

麦套朝天椒膜下滴灌水肥一体化管理技术

郭战玲¹, 毛家伟¹, 李丙奇¹, 李太魁¹, 张香凝¹, 胡峰²

(1. 河南省农业科学院植物营养与资源环境研究所 郑州 450002;

2. 河南省农业科学院农业经济与信息研究所 郑州 450002)

摘要:近年来在河南省推广的麦套朝天椒膜下滴灌技术是一项农业高效节水节肥技术,提高了麦套朝天椒水、肥管理水平。根据2020—2021年在临颖、襄城、郟县的田间试验及实践经验,结合朝天椒需水、需肥规律,对麦套朝天椒膜下滴灌水肥一体化田间灌溉施肥系统配置、灌溉管理、施肥管理、配套生产技术等进行了研究和规范,旨在为麦套朝天椒水肥一体化技术的应用和推广提供技术支撑。

关键词:麦套朝天椒;膜下滴灌;水肥一体化

中图分类号: S641.3

文献标志码: C

文章编号: 1673-2871(2022)02-118-04

小麦是河南省重要的粮食作物,种植面积567万 hm^2 ^[1],朝天椒是河南省重要的蔬菜作物,种植面积稳定在13.3万 hm^2 ^[2]。麦套朝天椒是在小麦生长后期,将朝天椒种植在预留行内的一种粮菜套种模式,既可保障粮食安全,又对朝天椒病毒病具有特殊的生物学拮抗功效,可减少农药投入,促进农民增产增收^[3]。近年来由于农村劳动力日益短缺,麦套朝天椒种植人工投入量大,灌溉频繁,水肥利用效率低等问题日益突出,急需向省工、省时、节水、节肥等高效生产方式转变^[4]。膜下滴灌是一项农业高效节水节肥技术^[5],将地膜栽培与滴灌技术相结合,通过地膜覆盖减少地表蒸发,通过管道输水局部灌溉,无深层渗漏,可节水30%以上,同时根据作物需求,将适宜养分配比的水溶性肥料和灌溉水按比例混合后,通过管道系统均匀、定时、定量输送到作物根部土壤,供作物吸收,提高了肥料利用率,可减施肥料20%以上^[6]。国内学者对棉花、马铃薯、大棚蔬菜瓜果等膜下滴灌水肥管理技术报道较多^[7-10],麦套朝天椒膜下滴灌水肥管理报道较少^[4]。随着麦套朝天椒机械直播膜下滴灌技术在临颖及周边地区的推广^[4],笔者结合2020—2021年在临颖、襄城、郟县开展的麦套朝天椒膜下滴灌水肥一体化田间试验及实践经验,对麦套朝天椒膜下滴灌田间灌溉施肥系统配置、灌水时期、灌水量、施肥时期、施肥量、施肥配方等方面应用细节进行了研究与规范,旨在为麦套朝天椒膜下滴灌水肥一体化技术的应用和推广提供技术支撑。

1 膜下滴灌水肥管理系统配置

膜下滴灌水肥管理系统指将灌溉水、水溶肥通过首部和管道系统输送到田间,定时、定量对朝天椒进行供水、供肥的灌溉施肥设施。

1.1 系统组成

膜下滴灌水肥管理系统由水源、首部控制枢纽、干管、支管、毛管(滴灌带)、地膜组成;系统的水力设计、设备选择、安装调试、工程验收应符合GB/T 50485—2020的要求^[11]。地膜宜选用聚乙烯黑色或黑银双色地膜,厚度 ≥ 0.01 mm,宽度55~60 cm。滴灌带可选用单翼迷宫式一次性滴灌带,滴头间距 ≤ 30 cm,滴头流量1.5~2.0 L·h⁻¹。地膜、滴灌带随种植机械一次性铺设,如图1所示,可根据水压大小调整支管田间铺设方案。

1.2 滴灌带配置方式

目前,在河南省麦套朝天椒种植区推广的膜下滴灌水肥一体化技术如图2所示。滴灌带配置方式主要采用1膜1管2行,采取(30+90)cm行距配置,滴灌带置于30 cm窄行中间,滴灌带间距120 cm,膜下滴灌朝天椒穴距12~24 cm,每穴1~2株,理论密度667 m²栽8000~10 000株。

2 灌溉管理

依据土壤墒情,坚持“旱则浇、涝则排”的灌溉原则,干旱应及时灌溉,遇到较大降雨应及时排出田间积水。灌溉主要利用地表水(河流、水库)、地

收稿日期: 2022-01-19; 修回日期: 2022-02-23

基金项目: 河南省农业科学院自主创新项目(2021ZC30、2022ZC30); 郑州市重大科技创新专项(2020CXZX0085)

作者简介: 郭战玲,女,助理研究员,主要从事辣椒机械化覆膜直播技术研究。E-mail: zlguo_2012@163.com

通信作者: 毛家伟,男,副研究员,主要从事水溶肥研发及高效施用技术研究。E-mail: maojw1981@126.com



图1 麦套朝天椒铺滴灌带、覆盖地膜、播种联合作业



图2 麦套朝天椒地膜、滴灌带配置方式

下水作为水源,如灌溉水中泥沙等杂质含量较高时应配备相应过滤设备进行处理。

2.1 苗期灌溉管理

机械播种的朝天椒,根据土壤墒情,干播湿出,可在播种后及时滴出苗水,667 m²滴水量 15~20 m³,保持膜下土壤湿润;初花前田间相对含水量维持在 55%~65%,低于 55%,667 m²滴水量 15~20 m³。在没有明显降雨且干旱的情况下,灌溉周期为 10~15 d。

育苗移栽的朝天椒,根据土壤墒情,保持膜下土壤湿润,定植前一天,667 m²滴水量 15 m³,定植时边栽苗边滴水,667 m²滴水量 15 m³。初花前田间相对含水量维持在 55%~65%,低于 55%,667 m²滴水量 15~20 m³。在没有明显降雨且干旱的情况下,灌溉周期为 7~10 d。

2.2 初花后灌溉管理

初花后,田间相对含水量维持在 60%~70%,低于 60%,667 m²滴水量 15~20 m³;坐果后,田间相对含水量维持在 60%~80%,低于 60%进行灌溉,

667 m²滴水量 20~25 m³;转色期,田间相对含水量维持在 40%~60%,收获前基本不用灌溉。

3 施肥管理

坚持“有机肥与无机肥配合,复合肥与水溶肥结合,大、中、微量元素平衡施用”的施肥原则,重视水肥联合调控。肥料搭配考虑相溶性,避免相互作用而产生沉淀或拮抗作用。选择溶解度高、溶解速度快、腐蚀性小、与灌溉水相互作用小的水溶性肥料。

3.1 基肥

3.1.1 有机肥 农家肥在小麦种植耕地前一次性撒施,667 m²施肥量 2000~3000 kg,农家肥应符合 GB/T 25246—2010 的规定^[12];商品有机肥在朝天椒种植整地时一次性撒施,667 m²施肥量 100~200 kg,有机肥应符合 NY/T 525—2012、NY 884—2012 的规定^[13-14]。

3.1.2 无机肥 在朝天椒种植整地时一次性撒施,根据土壤肥力情况,667 m²施氮肥(N)3.5~4.5 kg、磷肥(P₂O₅)2.0~2.5 kg、钾肥(K₂O)2.5~3.0 kg,可选用

尿素、磷酸一铵、磷酸二铵、过磷酸钙、钙镁磷肥、硫酸钾或硫酸钾型三元复合肥等。

3.2 追肥

选用大、中、微量元素水溶性肥料。分别在苗期、坐果期、盛果期和果实膨大期随水进行追肥,追肥时期及肥料分配表参见表1。每个生育期667 m²施肥量为4~5 kg,结合灌水施入。苗期水溶性肥料可选择高氮配方,中微量元素补充硼、锌为主;坐果期中微量元素补充钙、镁、锌为主;果实膨大期可选择高钾配方,中微量元素补充钙、镁为主。灌溉施肥方案按照“清水-肥水-清水”的模式运行,先进行10~20 min的清水灌溉,然后通过注肥系统随水追肥,施肥结束用清水灌溉20~30 min后停止灌溉。

表1 麦套朝天椒追肥时期及肥料分配

生长阶段	施肥时间	667 m ² 施肥量/kg		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
苗期	6月上旬	0.80~1.00	0.48~0.60	0.64~0.80
坐果期	7月上旬	0.72~0.90	0.56~0.70	0.72~0.90
盛果期	8月上旬	0.72~0.90	0.56~0.70	0.72~0.90
果实膨大期	8月下旬	0.40~0.50	0.40~0.50	1.20~1.50
生育期追肥合计		2.64~3.30	2.00~2.50	3.28~4.10

4 配套生产技术

4.1 地块选择

选择地势平坦、早能浇、涝能排,土壤耕作层深厚、适宜机械化作业的沙壤、壤土、轻黏土地块。

4.2 品种选择及种子加工

选择株型紧凑、产量高、色泽好,抗病的朝天椒品种。机械化直播的种子宜选用适宜包衣剂对种子进行丸粒化包衣^[15],满足机械精播的要求。育苗的种子可选用适宜拌种剂进行拌种。

4.3 播种方式

4.1.1 直播栽培 3月中旬至4月中旬,利用多功能辣椒播种机在预留行起垄、铺滴灌带、覆膜、膜上播种一次性完成,播深1.0~2.0 cm,播行宽幅(30+90) cm,穴距12~24 cm,可根据品种要求选择适宜密度。

4.1.2 育苗移栽 在2月下旬开始育苗,4月下旬至5月上旬在预留行起垄、铺设滴灌带、覆膜、膜上打孔机械作业一次性完成,垄面定植2行朝天椒,行距(30+90) cm,穴距12~24 cm,可根据品种要求选择适宜密度。

4.4 滴灌带回收及残膜清除

朝天椒收获前应先拆除在地面铺设的滴灌管道。干管、支管拆除后冲洗干净妥善保存,留待下年继续使用。拆除的毛管(滴灌带)不再重复使用,可集中回收。朝天椒收获后,及时清除田间秸秆,用地膜捡拾机或人工清除废膜。

5 效益分析

以目前在河南省临颍县推广应用的1膜1管2行麦套朝天椒膜下滴灌模式进行分析(3.4 hm²膜下滴灌,2 hm²常规灌溉,以2021年价格统计),滴灌系统一次性投入,考虑折旧后,年均分摊667 m²投入为120元左右。膜下滴灌技术通过提高水、肥料利用率和减少水肥管理用工,667 m²可节省投入110元左右,即在基本不增加成本的情况下,增加的都是效益。经专家测产,膜下滴灌朝天椒比常规灌溉667 m²增产40.6 kg,增收730元,扣除增加成本后,膜下滴灌667 m²较常规灌溉增收720元(表2)。

膜下滴灌技术提高了种植户的收入,不仅管理

表2 麦套朝天椒膜下滴灌667 m²效益分析

灌溉方式	灌溉设备投资/元						节约支出/元					经济 效益/ 元	增加经 济效益/ 元
	首部 装置	干管、支 管及配件	毛管 (滴灌带)	地膜	滴灌带 地膜铺设	合计	灌水	施肥	施肥机力	灌溉管理 人工	合计		
常规灌溉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4749	0
膜下滴灌	2	8	45	40	25	120	25	45	20	20	110	5479	720

注:折旧年限:首部装置(滤沙器、施肥罐)10年、干管10年、支管8年、支毛管配件5年、毛管和地膜1年;费用中不包含打井、水泵、动力费。膜下滴灌不需要机械施肥,不需要修毛渠和打埂,节肥20%以上,节水30%以上^[6]。参照2021年市场干椒价格(18元·kg⁻¹)及临颍示范基地测产结果统计经济效益。

简便,有利于规模化种植,也为现代农业搭建了平台,使实现精准农业成为可能;由于滴灌灌水定额低,不产生地面径流和深层渗漏,减少了氮磷流失;实现了水、肥、药同步进行,既节约了这些要素的投入,又提高了利用效率,从而减少了化肥和农药在

土壤中的残留量,能有效防控农业面源污染。

综上所述,麦套朝天椒膜下滴灌水、肥管理技术通过把灌溉水及水溶肥滴入朝天椒根部的土壤中,发挥了地膜增温保墒特性,通过水肥联合管理,按需灌溉、施肥,使朝天椒生长环境“水、肥、盐、光、

温、气”保持协调,促进朝天椒在良好的农业环境中生长,从而达到节水、节肥、增产,减少中耕、机力施肥,降低了田间劳动强度,节本增效省人工,促进农民增产增收的目的,推广应用前景广阔。

参考文献

- [1] 河南省统计局,国家统计局河南调查总队.河南 2021 统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2021.
- [2] 张涛,韩娅楠,张强,等.河南省朝天椒产业现状及发展对策[J].中国瓜菜,2020,33(1): 65-68.
- [3] 庄灿然,张周让,李俊芬.辣椒间作套种栽培[M].北京:金盾出版社,2009.
- [4] 郭战玲,张超泉,李太魁,等.麦套朝天椒省工减肥高效栽培技术[J].中国瓜菜,2020,33(8): 92-94.
- [5] 李光永,龚时宏.微灌技术在农业现代化进程和节水农业中的地位与发展战略[C]//中国水利学会.第六次全国微灌大会论文集,2004.
- [6] 李富先.滴灌系统安装与管理[M].北京:中国劳动保障出版社,2014.
- [7] 左热木·玉山.新疆棉花膜下滴灌技术集成示范与推广[J].农民致富之友,2018(6): 144.
- [8] 郭松,沙新林,杨惠勤,等.宁夏引黄灌区大棚西瓜膜下滴灌水肥耦合效应[J].中国瓜菜,2021,34(5): 40-44.
- [9] 王秀琴,杨金龙.温室冬春茬黄瓜膜下滴灌栽培技术[J].中国瓜菜,2018,31(5): 49-50.
- [10] 桑艳朋,王祯丽,刘慧英.膜下滴灌量对甜瓜产量和品质的影响[J].中国瓜菜,2005(6): 11-13.
- [11] 中华人民共和国水利部.微灌工程技术标准:GB/T 50485—2020[S].北京:中国计划出版社,2020.
- [12] 中华人民共和国农业部.畜禽粪便还田技术规范:GB/T 25246—2010[S].北京:中国农业出版社,2010.
- [13] 中华人民共和国农业部.生物有机肥:NY 884—2012[S].北京:中国农业出版社,2012.
- [14] 中华人民共和国农业部.有机肥料:NY 525—2012[S].北京:中国农业出版社,2012.
- [15] 郑述东,史志明,曹亮,等.小粒蔬菜种子丸粒化研究及其应用前景[J].种子科技,2019,37(14): 19.

开封市农林科学研究院选育的青花脆酥瓜、青龙脆菜瓜特征特性及栽培要点

青花脆酥瓜、青龙脆菜瓜是开封市农林科学研究院针对春季大棚瓜菜收获后,6—7月份因棚内高温,一般瓜菜无法种植的特点而选育的特耐高温型酥瓜、菜瓜品种。该品种可耐 50℃ 极限高温,抗病性强,抗白粉病、枯萎病、根结线虫病,在连续重茬多年的瓜菜地栽培不死秧。坐果性好,主蔓、子蔓、孙蔓均可结瓜;外观油光发亮,特漂亮;极早熟,从播种到收获 40 d 左右;单株可结瓜 5~7 个,单瓜质量 1 kg 左右,667 m² 产量 4000 kg 左右;口感酥脆爽口,可生食,可凉拌,特适合园区或种植大户走高端市场。管理简单省事,栽培省时省工。2018 年秋季在内蒙古巴彦卓尔、山东寿光、河北沧州、河南滑县、湖北襄阳、浙江宁波等地栽培均获得成功,因收获季节 8—10 月正值蔬菜淡季,1 kg 批发价一般在 6~8 元,667 m² 产值 2 万~3 万元。现将其栽培要点介绍如下:

1 种植模式及茬口选择

青花脆酥瓜、青龙脆菜瓜种植模式为秋季大棚、中棚或日光温室爬地或吊蔓直播栽培。春茬瓜菜结束后,采用大棚、中棚或日光温室栽培。6月下旬至8月上旬陆续播种,8月中旬至10月上旬陆续上市。

2 播种

采用直播方式,除草剂喷施后第 2 天即可播种,播种时随种子一起放入吡虫啉缓释片剂 1 片,该药剂可有效防治大棚内蚜虫和飞虱的发生。

3 田间管理

爬地栽培行距 1.5 m,起垄高畦栽培株距 50 cm。每穴点播 1~2 粒种子,主蔓 5 片叶打顶,子蔓 10 片叶打顶,孙蔓上留 5 片叶打顶,以后见顶即打;吊蔓栽培 667 m² 定植 2000 株左右,单蔓或双蔓整枝,5~8 节位留瓜。10:00 以前花期喷洒坐瓜灵,坐瓜灵稀释倍数为正常用量 3~5 倍,喷后

5~7 d 即可上市,头茬瓜采收后,应及时浇水追肥,667 m² 追施水溶性复合肥 10~15 kg,追肥后瓜秧恢复长势,进入二茬瓜生长期,一般可采收 3~4 茬。7—8 月份棚内温度较高,幼苗期只有 10 d 左右,很快进入中后期管理,这个时期管理重点是控水,中午瓜秧不萎蔫不用浇水,防止瓜秧徒长,子蔓 8~10 片叶打顶,孙蔓上留 2~3 片叶打顶,以后见顶即打。

4 中后期管理

头茬瓜采收后应及时浇水追肥,667 m² 追施水溶性复合肥 10~15 kg,追肥后瓜秧恢复长势,进入二茬瓜生长期,一般可采收 3~4 茬。

5 病害防治

应注意疫病、白粉病等病害的防治。疫病在发病初期可选用 68.75% 氟吡菌胺·霜霉威悬浮剂 600~800 倍液,或 50% 烯酰吗啉可湿性粉剂 2500 倍液,或 72% 霜脲锰锌可湿性粉剂 800 倍液,每隔 7~10 d 喷 1 次,连续防治 3~4 次,注意交替使用。白粉病与其他病害不同的是该病是老叶先发病,并且传播速度极快,所以要经常到田间观察根部叶片,尤其是叶片背部,发现有白色粉状物,及时用粉锈宁或甲基硫菌灵喷施 2~3 遍即可。

6 品种优势

每年的 7—8 月份是中原地区一年中最热的时段,多数瓜菜因气温高,播种育苗都存在一定困难,而且因周期长,雨水多,病虫害发生严重,使种植成本和种植风险加大,尤其是进入 10 月份后,气温骤降,有些蔬菜临近霜降不能成熟,面临绝收的风险。青花脆酥瓜、青龙脆菜瓜由于具有耐高温、抗性强、生育周期短、效益高、能填补淡季瓜菜供应、种植管理省工省时、风味独特等优势,深受种植者和消费者的喜爱,因此具有广阔的市场前景。