

冀南地区辣椒三系配套制种技术

李媛媛¹ 王芸洁¹ 胡晓红² 赵 栋^{3,4} 程 功¹ 李 悦¹

(¹邯郸市农业科学院/河北省作物杂种优势研究与利用重点实验室,河北邯郸 056001;²河北省邯郸市农业农村局第二原种场,邯郸 056001;³河北蕾邦种业有限公司,鸡泽 057350;⁴河北省辣椒产业技术研究院,邯郸 056001)

摘要:三系杂交制种技术以不育系为母本、恢复系为父本配制杂交种,同时通过保持系为不育系提供花粉实现不育系繁殖,三者协同构成完整制种体系。系统介绍了冀南地区辣椒三系杂交制种的关键技术体系,包括产地环境选择与隔离措施,原种和亲本繁育中的隔离种植、人工授粉和种子采收技术,杂交制种全周期(育苗、整地、定植、水肥调控、病虫害绿色防控等)管理技术,以及种子质量管控与档案规范化管理等核心内容。该技术体系可有效保障批量制种的纯度,显著降低生产成本,提高制种效率,增强技术的可操作性与推广性,进而提升辣椒杂种一代的市场竞争力。研究成果对促进冀南地区乃至河北省辣椒产业规模化、标准化发展,提升产业整体技术水平与核心竞争力具有重要现实意义。

关键词:冀南地区;辣椒;三系;杂交制种

Three-Line Matching Seed Production Technology of Pepper in Southern Hebei Region

LI Yuanyuan¹, WANG Yunjie¹, HU Xiaohong², ZHAO Dong^{3,4}, CHENG Gong¹, LI Yue¹

(¹Handan Academy of Agricultural Sciences/Key Laboratory of Crop Heterosis Research and Utilization of

Hebei Province, Handan 056001, Hebei; ²Second Original Seed Farm of Handan Agricultural and Rural

Affairs Bureau, Handan 056001, Hebei; ³Hebei Leibang Seed Industry Co., Ltd., Jize 057350, Hebei;

⁴Hebei Pepper Industry Technology Research Institute, Handan 056001, Hebei)

辣椒(*Capsicum annuum* L.)属茄科辣椒属,是全球重要的蔬菜经济作物之一^[1]。近年来,随着消费需求日益多样化与农业种植结构持续优化升级,全球对优质辣椒的市场需求持续增长^[2-4]。辣椒作为常异花授粉作物,杂种优势显著,优良杂交种较常规品种增产幅度可达40%~50%,已成为提高辣椒产量、增强抗逆性和改良品种性状的重要途径,因此杂种一代(F_1)辣椒已成为当前辣椒育种的主流方向^[5-6]。冀南地区的鸡泽辣椒是国家农产品地理标志产品,以其为核心的育种创新是当地推进全国农

业科技现代化先行县建设的重要抓手,为促进农民增收与农业经济高质量发展作出了重要贡献^[7-8]。邯郸市依托本地资源禀赋,发挥比较优势,坚持“一县一品”发展战略,致力于将冀南辣椒打造成全国领先的特色农业产业,建设中国北方最大辣椒加工和集散中心。在此背景下,实现高质量、标准化的辣椒种子生产,已成为推动该特色产业发展的迫切需求,亦是培育农业新质生产力的重要支撑。然而,当前冀南地区辣椒种子生产中仍存在杂交种生产纯度不足、制种成本逐年增加以及制种技术规范缺乏等问题,严重制约了当地辣椒特色产业的规模化、高质量发展。

三系杂交制种技术以不育系作为母本、恢复系为父本配制杂交种,同时通过配套的保持系为不育

基金项目:河北省现代农业产业技术体系露地蔬菜创新团队项目(HBCT2023100406);邯郸市农业科学院引导项目(NKY202505)

通信作者:李悦

系提供花粉,实现不育系繁殖,三者协同构成完整制种体系。目前,河南^[9]、湖南^[10]、甘肃^[11]、贵州^[12]等地区的辣椒三系制种技术已有较多积累,但针对冀南地区独特生态条件的专用制种技术体系尚未建立,且现有研究对原种和亲本繁育中隔离种植规范、人工授粉关键技术细节描述不够系统。此外,国内现行行业标准 NY/T 3930—2021《辣椒杂交种生产技术规程》虽对辣椒胞质雄性不育三系杂交授粉技术进行了规范,但未涵盖不育系、保持系及恢复系的规范化繁育环节,同时缺乏针对冀南地区辣椒生产环境特点的描述,难以满足当地标准化制种需求。

邯郸市农业科学院联合河北省辣椒产业技术研究院,于2022—2024年在河北蕾邦种业有限公司开展为期3年的试验研究。研究涵盖辣椒三系新品种选育、三系杂交制种以及配套栽培技术集成等内容,重点攻克了制种过程中亲本隔离、杂交授粉及栽培管理等关键技术难题,形成了一套适用于生产实践的三系配套制种标准流程。该流程于2025年7月通过邯郸市市场监督管理局审定,作为地方标准(DB1304/T 517—2025《辣椒三系杂交制种技术规程》)正式发布并实施。该技术可有效保障辣椒三系品种批量制种的纯度,显著降低制种成本,提高制种效率,增强辣椒制种技术的可推广性,进而提高辣椒杂种一代的市场竞争力。该标准的制定与推广,对提升冀南地区乃至河北省辣椒产业技术水平、助力乡村产业振兴以及推动我国辣椒种业现代化发展具有重要意义。

1 产地环境选择与隔离措施

制种田优先选择便于实施隔离、土壤疏松肥沃且有机质含量高、排灌设施完善的田块。隔离方式采用物理隔离,可选用塑料大中棚或60目防虫纱网棚,棚室入口及所有放风口需全封闭覆盖防虫网,确保有效阻断外源花粉侵入及害虫传播,保障制种纯度与植株生长安全。

2 原种及亲本繁育

不育系、保持系和恢复系的原种及亲本繁育同时进行,不育系和保持系的原种和亲本繁育在同一个隔离带内进行,恢复系则需单独设置隔离单元繁育,与其他辣椒种植田空间间隔距离不低于500m,以阻断外源花粉干扰,保障亲本纯度。

2.1 不育系和保持系的繁育

2.1.1 隔离种植 采用隔离棚进行密闭种植繁育。根据不育系与配套保持系的熟性差异调整播种时间,确保二者花期同步相遇;采用相邻种植模式,不育系与保持系的定植比例约为3:1。保持系植株中约50%用于不育系授粉,剩余50%通过自交繁殖,维持保持系种群数量。

2.1.2 人工授粉 授粉前需严格拔除杂株。一是拔除株型、花叶形态、果实性状等核心农艺性状与原品种不符的单株;二是在全生育期多次巡查,及时拔除不育系中出现的可育花植株及其相邻植株,避免花粉污染。授粉开始时间一般始于5月下旬,选择晴天10:00—18:00,采用双排针管式授粉装置(由储粉管和标记管组成)。将提前收集的保持系花粉装入储粉管,授粉时一手固定不育系花朵,另一手将雌蕊柱头伸入储粉管中蘸取花粉,取出后用标记管上的红色刷在花柄处做好标记。

2.1.3 种子采收 采收阶段严格按照性状筛选。选择具有不育系典型农艺性状的优良单株,混合采收种子,作为不育系原种;其余符合基本性状要求的植株混合采收,作为杂交一代制种的母本材料。保持系则筛选具有典型农艺性状的优良单株混合留种,作为保持系原种;用于为不育系授粉的保持系植株,在授粉结束后立即拔除,避免种子混杂。

2.2 恢复系的繁育 采用独立隔离单元种植繁育,全生育期定期观察恢复系植株的植物学及农艺性状,严格拔除杂株、劣株及生长异常植株。筛选具有恢复系典型性状的优良单株混合留种,即恢复系原种;其余符合性状要求的植株混合留种,作为杂交一代制种的父本材料。

3 杂交制种

3.1 播种期和播种量 冀南地区辣椒三系杂交制种采用隔离栽培模式,播种期确定为1月中旬。为确保双亲花期精准相遇,根据不育系与恢复系的熟性差异,不育系比恢复系晚播7~15d。不育系与恢复系播种比例为4:1,每667m²不育系用种量为35~45g,恢复系为7~10g。

3.2 苗期管理 采用温室集中育苗,选用72孔穴盘,单粒直播。播种至苗齐日温28~35℃,夜温18~20℃,基质含水量85%~90%,促进种子萌发;苗齐至成苗日温22~30℃,夜温15~20℃,基质含水量65%~80%,培育健壮幼苗;定植前5~7d低温

炼苗,日温 18~20℃,夜温 10~15℃,基质含水量 65%~80%,增强幼苗抗逆性;定植前 3~5d 叶面喷施 0.2% 尿素溶液+0.5% 磷酸二氢钾溶液,提升幼苗养分储备。苗期重点防治立枯病和猝倒病,及时拔除病苗。当苗龄达 55d 左右,株高 15~20cm,叶色浓绿,无病虫害,根系发达时,即为壮苗,可移栽定植。

3.3 整地 选择前茬为非茄科作物的田块,清除田间前茬作物残体,深翻 25~30cm,翻后充分晾晒。每 667m² 施用腐熟有机肥 1500~3000kg、磷酸二铵 35~45kg、硫酸钾 10~15kg、中量元素肥 10~20kg。整地起垄,垄宽 80cm,沟宽 40cm,垄高 15~20cm。垄上铺 2 条滴灌带,覆盖银黑色反光膜。

3.4 定植 定植时间为 3 月中下旬,选择晴天进行双行单株定植,垄上行距 40~50cm。不育系与恢复系采用相邻种植模式,定植垄数比例为 4:1;不育系定植株距 35~40cm,恢复系定植株距 30~35cm。定植后浇足封垄水,促进根系与土壤紧密接触,提高定植成活率。

3.5 田间管理 定植 7d 后浇足缓苗水,可随水施用生根肥,促进幼苗发根缓苗;门椒开花前保持土壤见干见湿,一般不额外浇水,授粉后根据土壤墒情每 10~15d 浇 1 次水,避免干旱或积水。门椒开花时,每 667m² 随水冲施水溶肥(N-P-K=18-18-18) 5~10kg;授粉期冲施水溶肥(N-P-K=32-8-12) 5~10kg;授粉结束后,随水追施尿素 15~20kg+硫酸钾 5.0~7.5kg。生长期可根据植株长势,适当喷施叶面肥补充养分。授粉前,及时摘除不育系门椒花蕾及其下部侧枝,集中养分供应中上部果枝;授粉结束后,立即拔除恢复系植株,避免与不育系种子混杂,同时改善田间通风透光条件。

3.6 病虫害防治 遵循“预防为主、综合防治”原则,针对冀南地区制种辣椒主要病害,采用高效低毒化学药剂防治。炭疽病可选用 75% 肟菌·戊唑醇水分散粒剂 3000~4000 倍液喷雾,连续喷施 2~3 次,间隔 7~10d;疫病可使用 52.5% 噁铜·霜脲氰水分散粒剂 1000~1200 倍液喷雾,连续喷施 2~3 次,间隔 7~10d;蚜虫可喷施 10% 吡虫啉 2000~3000 倍液;棉铃虫可喷施 2.5% 高效氯氰菊酯乳油 2000~2500 倍液。

3.7 去杂与授粉 授粉前严格开展田间去杂,重点拔除不符合不育系、恢复系典型农艺性状的杂株,以

及不育系中的可育株,杜绝外源花粉污染,保障种子纯度。选取不育系“四门斗”及以上节位开放的花蕾进行杂交授粉,根据辣椒果型差异,每株控制坐果量在 20~30 个之间。授粉前准备、专用装置使用及标记方法,均参照 2.1.2 人工授粉技术规范执行。

4 种子管理

4.1 采果 待辣椒果实充分成熟后,优先采收带有清晰杂交标记、无病虫害、发育饱满的果实。对于杂交标记模糊、感染病虫害、果实畸形或发育不良的个体,不予采收并及时清除,避免影响种子整体质量。

4.2 留种 采用人工纵向剖开果实取出种子,或采用专用机械脱籽。脱籽后用清水冲洗种子,去除果肉残渣、黏液等杂质,确保种子洁净。将洁净种子置于网纱上晾晒或置于阴凉通风处自然晾干,晾晒过程中需定期翻动,保证种子干燥均匀。当种子含水量降至 8% 以下时即可装袋。种子干燥后需进行纯度、净度、发芽率等质量指标检测,检测达标的种子按贮藏标准入库,不同品种、不同等级的种子需单独装袋,内外包装袋均粘贴标签,明确标注种子类别、品种名称、采收日期、纯度、含水量、等级、生产单位等关键信息,避免混杂。

5 档案管理

建立全程可追溯的制种档案管理体系,详细记录各环节关键信息,包括:制种品种名称、亲本来源及编号、播种期、定植期、授粉期、采果期、施肥种类及用量、浇水次数及水量、病虫害发生情况及防治措施、种子采收量、质量检测结果、贮藏条件等。档案采用纸质版与电子版同步存档方式,保存期不少于 2 年,为种子质量溯源、制种技术优化及产业监管提供完整依据。

参考文献

- [1] 郭河瑶. 辣椒种间杂交遗传分析及特辣种质 miRNA 研究. 石河子: 石河子大学, 2022
- [2] 常伟, 万瑶. 基于高质量发展视角的新疆兵团辣椒产业提质升级研究. 北方园艺, 2024 (23): 125~130
- [3] 李悦, 李炎艳, 程功, 贾文章, 高慧敏, 赵栋. 冀南地区露地辣椒节水减肥增效生产技术. 北方园艺, 2022 (14): 152~154
- [4] 浦男萍, 赵晶, 张颖, 张蚌蚌, 雷鸣, 孔祥斌. 大食物观统筹下的耕地保护协同治理体系研究. 西南大学学报: 自然科学版, 2024, 46 (10): 46~58
- [5] 韩梅梅, 段青青, 李腾飞, 张邵丽, 王友平, 张自坤. 加工型辣椒雄性

粮饲兼用玉米品种蒙龙 213 的选育

刘彦贵 刘国海 李 妍 王欣亮 张灵敏 薄政娟

(内蒙古蒙龙种业科技有限公司,赤峰 024031)

摘要:为适应内蒙古自治区特殊气候条件,满足区域粮食生产与饲料供给双重需求,选育高产、稳产、优质且具有广泛适应性的粮饲兼用玉米品种,以 M565 为母本、L208 为父本进行杂交组配,育成玉米品种蒙龙 213。该品种综合农艺性状优良,产量表现突出且稳产性好,品质达标,兼具粮食生产与饲料利用价值,于 2022 年通过内蒙古自治区农作物品种审定委员会审定。介绍了蒙龙 213 的选育过程、特征特性、栽培技术及制种技术,旨在为该品种的市场推广、区域适配种植及规模化应用提供理论与实践参考,推动其在内蒙古及相似生态区域的广泛应用与产业发展。

关键词:玉米;蒙龙 213;品种选育;特征特性;高产栽培技术;制种技术

Breeding of a Muti-Purpose Maize Variety Menglong 213 for Grain and Feed

LIU Yangui, LIU Guohai, LI Yan, WANG Xinliang, ZHANG Lingmin, BO Zhengjuan

(Inner Mongolia Menglong Seed Industry Technology Co., Ltd., Chifeng 024031, Inner Mongolia)

玉米在我国是种植规模最大的粮食作物,用途广泛,不仅是畜牧业核心饲料来源、食品加工关键原料,更在工业领域具有广阔应用前景。玉米产量的稳定提升,直接关系到区域粮食安全保障与畜牧业可持续发展,对国家粮食供给体系至关重要。内蒙古自治区作为我国玉米主产区之一,产量位居全国各省(区、市)第 3 位,常年种植面积 428 万 hm^2 左右^[1],约占我国玉米总种植面积的 10%,玉米籽粒产量约占全国粮食总产量的 12%,是我国北方粮食生产与畜牧业发展的核心支撑区域。然而,近几十年来内蒙古地区气候变化显著,极端天气频发,对玉米

品种的抗逆性、稳定性提出了更高要求。为适配内蒙古特殊生态气候条件,满足区域粮食生产与饲料供给的双重市场需求,内蒙古蒙龙种业科技有限公司确立了“高产、稳产、广适性”的玉米育种目标,通过多年南繁北育与系统培育,于 2016 年成功培育出优良杂交玉米品种蒙龙 213。经内蒙古自治区区域试验与生产试验验证,该品种于 2022 年通过审定,审定编号:蒙审玉 2022063 号。该品种适应范围较广,适宜在内蒙古自治区 $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温 2700 $^\circ\text{C}$ 以上的区域种植,尤其是内蒙古西部地区,可作为粮饲兼用品种规模化推广种植。

不育三系杂交制种技术. 北方园艺, 2024 (9): 156-158

[6] 段晓铨. 16 个辣椒组合杂种优势分析及亲本选配研究. 长沙: 湖南农业大学, 2013

[7] 林巧, 辛竹琳, 孔令博, 王晓梅, 杨小微, 何薇. 我国辣椒产业发展现状及育种应对措施. 中国农业大学学报, 2023, 28 (5): 82-95

[8] 吕超. 我国蔬菜主产地形成及其经济效应研究. 南京: 南京农业大学, 2011

[9] 桑爱云, 刘建军, 刘春红, 常丁皓, 许海生, 马文全. 朝天椒三系配套

高效制种技术. 北方园艺, 2024 (11): 155-156

[10] 邹学校, 马艳青, 戴雄泽, 李雪峰, 陈文超, 张竹青. 辣椒胞质型雄性不育杂交种规模制种技术. 中国蔬菜, 2008 (5): 45-47, 73

[11] 王兰兰, 魏兵强, 陈灵芝, 张茹. 辣椒胞质雄性不育三系配套制种技术研究. 北方园艺, 2013 (8): 53-54

[12] 贵州省市场监督管理局. DB52/T 952—2014 贵州辣椒三系法杂交制种技术规程. 贵阳: 贵州省市场监督管理局, 2014

(收稿日期: 2025-10-29)