光温室, 跨度10~14 m, 后墙高4.5 m、底部宽度5~6 m、上部宽度1~2 m, 脊高4.0~5.5 m, 日光温室长度一般为80~200 m, 蔬菜采摘后多用独轮车或棚农改装的三轮车运出温室。

2 种植时间及种植方案

越冬茬辣椒1月上旬定植, 3月中旬开始采收, 6月下旬拉秧; 套种冬瓜1月上旬定植于辣椒行间, 4月底采收; 套作西瓜也于1月上旬定植于垄边, 3月下旬—4月初采收。越冬茬蔬菜采收结束后进行高温闷棚, 以

收稿日期 2026-01-07

作者简介 王永明(1980-), 男, 河北保定人, 助理研究员, 园艺师, 研究方向为设施农业。

通信作者 罗树凯, E-mail: xjluoshukai@163.com。

减轻温室内病虫害的影响。闷棚时将温室内残枝落叶、杂草杂物等清理干净,用旋耕机平整地面,封闭温室7 d后撒施腐熟农家肥 $10\sim 20\text{ m}^3/667\text{ m}^2$,浇透水,约7 d后深翻地,深度30 cm,也可加入杀菌剂和杀虫剂,进行第2次闷棚。

3 品种选择

选择早熟、优质、高产、品质好、抗病性强、商品性好、适合市场需求的品种^[9]。本试验采用的品种,辣椒为泡椒,冬瓜为青皮冬瓜,西瓜为京欣2号。

4 种植前准备

平整土地,均匀撒施腐熟农家肥 $10\sim 20\text{ m}^3/667\text{ m}^2$ 、50%多菌灵可湿性粉剂3 kg,用旋耕机将肥料翻耕均匀,耕深在25~30 cm,垄高20~30 cm,沟宽40~50 cm,垄宽80~90 cm,垄距130~140 cm。在垄面铺设2条滴灌带,滴灌带距离垄边10 cm,覆盖1.45 m宽地膜后压土。

5 种植方法

5.1 定植时间

辣椒可在12月底—1月上旬定植,冬瓜和西瓜与辣椒定植时间相同。

5.2 定植密度

辣椒定植时,株距为30 cm、行距为40 cm,密度为2 800~3 000株/667 m²;相距垄边中间10~20 cm处定植1株西瓜苗,辣椒垄中间定植冬瓜苗,地冬瓜定植280~425株/667 m²,西瓜定植48株/667 m²。

6 种植后管理

6.1 温湿度管理

缓苗期温室夜间温度保持在15~18℃,白天温度保持在25~30℃,缓苗结束后,适时打开顶风口,降低温室内湿度,生长中后期,结合打开前沿通风口通风。开花坐果期夜间温度保持在15~18℃,白天温度保持在20~25℃,结果期夜间温度保持在15~20℃,白天温度保持在28~35℃。

6.2 水肥管理

主栽品种为辣椒,以辣椒生育期管理为主,冬瓜和西瓜水肥不用单独管理。12月底至翌年1月初定植辣椒,定植后滴灌1次定植水,灌水 $15\text{ m}^3/667\text{ m}^2$ 。定植水灌后蹲苗控水15~20 d,之后根据墒情滴水1.5~2 h。2月中下旬门椒膨大后开始滴水追肥,根据苗情随水追施富诺(根或根+P)氨基酸水溶肥料0.25~0.5 L/667 m²。辣椒定植到2月底—3月中旬辣椒采摘时,共滴水3~4次。辣椒、冬瓜开花坐果前以促根为主,开花坐果后以促花坐果为主。

辣椒坐果后结合滴水追肥,每隔7~10 d滴水1次,每次滴水1 h,随水施用艾迪森大量元素水溶肥[$\zeta(\text{N}:\text{P}:$

$\text{K})=19:19:19+\text{TE}$ (含硼锌微量元素)] $15\sim 20\text{ kg}/667\text{ m}^2$;辣椒盛果期随着气温升高,每隔5~7 d滴水施肥1次,每次滴水1 h,随水施用大量元素水溶肥[$\zeta(\text{N}:\text{P}:\text{K})=19:19:19+\text{TE}$] $15\sim 20\text{ kg}/667\text{ m}^2$;盛果中、后期每隔5~7 d滴水追肥1次,每次滴水1 h,随水滴施富诺氨基酸水溶肥料大量元素水溶肥[$\zeta(\text{N}:\text{P}:\text{K})=10:5:36+\text{TE}$] $15\sim 20\text{ kg}/667\text{ m}^2$,每次采摘辣椒2 d后随水施肥1次,每次随水滴施0.25~0.5 kg/667 m²,每次滴水1 h。全生育期除定植水和蹲苗后第1水外,每次随水追施富诺氨基酸水溶肥0.25~0.5 kg/667 m²、艾迪森大量元素水溶肥[$\zeta(\text{N}:\text{P}:\text{K})=19:19:19+\text{TE}$] $15\sim 20\text{ kg}/667\text{ m}^2$ 。

6.3 植株管理

辣椒门椒坐住后吊蔓,或用绳子沿辣椒定植行方向固定植株。及时抹掉门椒以下侧枝,适时打去病虫叶、老叶及徒长枝。冬瓜生长至50 cm时吊蔓,主蔓长至2 m左右时摘心打顶;选择发育较好的1个雌花人工授粉,坐果后,其余花、果、侧枝及时疏除。西瓜生长至50 cm时吊蔓,一蔓一瓜;12~15节开花时选择发育较好的1个雌花人工授粉,12节以下侧蔓去除;瓜前留1~2片叶摘心,待瓜长至0.2~0.5 kg时吊瓜,主蔓长20~25片叶打顶。

7 病虫害防治

辣椒主要虫害有疫病、蚜虫、烟粉虱、蓟马等;西瓜主要病虫害有白粉病、烟粉虱、蚜虫、斑潜蝇等;冬瓜主要病虫害有锈病、烟粉虱、蚜虫、斑潜蝇等。防治病虫害应坚持“预防为主,综合防治”的方针,及时采取有效防控措施,防止病虫害传播蔓延^[9]。

7.1 农业防治

选择抗病性强的品种,增施充分腐熟的有机肥,少施化肥,培育适龄壮苗,提高植株抗病性;开展测土配方施肥;轮作倒茬、清洁田园;采用高宽垄膜下滴灌栽培模式。

7.2 理化诱控

温室上下通风口铺设60~80目的防虫网可以有效阻断粉虱、斑潜蝇等害虫侵入;悬挂30~50个/667 m²黄蓝板可诱控蓟马、烟粉虱、蚜虫,诱控蓟马悬挂时间放在花期前;地悬挂5~8带/667 m²性诱剂的诱捕器可诱集蓟马、斑潜蝇。

7.3 化学防治

化学用烯酰代森联4 000倍防治辣椒疫病,农用新植霉素粉剂3 000~4 000倍液防治细菌性疫病;10%吡虫啉可湿性粉剂2 000~3 000倍液或20%噻嗪酮可湿性粉剂1 000倍液喷施防治蚜虫、白粉虱,每隔7~10 d喷1次,连喷2~3次;1.8%阿维菌素乳油3 000~5 000倍液防治叶螨、美洲斑潜蝇,或用25%斑潜净乳剂2 000~3 000倍液或螺虫乙酯加宝卓3 000~4 000倍液喷施防治,每

34.2%,表明测土配方施肥可减少氮肥浪费,提高氮肥吸收利用效率,避免因氮肥过量施用导致的养分流失; T_1 、 T_2 磷肥利用率分别为14.8%、19.3%,由于磷肥在土壤中易固定,利用率普遍偏低,而测土配方施肥通过精准控制磷肥用量,减少了磷肥固定损失,提升了吸收利用率; T_1 、 T_2 钾肥利用率分别为47.7%、53.6%,钾肥流动性较强,传统施肥易导致钾肥流失,测土配方施肥通过合理分配基肥和追肥比例,提高了钾肥吸收效率。

表3 测土配方施肥对水稻肥料利用率的影响表
Tab.3 The influence of soil testing-based fertilization on the fertilizer utilization rate of rice

处理	氮肥利用率/%	磷肥利用率/%	钾肥利用率/%
CK	—	—	—
T_1	30.5 ± 1.1b	14.8 ± 0.9b	47.7 ± 1.6b
T_2	34.2 ± 1.0a	19.3 ± 0.8a	53.6 ± 1.4a

综上,测土配方施肥可显著水稻对氮、磷、钾肥料的利用率,其中对钾肥利用率提升效果最明显,其次是磷肥和氮肥,有效减少了肥料资源浪费,降低了生产成本,符合绿色农业发展要求。

3 结语

本试验结果表明,测土配方施肥可显著改善水稻农艺性状、提升产量和肥料利用率。岳阳市部分地区土壤存在酸化、养分失衡等问题,农户传统常规施肥存在氮肥过量、磷钾肥配比不合理等现象,导致水稻养分吸收不均衡,农艺性状表现不佳,肥料利用率偏低。而测土配方施肥基于试验田土壤养分检测结果,结合盛

泰优018需肥规律,精准确定氮、磷、钾施肥量和配比,避免了盲目施肥,实现了养分供需平衡,从而促进水稻植株生长,增加有效穗数和每穗实粒数,提升产量。

盛泰优018作为岳阳市主推晚稻品种,分蘖力强、丰产性好,测土配方施肥进一步发挥了该品种的高产潜力。与常规施肥相比,测土配方施肥减少了氮肥用量,增加了钾肥用量,调整了磷钾肥配比,既满足了水稻生长对养分的需求,又减少了肥料浪费。试验中,测土配方施肥区氮、磷、钾肥料利用率分别较常规施肥区提高3.7%、4.5%、5.9%,说明测土配方施肥在提升水稻肥料利用率方面具有明显优势,且降低了施肥成本,显著提升农户种植效益,符合岳阳市水稻产业节本增效、绿色发展的需求,适合在当地大面积推广应用。

参考文献

[1] 邓松,黄雄,余敏,等.岳阳市优质水稻开发应用思考[J].作物研究,2021,35(3):278-281.
[2] 马榕阳.水稻测土配方施肥技术实施要点分析[J].种子科技,2025(24):90-92.
[3] 易宗建,吴春娥,李海露,等.慈利县中稻测土配方施肥肥效校正试验[J].现代农业科技,2024(3):10-12.
[4] 张欧,刘秋琼,文有明,等.持续测土配方施肥对丘陵区水稻产量和肥料利用率的影响[J].湖南农业科学,2026(1):34-39.
[5] 梁缘,关秋泉.测土配方施肥+稻草翻压还田对水稻产量及土壤性状的影响研究[J].种子科技,2025,43(23):20-22.
[6] 徐永娟,闻惠.测土配方施肥对水稻产量性状和肥料利用率的影响研究[J].北方水稻,2025,55(5):41-44.
[7] 徐英林.社会网络对水稻种植户测土配方施肥技术采纳行为的影响研究[D].沈阳:沈阳农业大学,2025.

(上接第190页)

隔7~10 d喷1次,连喷2~3次。

8 采收

辣椒从3月中下旬开始上市,根据市场价格及时采收,6月下旬采收结束。冬瓜授粉30 d左右即可采收嫩瓜;授粉后50 d左右,当瓜皮发亮、茸毛减少,出现蜡粉时,可采收老熟瓜。西瓜3月底—4月上旬开始上市,4月底采收结束,及时拉秧避免影响辣椒光照。

9 经济效益分析

9.1 种植成本

租金:4 500元/座,水电费500元/座,种子费500元/座,农药600元/座,基肥及追肥8 000元/座,地膜、滴灌及配套材料费300元/座、人工及机力费720元/座,采摘费3 840元/座。小计18 960元。

9.2 产值

辣椒总产量10 000 kg,平均单价5元/kg,计50 000元;套种冬瓜,总产量6 000 kg,单价2.5元/kg,小计15 000元;套种西瓜,总产量200 kg,单价10元/kg,小计

2 000元,产值合计67 000元,经济效益合计48 040元。

10 结语

日光温室辣椒间套种冬瓜及西瓜三合一立体高效栽培技术的使用,抓住了市场行情,使收入可以再增加20%以上。在市场行情不好的情况下,一茬蔬菜作物4.8 × 10⁴元的纯收入也较高,值得推广。

参考文献

[1] 赵虎,李德超,张宏,等.日光温室一年五熟高效栽培技术[J].北方园艺,2016(9):55-58.
[2] 张志刚,尚庆茂.低温、弱光及盐胁迫下辣椒叶片的光合特性[J].中国农业科学,2010,43(1):123-131.
[3] 侯国强,陈端生,刘步洲.遮光和整枝对甜椒小气候和生态生理的影响[J].园艺学报,1987,14(4):251-256.
[4] 崔庆子,美丽开·阿不都热合曼.鄯善温室间套作常见栽培模式[J].西北园艺(蔬菜),2014(2):6-7.
[5] 王岩萍.日光温室辣椒间套种—茬多收高效立体栽培模式[J].新疆农业科技,2013(2):50-51.
[6] 蒋纯龙,周雪玲,张凡.大棚冬瓜套种辣椒栽培技术[J].新疆农垦科技,1997(5):5-6.