

温室春季辣椒间套作西瓜·豇豆绿色高效栽培模式与经济效益分析

刘志刚, 胡西旦·买买提, 郭红梅, 阿木提·库尔班, 王瑞华, 李海峰*, 任红松*

(新疆农业科学院吐鲁番农业科学研究所, 新疆吐鲁番 838000)

摘要 介绍了温室春季辣椒间套作西瓜、豇豆绿色高效栽培模式下品种选择、种子处理、育苗、定植前准备、定植、定植后管理、病虫害防治、经济效益分析等方面的内容。结果表明,温室春季辣椒间套作西瓜、豇豆绿色高效栽培模式的应用,可以高效利用土地,节约成本,提高经济效益。经过多年生产实践和调查研究,总结出了适合吐鲁番温室春季辣椒间套作西瓜、豇豆绿色高效栽培模式,该模式平均纯收入为 371 730 元/hm²,比单作辣椒增收 106 560 元/hm²,增收 40.19%,二者呈极显著差异。

关键词 温室;春季;辣椒;间套作;产投比

中图分类号 S344 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)08-0066-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.08.017



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Green High-efficiency Cultivation Pattern and Economic Benefit Analysis of Watermelon and Cowpea Intercropping with Pepper in Greenhouse in Spring

LIU Zhi-gang¹, Huxidan · maimaiti, GUO Hong-mei et al (Turpan Institute of Agricultural Sciences, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Turpan, Xinjiang 838000)

Abstract The contents of variety selection, seed treatment, seedling raising, pre-planting, post-planting management, pest control and economic benefit analysis under this mode were introduced. The results showed that the application of green and efficient cultivation mode of watermelon and cowpea intercropping with pepper in greenhouse in spring could effectively use the land, save the cost and improve the economic benefit. After many years of production practice and investigation and research, a green and efficient cultivation mode suitable for spring intercropping of watermelon and cowpea with pepper in Turpan greenhouse was summarized. The average net income of this mode was 371 730 yuan/hm², which was higher than that of single cropping of pepper by 106 560 yuan/hm², and increased by 40.19%, showing a very significant difference between the two.

Key words Greenhouse; Spring; Pepper; Intercropping; Input-output ratio

2 种或 2 种以上作物隔畦、隔行或隔株有规则栽种的种植制度,称为间套作。作物间套作能够充分利用光、热、水、土地资源、营养物质,同时作物间有时其中一种可为另一种创造良好的生态环境,应用不同作物间对病虫害的阻隔原理,可在一定程度上抑制病虫害的传播,减少化肥农药施用,从而达到生态资源的高效合理利用。研究表明,间套作有利于充分利用土地和气候资源,可以减轻病虫害危害,提高复种指数,增加生物总产量,改善农产品品质,充分吸收土壤中的各种养分,平衡土壤的酸碱度,改善土壤结构等^[1]。吐鲁番地区光热资源丰富,春季病虫害发生率低,温室间套作立体栽培相比单作栽培可以充分利用土地和光热资源,增加单位面积产量和经济效益,是目前推广面积较大的一种栽培模式。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能力,影响开花座果及果实的发育^[3],温室春季辣椒常与瓜类、豆类、果菜、叶菜等间套作^[4],以其管理方便、市场价格好、经济效益高等特点,是很多种植户比较偏好的种植模式。笔者根据吐鲁番温室春季辣椒间套作西瓜、豇豆绿色高效栽培模式的生产实际,对该模式的技术集成及经济效益进行分析。

1 栽培模式

1.1 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。辣椒可选择新农椒、陇椒系列等优质品种,豇豆可选择超级豇豆、特长 903 青肉豇豆等,西瓜主要为黑媚娘、黑珍珠等瓜个适中、不易裂瓜的品种^[5]。

1.2 种子处理 把种子放入 55 ℃ 温水,维持水温均匀浸泡 15 min,不停搅拌至水温降至 30 ℃,继续浸泡 4~6 h,沥干后进行播种。也可以用 0.1% 高锰酸钾或 10% 磷酸三钠溶液将种子浸泡 20 min 后,用清水冲洗,捞出洗净播种。

1.3 育苗 豇豆、辣椒和西瓜一般采用穴盘育苗,穴盘分别采用规格为 72、50 和 32 穴。

1.3.1 设施准备。 选用日光温室或智能温室育苗,日光温室冬季育苗需配有保温被、暖风炉或火炉等增温保温设施。

1.3.2 土壤准备。 选用优质的草炭、珍珠岩和蛭石,按 9:3:1 的比例混合,1 m³ 基质加入 60% 多·福(苗菌敌)可湿性粉剂 100 g 进行消毒,加水搅拌,基质含水量以手握成团,落地即散为宜,然后装在穴盘内,注意基质要均匀、不得过于紧实或有空洞,用木板等工具刮平,使基质与穴盘边沿齐平,覆盖塑料膜提温保湿。

1.3.3 催芽。 种子处理后,将种子置于 28~30 ℃ 保温箱内保温催芽。当催芽种子 70% 以上露白即可播种。

1.3.4 播种。 播种深度为 1 cm,每穴 1~2 粒种子。辣椒适宜播期 11 月上旬,豇豆适宜播期 1 月上旬,西瓜适宜播期为 12 月上旬,南瓜砧木比接穗提前 5~7 d 播种,穴盘播种后盖一层拌好的基质,再用刮板刮平穴盘表面,喷一次透水后覆盖薄膜,保温保湿。

基金项目 吐鲁番市 2019 年耕地保护与质量提升项目;2017 年吐鲁番市高昌区化肥减量增效示范项目。

作者简介 刘志刚(1977—),男,内蒙古呼和浩特人,高级农艺师,从事设施蔬菜栽培与生理研究。*通信作者:李海峰,助理研究员,硕士,从事蔬菜质量安全风险评估研究;任红松,研究员,博士,从事农业经济管理研究。

收稿日期 2020-05-21;修回日期 2020-08-31

1.3.5 播后管理。播种后 3~5 d 出苗,苗出齐后,选择晴天下午喷一次透水,结合喷水 7~10 d 喷一次 0.1% 磷酸二氢钾,2 片真叶时进行炼苗,待即将萎蔫时喷一次小水,防止徒长,培育壮苗。辣椒、豇豆白天保持 25~30 ℃,夜间保持 15~18 ℃。西瓜嫁接 2 片子叶闭合,南瓜砧木真叶 2 叶 1 心时,开始西瓜嫁接,嫁接后立即覆盖塑料薄膜,相对湿度在 95%~98%,温度保持在 20~28 ℃,防止低温高湿发生幼苗猝倒病,适当控水,加大通风,幼苗定植前 5~7 d 要进行低温炼苗。

1.4 定植前准备 平整土地,1 hm² 均匀撒施 50% 多菌灵可湿性粉剂 45 kg,腐熟有机肥 75~90 m³,磷酸二铵 450~600 kg,三元复合肥 225~300 kg,用旋耕机将肥料翻耕均匀,

深度在 25~30 cm。垄高 30~35 cm,沟宽 30~35 cm,垄宽 80~90 cm,垄距 115~120 cm。在垄面铺设 2 条滴灌带,滴灌带距离垄边 10 cm,覆盖 1.2 m 宽地膜后压土。

1.5 定植时间 根据地温和天气情况,一般辣椒 1 月下旬定植,西瓜和豇豆定植时间相同,比辣椒晚定植 5~7 d。

1.6 定植密度 辣椒株距为 35~40 cm,行距 50~55 cm,1 hm² 定植 42 000~45 000 株,垄边距离走道 10 cm 处定植 2 株豇豆,辣椒垄中间定植 4 株西瓜、2 株豇豆,西瓜、豇豆间隔定植,株距 1.5~2.0 m,1 hm² 西瓜和豇豆各定植 3 750~4 500 株(图 1)。



注:★表示辣椒,●表示西瓜,▲表示豇豆

Note: ★ indicated pepper, ● indicated watermelon, ▲ indicated cowpea

图 1 温室辣椒间套作西瓜、豇豆栽培模式

Fig.1 Cultivation pattern of watermelon and cowpea intercropping with pepper in greenhouse

1.7 定植后管理

1.7.1 温湿度管理。缓苗期,密闭温室,保持日光温室白天在 25~30 ℃,夜间 15~18 ℃,缓苗结束后,适时放顶风,降低湿度,生长中后期,打开前沿通风。开花坐果期白天保持 20~25 ℃,夜间保持 15~18 ℃,结果期白天保持 28~35 ℃,夜间保持 15~20 ℃。

1.7.2 水肥管理。辣椒定植后用水管灌 1 次定植水,每穴 500~600 mL,1 hm² 约灌水 225 m³,缓苗后蹲苗 15~20 d 后滴水 7~8 h,门椒膨大后开始追肥滴水,根据幼苗生长情况,1 hm² 随水追施尿素 45~75 kg,磷酸二铵 150~225 kg;辣椒、西瓜开花座果前,以控为主,开花座果后以促为主。辣椒座果后结合滴水进行追肥,7~10 d 滴水 1 次,一次滴水 3~4 h,1 hm² 施用氮磷钾复合水溶肥(N:P:K=20:4:6) 45~75 kg;盛果期随着气温的升高,每 5~7 d 滴水 1 次,一次滴水 2~3 h,1 hm² 施用氮磷钾复合水溶肥(N:P:K=19:19:19) 45~75 kg,盛果中后期 5~7 d 滴水 1 次,1 hm² 施用含钙和微量元素的氮磷钾复合水溶肥(N:P:K=12:8:30) 45~75 kg,每次滴水 2~3 h,每次采摘辣椒 2 d 后施肥 1 次。全生育期除定植水,滴灌 10~12 次,每次随水施肥,1 hm² 施用化肥 750~900 kg,滴水 1 500~2 250 m³。

1.7.3 植株调整。辣椒植株长至 25~30 cm 时,吊蔓生长或用绳子沿植株定植行方向固定植株。及时抹掉门椒以下侧枝,适时打去徒长枝、病虫叶、老叶。豇豆采用先控后促,使植株均匀分布,植株高 30~35 cm 时,及时吊蔓,长至 2 m 左右时打顶。西瓜长至 4~6 叶吊蔓,采用单蔓整枝,12~15 节开花时选择发育较好的 3 个雌花进行人工授粉,12 节以下的侧蔓去除,瓜前留 1~2 叶摘心,幼瓜鸡蛋大小开始选留 1 个周正、无病虫瓜,长至 0.2~0.5 kg 时吊瓜,主蔓长 25~28 叶

打顶。

2 病虫害防治

主要病害有病毒病、根腐病、疫病等;主要虫害有烟粉虱、蚜虫、甜菜夜蛾、蓟马等。

农业防治应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。

物理防治采取种子高温处理,夏季高温闷棚,冬季灌冻水冻棚,悬挂黄、蓝板、杀虫灯诱杀,铺设防虫网、银灰色膜防虫,摘除病果、病叶、病株,统一进行无害化处理。

化学防治采用土壤消毒,烟熏剂熏蒸,使用高效、低毒药剂交替喷雾防治。

3 采收

辣椒从 3 月中下旬开始上市,逐渐进入盛果期,根据市场价格及时采收,6 月上中旬采收结束。西瓜选择早熟品种,3 月中下旬授粉,4 月上中旬开始上市,附近卷须枯萎、叶片发黄,可溶性固形含量 12%~14%,保留“T”字型瓜柄,5 月上旬采收结束,及时拉秧避免影响辣椒光照。豇豆一般 3 月下旬开始上市,应尽快按豇豆的成熟度、色泽、品质进行分级采收。

4 经济效益分析

一般 1 hm² 辣椒产量 60 000 kg 以上,按照平均批发价格 5 元/kg 算,产值 300 000 元/hm²;按每株西瓜 3 kg 算,1 hm² 西瓜产量 7 500~11 250 kg,按照平均批发价格 6 元/kg 算,产值 45 000~67 500 元/hm²;豇豆产量在 7 500~10 500 kg/hm²,按照平均批发价格 6 元/kg 算,产值 45 000~63 000 元/hm²;早春茬温室辣椒间套作西瓜、豇豆一茬平均产值 410 250 元/hm²,平均纯收入 371 730 元/hm²,比单作辣椒增收 106 560 元/hm²,增收 40.19%,二者呈极显著差异。间套

作模式产投比为 10.65,比单作辣椒模式产投比增加 23.69%,二者差异不显著(表 1)。

表 1 不同栽培模式经济效益分析

Table 1 Economic benefit analysis of different cultivation modes

栽培模式 Cultivation pattern	产量 Yield kg/hm ²	平均产值 Average output value 元/hm ²	肥料投入 Fertilizer input 元/hm ²	平均纯收入 Average net income 元/hm ²	较辣椒单作增收 Compared with pepper single cropping//元/hm ²	产投比 Input- output ratio
辣椒间套作 Pepper intercropping	78 752	410 250 aA	38 520 aA	371 730 aA	106 560	10.65 aA
辣椒单作 Pepper monoculture(CK)	60 000	300 000 bB	34 830 aA	265 170 bB	—	8.61 aA
比单作增加 Increase than monoculture//%	31.25	36.75	10.59	40.19	—	23.69

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著,不同大写字母表示在 0.01 水平差异显著。按照采收的平均产量、价格计算;有机肥 300 元/m³,尿素按 2 元/kg,磷酸二铵按 4.1 元/kg,三元复合肥(17-17-17)按 4 元/kg,高氮水溶肥(20-4-8)按 4.5 元/kg,平衡水溶肥(19-19-19)按 7.2 元/kg,高钾水溶肥(12-8-30)按 4 元/kg;人工、水电等未计入成本

Note: Different lowercase letters in the same column mean significant difference at 0.05 level; different capital letters in the same column mean significant difference at 0.01 level. It was calculated according to the average yield and price of the harvest; organic fertilizer was 300 yuan/m³, urea was 2 yuan/kg, diammonium phosphate was 4.1 yuan/kg, ternary compound fertilizer (17-17-17) was 4 yuan/kg, high nitrogen soluble fertilizer (20-4-8) was 4.5 yuan/kg, balanced soluble fertilizer (19-19-19) was 7.2 yuan/kg, high potassium soluble fertilizer (12-8-30) was 4 yuan/kg; labor, water and electricity were not included in the cost

5 小结

间套作不仅在光能利用、养分吸收等方面较单作具有显著优势,在抗病虫害方面也具有优势,早在 19 世纪,著名的生物学家达尔文就发现了小麦混种比单种产量高,病害少。德国、波兰、丹麦等国家运用间作混种技术成功地在全国范围内控制了病害的流行^[6-7]。作物间可在一定程度上抑制病虫害和减轻媒介昆虫的传播,减少化肥农药施用^[8-10],实现绿色生产环境标准。间套作植物间存在一定的化感作用,包括不益化感和有益化感,可促进生长,提高产量^[11]。

因此,在生产实践中,早春茬温室辣椒间套作西瓜、豇豆绿色高效生产模式于 2015 年在吐鲁番已经开始推行,随着近几年春季辣椒间套作豇豆、西瓜模式技术的成熟和市场价格的上涨,2018 年开始大面积示范推广,此种种植模式与单作辣椒或其他模式相比,有上市早、前期产量高、价格好、省时省工效益高等优点,不仅充分利用了光、热、水、土地资源、营养物质,还可以减少化肥农药的施用,降低病虫害的发生率,实现蔬菜增产增收,作为一种绿色蔬菜生产高产高效成熟模式在吐鲁番地区周边区域推广。今后,应该在此基础上不断在实践中总结,不断在实践中创新,根据市场选择作物

和品种,结合种植实践总结发掘更多高产高效的栽培新模式,为吐鲁番绿色农业产业的发展和农民增收增收提供技术参考。

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.鄯善温室内套作常见栽培模式[J].西北园艺(蔬菜),2014(2):6-7.
- [5] 王岩萍.日光温室辣椒间套种一茬多收高效立体栽培模式[J].新疆农业科技,2013(2):50-51.
- [6] 沈君辉,聂勤,黄得润,等.作物混植和间作控制病虫害研究的新进展[J].植物保护学报,2007,34(2):209-216.
- [7] 肖靖秀,郑毅.间套作系统中作物的养分吸收利用与病虫害控制[J].中国农学通报,2005,21(3):150-154.
- [8] 杨友琼,吴伯志.作物间套作种植方式间作效应研究[J].中国农学通报,2007,23(11):192-196.
- [9] 杨彬,陈修斌,杨德江,等.辣椒套作大蒜对辣椒疫病防治效果研究初探[J].河西学院学报,2008,24(2):59-60.
- [10] 李萍,张永成,田丰.马铃薯蚕豆间套作系统的生理生态研究进展与效益评价[J].安徽农业科学,2012,40(27):13313-13314.
- [11] 王玉彦,吴凤芝.间套混作中的化感作用及其研究方法[J].北方园艺,2009(8):136-139.