

# 加工型辣椒轻简化高产制种技术

韩梅梅 张自坤 常培培 张禄祺 张绍丽 李腾飞 王静静 王友平 段青青

(山东省德州市农业科学研究院,德州 253000)

**摘要:**传统辣椒制种技术费工、费时,通过引进机械化播种、半自动喷灌系统、机械化移栽、水肥一体化、无人机喷防、喷射授粉等技术,集成一套加工型辣椒轻简化高产制种技术体系,为加工型辣椒优势产区规模化制种提供一种新思路。

**关键词:**加工型辣椒;轻简化;高产;制种

## Lightly Simplified and High-Yield Seed Production

### Technology of Processing Pepper

HAN Meimei, ZHANG Zikun, CHANG Peipei, ZHANG Luqi, ZHANG Shaoli,

LI Tengfei, WANG Jingjing, WANG Youping, DUAN Qingqing

(Dezhou Academy of Agricultural Sciences, Dezhou 253000, Shandong)

辣椒(*Capsicum annuum* L.)为茄科辣椒属一年生草本植物,其果实富含维生素、辣椒色素等成分,是美食佳肴中的重要调味品。我国辣椒种植面积常年稳定在210万 $\text{hm}^2$ 以上,已成为国内种植面积最大的蔬菜作物,加工辣椒种植面积占辣椒种植总面积的50%<sup>[1]</sup>。辣椒除鲜食外,还可以初加工成辣椒干、辣椒油、辣椒酱、辣椒粉,深加工成辣椒红素、辣椒碱和辣椒精等高附加值产品<sup>[2]</sup>。加工型辣椒种植效益高、产业链条长,随着辣椒初、深加工产能的增加,专用加工型辣椒促进了辣椒产业的快速发展,但制种劳动力成本却成为制约我国加工型辣椒产业发展的瓶颈<sup>[3]</sup>。针对加工型辣椒优势产区的产业需求,在规模化制种过程中开展轻简化制种,已成为降低制种成本、提高制种质量和制种效率的重要手段。

山东武城辣椒栽培历史悠久,是山东省加工型辣椒生产用种的主要来源地。“武城辣椒”是国家农产品地理标志产品,被中国蔬菜流通协会评为“全国十大名椒”,其中德红1号、英潮红4号、北

**基金项目:**山东省蔬菜产业技术体系专项基金资助项目(SDAIT-05);国家现代农业产业技术体系专项资助项目(CARS-24-G-14)

**通信作者:**段青青

京红备受消费者青睐。本文针对气候、土壤等生产现状,结合多年在该区域开展的辣椒制种关键技术研究与应用,集成一套加工型辣椒轻简化高产制种技术体系,以期降低辣椒规模化制种劳动强度和成本、提高规模化制种效率。

#### 1 繁种田选择

繁种田要求地势平坦、土层深厚、排水方便,以沙壤土或壤土为宜,富含有机质。露地制种、繁种田应连片种植,隔离带使用60目防虫网棚或在周边设置高粱、玉米等高秆作物,并与其他辣椒繁种田保持间隔500m以上,以远离传粉媒介较多或有蜜源植物的地块。前茬作物是茄子、番茄、辣椒、花生、马铃薯的地块不宜作为繁种田。

#### 2 集约化育苗

**2.1 品种选择** 根据加工型辣椒产业、市场和区域需求,选择性状优良、配合力强、前瞻性好的父母本组合,以选育多抗、高辣、优质的专用加工型辣椒新品种为繁种目标。

**2.2 机械化播种** 3月上旬日光温室育苗。根据父母本花期调整父本的播种时间,要求父本花期早于母本,可同期播种;父母本花期差异不大时,父本提

前10d播种;父本花期晚于母本时,父本提前20d播种。采用半自动化或全自动化机械干籽点播的方式播种,使用72孔或128孔穴盘单穴单粒播种,压穴深度0.5~1.0cm,点播后覆盖厚度 $\leq 0.5$ cm的育苗基质,并与穴盘面齐平。播种后将穴盘平放在育苗架上,微喷浇透水催芽。

**2.3 苗期管理** 苗出齐后及时调整风口控制棚内温湿度,白天温度以15~35℃为宜,夜间温度以 $\geq 12$ ℃为宜,相对湿度以60%~80%为宜;为防止幼苗徒长,白天光照时间应 $\geq 8$ h。根据穴盘基质湿度及时采用半自动喷灌系统喷水,做到均匀、喷透,穴盘基质水分含量宜保持在70%左右。幼苗不同发育阶段采用半自动喷灌系统进行水肥喷雾。苗期病虫害防治以预防为主,选用抗病毒病的加工型辣椒品种,育苗设施、基质应进行消毒;病虫害初期及时喷药2~3次,每次间隔4~6d。

### 3 定植

**3.1 整地起垄** 上茬作物清理后,及时深耕晾晒。定植前15d左右每667m<sup>2</sup>撒施腐熟农家肥5000kg、硫酸钾型复合肥50kg后进行机械旋耕,旋耕深度 $\geq 12$ cm。使用起垄覆膜滴灌一体机按120cm起垄、铺设滴灌带、覆膜、覆土,垄宽80cm,沟宽40cm,垄高20cm,覆银灰色地膜。

**3.2 机械化移栽** 4月末至5月上旬根据天气和土壤墒情适时移栽,同时考虑加工型辣椒父母本幼苗生长情况选择分期定植或同期定植。父母本一般按1:4~6的行比进行等行距定植,父本种于制种田一侧。苗龄50~55d,7~8片真叶时开始炼苗,炼苗后带穴盘运往繁种田。使用辣椒移栽机取苗、定植、覆土、压实,根据父母本种植密度调整株距,株距以20~35cm为宜,栽植深度3~7cm。辣椒移栽机作业行走速度 $\leq 0.3$ m/s,栽植频率宜在40株/min左右;机械移栽后及时检查漏栽情况,并进行人工补栽。

### 4 田间管理

**4.1 水肥一体化管理** 繁种田采用膜下滴灌水肥一体化管理方式。缓苗期灌水不宜过多,定植穴半径15cm处土壤干燥时应及时补水。为促进加工型辣椒根系发育,应适度蹲苗,蹲苗结束后及时灌水。加工型辣椒进入始花期、盛花期要增加灌水量,每667m<sup>2</sup>叶面喷施0.15kg磷酸二氢钾3~4次。整个生育期膜下灌水12~14次,每667m<sup>2</sup>膜下滴灌

水溶性氮肥8.00~10.00kg、磷肥7.67~8.33kg、钾肥4.67~5.00kg,适量补充硼、锌微量元素肥料。

**4.2 整枝清杂** 门椒现蕾后及时打掉分枝以下的侧枝,优化辣椒植株整体营养分配,避免侧枝生长影响整株的生长发育。整个生育过程根据父母本植株形态特征、花和果实特征,分多次淘汰机械混杂的变异株和非父母本类杂株。

### 4.3 防治病虫害

**4.3.1 绿色防控** 辣椒病虫害防治应坚持“预防为主,防治结合”,以“提质增效、减量控害”为宗旨。采用生态调控和理化诱控为核心,辅助化学防治的措施,如可采用玉米作为隔离带,有效防治辣椒日灼病、疫病,减轻小地老虎的危害。辣椒定植后,田间安装黄色、蓝色粘虫板,诱杀白粉虱、蚜虫、蓟马等害虫,粘板以东西向为宜,随植株生长调整高度,粘虫板粘度下降或粘满灰尘和虫体时要及时更换。

**4.3.2 无人机防治病虫害** 坚持“预防为主,防治结合”原则。针对繁种田不同生育期的病虫害发生情况,以杀虫剂、除菌剂和营养液按一定比例合理配置,并将配好的药液装入无人机。专业技术人员操控携带病虫害防治药液的无人机在繁种田上空匀速飞行,使农药均匀洒落在辣椒叶上。

### 5 授粉

**5.1 母本处理** 加工型辣椒从四门斗开始授粉,原因是其第3~5层花朵杂交坐果率高<sup>[4]</sup>。开始授粉时,清理掉母本发育不良的枝条,摘除开放的花朵和已坐辣椒果实。根据加工型辣椒生长环境条件,授粉时间一般在20~25d,每株授粉40~50朵花,保证坐果数 $\geq 25$ 个。授粉结束7d左右进行摘心,继续摘除花朵和自交果,保证已杂交辣椒果实获取充分的营养,确保辣椒种子纯度。

**5.2 采集父本花粉** 授粉前1d集中采摘即将开放的父本大花蕾,用镊子取出花药后放入培养皿中,再放入干燥器爆粉。第2天将培养皿中的花粉倒入80~100目筛子,轻轻抖动筛出花粉,将花粉倒入干燥离心管中密封贮藏于2~5℃环境中。收集的花粉最好在当天使用,贮藏时间不宜超过2d。

**5.3 去雄** 授粉前1d下午将花冠颜色变白且第2天将要开花的花蕾徒手去雄。去雄前应先使用75%的酒精对手进行消毒,然后左手捏住花萼,右手用拇

(下转第156页)

在9月15日至10月30日播种。选择地势平坦、排水良好的田地,肥力喜中等偏上,不宜在排水不良的低洼地种植。不宜连作,应轮作,前茬可选择玉米、大豆、小麦等作物。

**5.2 播量与播法** 在北方种植可平作条播,播种行距为15cm,覆土深度为1~3cm,每 $\text{hm}^2$ 播种量为120kg。在云南种植可间隔2~3m开厢沟用于灌水,在厢面上平播。亚麻播前用0.3%的炭疽福美或70%多菌灵或70%甲基托布津进行药剂拌种,可预防苗期病害。

**5.3 施肥** 根据土壤肥力具体情况适当施肥,通常每 $\text{hm}^2$ 施用磷酸二铵150~225kg、磷酸二氢钾75~150kg。

**5.4 除草** 苗高5~10cm时使用化学药剂除草。对苍耳、苋菜、刺菜、灰菜等双子叶杂草,每 $\text{hm}^2$ 可用56%二甲四氯钠粉剂750~900g防除;对稗草、狗尾草、糜子、野燕麦等单子叶杂草,可用10.8%高效盖草能乳油900~1000mL或10%精喹禾灵乳油1000~1200mL防除。

**5.5 收获** 适时收获是保证丰产丰收和提高纤维品质的关键。在亚麻成熟过程中应经常观察,根据茎、叶、蒴果的变化准确掌握亚麻的工艺成熟期,做



(上接第153页)

指、食指、中指捏住花冠轻轻扭动,便可将花瓣和雄蕊摘除<sup>[5]</sup>。徒手去雄速度快、效率高,为保证杂交种纯度,一定要确保去雄前未散粉。

**5.4 喷授粉** 加工型辣椒宜于6:00~10:00授粉,温度控制在20~25℃之间。为提高授粉质量和授粉效率,最好采用喷粉器授粉,喷射时将喷粉器喷头对准去雄的柱头即可。授粉时及时挂牌标记,若授粉后下雨则需要重复授粉。授粉结束后及时拔除父本植株。

## 6 采收入库

当挂牌标记的加工型辣椒杂交果实红熟后及时分批采收,采收后装入纱网袋中置于阴凉干燥处,忌放于水泥地上暴晒。杂交果采收后于晴天集中使用专用辣椒粉碎机粉碎,用水快速漂洗后晾晒种子。种子置于阴凉干燥处,待含水量 $\leq 7\%$ 时筛掉杂质、瘪籽、霉变种,然后将种子密封在有干燥剂的塑料袋中,放入种子柜进行保存,一般为一库一种,并安排专人管理。

到适时收获。亚麻工艺成熟期的主要特征:一是有1/3的亚麻蒴果变成黄色或黄褐色;二是麻茎下部有1/3变为黄色;三是麻茎下部叶片有1/3脱落。

## 参考文献

- [1] Periasamy D, Prakalathan K, Manoharan B, Kumar M S, Krishnasamy S, Dhandapani A, Thiagamani S M K, Rajini N, Ismail S O, Ilyas R A, Natarajan V. Examining the performance of eco-friendly fax fiber composites: mechanical, thermal and durability properties—review. *Biomass Conversion and Biorefinery*. <https://doi.org/10.1007/s13399-024-06039-6>
- [2] Sumesh K R, Ajithram A, Sivasubramanian P, Kavimani V. Mechanical properties of ramie/fax hybrid natural fiber composites under different conditions. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 2024, 14: 29579–29590
- [3] Venkatesh R. Effect of boron carbide filler on the mechanical properties of flax fiber reinforced epoxy composites. *Interactions*, 2024, 245: 368
- [4] Reddy B M, Reddy B C M, Kumar A K, Kumar G S, Reddy R M, Sankaraiah G. Mechanical and water absorption characterization of Jute/Flax/Polyester hybrid composite for indoor and outdoor applications. *Journal of Polymer Research*, 2024, 31: 351
- [5] 王玉富, 颜忠峰, 陆颖, 乔广君, 王殿奎, 吴广文, 范娟, 刘恩贵, 王彦华. 亚麻主要数量性状的遗传研究. *中国麻作*, 1991 (1): 4–6

(收稿日期:2024-12-12)

## 7 制种归档

繁种田生产过程中应如实记载田间管理情况、授粉日期、授粉质量、杂交种名称、采收日期、种子质量,之后形成生产、制种档案,归档3~5年。

## 参考文献

- [1] 邹学校, 杨莎, 戴雄泽, 胡博文, 徐昊, 朱凡, 裴宋雨, 远方. 中国辣椒产业快速发展40年回顾与展望. *园艺学报*, 2025, 52 (1): 247–258
- [2] 姚明华, 尹延旭, 王飞, 李宁, 焦春海, 赵家昱. 中国加工型辣椒育种现状与发展对策. *湖北农业科学*, 2015, 54 (11): 2569–2573
- [3] 杨小苗, 张世才, 李怡斐, 段敏杰, 王春萍, 黄启中, 黄任中. 我国机采辣椒机械和育种现状研究进展. *浙江农业科学*, 2024, 65 (10): 2311–2315
- [4] 梁芳芳, 袁俊水, 申爱民, 蔡伟, 梁新安, 常介田. 干制小辣椒雄性不育杂交制种技术. *北方园艺*, 2019 (19): 168–170
- [5] 韩梅梅, 段青青, 李腾飞, 张绍丽, 王友平, 张自坤. 加工型辣椒雄性不育三系杂交制种技术. *北方园艺*, 2024 (9): 156–158

(收稿日期:2024-12-16)