

内蒙古赤峰市杂交谷子制种高产栽培技术

许飞 刘国海 高立学 李阳 崔小敏 王勇军
郭海玮 姜跃森 王磊 夏云鹏 王欣亮

(内蒙古蒙龙种业科技有限公司,赤峰 024031)

摘要:杂交谷子的优质高产制种是保障内蒙古赤峰市谷子产业规模化发展的核心环节,其栽培技术水平直接决定制种产量与种子品质。赤峰市具有干旱少雨、昼夜温差大、土壤以沙壤土为主等地域特征,针对当地杂交谷子制种过程中存在的产量不稳定、抗逆性不足等问题,基于赤峰市生产实践经验,从播前准备、播种技术、苗期管理、施肥调控、灌溉优化、辅助授粉、病虫害综合防治及适时收获等关键环节,系统构建适配赤峰市地域环境的杂交谷子制种高产栽培技术体系。研究结果可为赤峰市杂交谷子制种户提供科学可行的技术指导,助力提升制种产量与经济效益,推动当地谷子产业高质量发展;同时也为北方干旱半干旱地区杂交谷子制种技术的标准化、规范化研究提供理论支撑与实践参考。

关键词:内蒙古;赤峰市;杂交谷子;制种;高产栽培;干旱适配技术

High-Yield Cultivation Technology for Hybrid Millet Seed Production in Chifeng City, Inner Mongolia

XU Fei, LIU Guohai, GAO Lixue, LI Yang, CUI Xiaomin, WANG Yongjun,
GUO Haiwei, JIANG Yuesen, WANG Lei, XIA Yunpeng, WANG Xinliang
(Inner Mongolia Menglong Seed Industry Technology Co., Ltd., Chifeng 024031, Inner Mongolia)

谷子作为内蒙古赤峰市的传统优势杂粮作物,其生长特性契合当地干旱少雨、光照充足、昼夜温差大的气候特点,在保障区域粮食安全、优化种植结构、发展特色农业中占据重要地位。随着杂交育种技术的突破,杂交谷子因具备显著增产优势^[1-2],已成为推动赤峰市谷子产业转型升级的核心方向。然而,赤峰市杂交谷子制种过程易受干旱、风沙、土壤肥力不均等地域环境因素及栽培措施影响,普遍存在产量不稳定、种子质量参差不齐、抗逆性不足等问题,严重制约杂交谷子大面积推广应用。因此,结合赤峰市地域环境特征,构建科学完善的杂交谷子制种高产栽培技术体系,规范各环节的栽培管理措施,是提升制种产量、保障种子质量的关键路径。基于此,结合赤峰市多年生产实践经验,系统阐述适

配当地环境的杂交谷子制种各关键技术环节的核心要点与实施规范,为当地生产实践提供科学可操作的技术支撑。

1 播前准备

播前准备是杂交谷子制种高产的基础环节,其质量直接影响种子萌发、幼苗生长及后续植株发育进程,主要涵盖地块选择、土壤耕作与基肥施用、种子处理3个核心模块,各环节需协同配合,以构建适宜谷子生长的初始条件。

1.1 地块选择

赤峰市杂交谷子制种地块的选择需充分适配当地干旱少雨、土壤多为沙壤土的地域特征,遵循“优质适生、无花粉干扰、排灌保障、抗风固土”原

则。优先选用地势平坦开阔、土质肥沃、通透性良好、土层深厚且排灌设施完善的沙壤土地块,重点选择土壤有机质含量 $\geq 1.0\%$ 、pH值6.5~7.5的中性地块,既匹配谷子生长对土壤环境的需求,又能提升地块保水保肥能力。鉴于赤峰市风沙较大,地块应避免风口区域,必要时设置防风林带,防范风沙影响幼苗。同时,严格禁止选用重茬地块,重茬地块易导致土壤病原菌累积、氮磷钾失衡,显著增加谷瘟病及地下害虫发生风险,进而降低制种产量与种子质量。此外,制种地块需与常规谷子种植区保持500m以上的隔离距离,避免外来花粉污染,确保种子纯度符合生产要求,适配赤峰市地块相对分散的种植特点。

1.2 土壤耕作与基肥施用

谷子属于小粒作物,因籽粒顶土能力弱导致出苗难度大,且后期易发生倒伏,因此生产中需要实施精耕细作,以保障苗全苗壮^[3]。结合赤峰市土壤多砂质、保水保肥能力较弱的特点,土壤耕作的核心目标是改善土壤结构、提升土壤保水保肥能力,为种子萌发和根系生长创造疏松通透的环境。采用“深耕+旋耕+镇压”一体化耕作模式,耕翻深度需达到25~30cm,打破砂质土壤板结层,确保耕深均匀一致、翻垡平整,避免出现漏耕、重耕或深浅不一。耕作过程中同步完成基肥施用,实现土壤肥力的精准补充,针对赤峰市土壤有机质偏低的问题,结合旋耕作业,每667m²施入腐熟农家肥1500~2000kg(较常规用量适当增加),搭配氮磷钾复合肥(N:P:K=15:15:15)或控释肥40kg,保障基肥养分均衡且缓释持久,提升土壤保水能力。对于赤峰市春播地块,需在土壤解冻后及时实施“深耕多耙”作业,3月下旬至4月上旬完成耕作,使土壤达到“细腻平整、上虚下实”的状态,既利于种子萌发时的通气透水,又能有效保墒,提升幼苗抗旱抗逆能力,应对当地春季干旱多风的气候特点。

1.3 种子处理

种子处理是预防赤峰市苗期病虫害(尤其是地下害虫)、提升种子萌发率和幼苗整齐度的关键措施。赤峰市杂交谷子制种苗期常见地下害虫为蛴螬、蝼蛄,苗期病害以立枯病为主。播种前需根据当地病虫害发生规律,选用针对性的专用种衣剂对种子进行包衣处理。优先选用含噻虫嗪(防治地下害虫)+咯菌腈(防治苗期病害)+微量元素的复合型种衣

剂,通过包衣形成保护膜,既能有效防控地下害虫和苗期病害,又能为幼苗生长提供必要的微量元素,促进幼苗健壮生长,提升抗旱能力。包衣过程中需严格控制种衣剂用量,药种比控制在1:50~1:60,确保包衣均匀,避免出现漏包、重包;包衣后晾干备播,严禁暴晒,适配赤峰市春季光照强、风力大的环境特点。

2 播种技术

播种技术的核心是通过精准把控播期、播深及播种方式,确保父母本花期精准相遇,提升授粉成功率,同时保障幼苗整齐健壮,为制种高产奠定群体基础。

2.1 播期确定

播期需结合赤峰市气候特征、制种杂交组合的生育期特性及 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温数据灵活调节。赤峰市属于中温带半干旱大陆性气候, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温多在2600~3000 $^{\circ}\text{C}$,春季气温回升较快但不稳定,终霜期多在5月上旬结束,适宜播期为5月10~20日,核心判断指标为5~10cm地温稳定在8~10 $^{\circ}\text{C}$ 且终霜期已过,避免晚霜危害幼苗。赤峰市春季干旱多风,播期不宜过早(防止干旱影响种子萌发),也不宜过晚(避免后期低温影响籽粒成熟)。同时,需依据父母本的花期特性科学设定播期差,一般父本比母本早播3~5d,确保父母本花期同步相遇,最大化提升授粉效率,适配赤峰市夏季高温、降雨集中在7~8月的气候特点。

2.2 播种方式与播深控制

结合赤峰市地块特点与气候条件,杂交谷子制种父母本播种行比按2:4配置,播种方式可采用播种机播种(大面积地块)或人工播种(小块地块、坡地)两种方式,播种机播种效率高、播量均匀,可有效控制播深,适配赤峰市规模化种植需求。无论采用何种方式,均需严格控制播深,适宜播深为3~5cm,针对赤峰市春季干旱多风的特点,播深可略深至4~5cm,提升种子与土壤接触面积,增强保墒能力;若土壤墒情较好,可控制在3~4cm。播深过浅,种子易受干旱、大风影响,萌发率降低,幼苗出土后根系浅,抗旱抗风能力弱;播深过深,种子萌发时消耗养分过多,幼苗出土困难,易形成弱苗。播种后需及时镇压,采用镇压器轻压,使种子与土壤紧密结合,进一步提升土壤保墒能力,促进种子萌发,应对

赤峰市春季干旱多风的环境。

3 苗期管理

苗期是谷子生长发育的关键奠基阶段,管理核心是培育壮苗、保障苗齐苗匀,同时高效防控杂草和病虫害,为后续营养生长与生殖生长的协调发展奠定良好基础。

3.1 间苗除草与杂株清除

间苗作业需在谷子 5~6 片叶期及时开展,此时多为赤峰市 6 月上旬,气温适宜,是培育壮苗的关键时期。需根据目标种植密度精准间苗,保苗密度控制在 3.5 万~4.0 万株/667m²,去除弱苗、病苗、小苗及杂苗,保留健壮幼苗,确保植株分布均匀,通风透光条件良好,提升群体抗旱能力。间苗过程中需同步清除田间杂株,避免杂株与谷子争夺养分和生长空间,同时防止杂株花粉污染,保障种子纯度。赤峰市田间及地头常见杂草为狗尾草、藜、苍耳等,其中狗尾草与谷子亲缘关系较近,花粉易导致杂交种纯度下降,需采用人工拔除或谷子专用除草剂(如精喹禾灵)化学防治;化学防治需在间苗后进行,严格控制用药剂量与时期,避免产生药害,同时避开大风天气施药,防止药剂漂移。

3.2 中耕松土

结合赤峰市沙性土壤、保墒能力弱的特点,谷子苗期实施早中耕、多中耕,是提升土壤通透性、保墒防旱、促进根系发育、培育壮苗的重要措施。中耕可打破土壤板结层,增加土壤透气性,促进根系下扎,同时能有效清除杂草,减少养分和水分消耗。一般在苗期进行 2 次中耕,第 1 次在间苗后(6 月上旬)进行,深度控制在 4~5cm;第 2 次在拔节前期(6 月下旬)进行,深度控制在 5~6cm,避免深耕损伤幼苗根系。中耕后及时培土,培土高度 3~5cm,增强植株抗风能力,同时提升土壤保墒效果,应对赤峰市干旱多风的气候特点。

4 施肥技术

赤峰市杂交谷子制种的施肥需充分适配当地干旱少雨、土壤保肥能力弱、养分易流失的特点,遵循“按需供肥、精准调控、分期施用、以肥调水”原则,结合谷子不同生育期的需肥规律,科学搭配氮、磷、钾及中微量元素,避免盲目施肥导致植株徒长或早衰,确保植株健壮生长,提升制种产量与种子质

量。重点提升肥料利用率,减少养分流失,通过施肥增强植株抗旱能力。

4.1 需肥规律

赤峰市田间定位试验数据表明,谷子不同生育期对养分的吸收利用效率存在显著差异。苗期植株生长缓慢,对养分需求量较低,其中需氮量仅占全生育期的 3.37%,需磷量占 1.87%,需钾量占 3.86%;此阶段若基肥过量(尤其是氮肥盈余),易导致植株徒长、分蘖数量减少,抗逆能力下降。试验显示,基肥氮素过量时,苗期株高较适宜施肥处理增加 12.3%,但分蘖数减少 28.6%,且抗旱能力显著下降,适配赤峰市干旱环境的风险更高。进入拔节期后(赤峰市多在 6 月下旬),植株生长速率加快,根系发育逐渐完善,养分吸收量显著提升;此时若氮素供应不足,会出现植株矮小、叶片数量减少、叶色黄绿、生长发育进程加快等早衰现象;磷素不足则会导致根系发育不良、生长缓慢,叶片出现变红症状,进一步降低抗旱能力。谷子孕穗期至抽穗期(赤峰市多在 7 月中下旬至 8 月上旬)兼具营养生长与生殖生长,是全生育期中生长最旺盛的时期,对养分需求达到峰值,此阶段氮素吸收量占全生育期总量的 46.6%,磷素占 57.07%,钾素占 80.29%,是施肥调控的关键时期。试验表明该时期精准追肥可使制种产量提升 15.8%~22.4%,同时显著提升植株抗逆能力。

4.2 追肥时期与用量

追肥需结合谷子需肥规律、生长态势及赤峰市干旱少雨的气候特点精准实施,采用“少量多次、水肥耦合”的方式,提升肥料利用率。赤峰市多点试验验证,当父母本苗高达到 30cm 进入拔节期时(6 月下旬),每 667m² 冲施尿素 10kg,结合滴灌或小水漫灌进行(避免大水漫灌导致养分流失),可使植株茎粗较不追肥处理增加 0.32cm,叶面积指数提升 0.58,有效促进茎秆健壮和叶片生长,增强抗旱能力。在父母本抽穗前(7 月中旬),每 667m² 再冲施尿素 15kg+ 磷酸二氢钾 2kg,重点补充生殖生长所需养分,促进穗分化,试验数据显示该处理可使穗码数增加 12.7 个/穗,籽粒数提升 18.3 粒/穗,为高产奠定基础。追肥过程中需注意均匀施用,避免局部浓度过高导致肥害,同时结合灌溉作业,可使肥料吸收利用率提升 20% 以上,适配赤峰市干旱环境下的水肥管理需求。

4.3 叶面喷肥

叶面喷肥是赤峰市杂交谷子制种根外追肥的重要补充方式,尤其适配当地干旱环境下根系吸水吸肥能力受限的问题,具有操作简便、营养元素运转快、起效迅速、节水省肥等优势。可结合病虫害防治作业,将叶面肥与杀虫剂、杀菌剂混合喷施,实现“一喷多效”。赤峰市田间试验表明,在抽穗期、灌浆期(8月上中旬)喷施0.2%磷酸二氢钾+0.1%尿素混合溶液,可有效缓解干旱胁迫,使谷子千粒重提升1.2~1.5g,制种产量增加8.5%~10.2%;喷施1%氨基酸类肥料可使植株叶绿素含量提升13.6%,延长叶片功能期7~10d,提升光合作用效率。叶面喷肥可选用磷酸二氢钾、氨基酸类肥料等^[4],能有效补充植株所需养分,增强植株抗旱抗逆能力。喷施时需选择晴朗无风的傍晚进行,避免在高温强光时段喷施(防止烧叶),同时控制喷施浓度,避免浓度过高产生肥害,适配赤峰市夏季高温、光照强的气候特点。

5 灌溉措施

赤峰市干旱少雨,年降水量多在300~400mm,且降水集中在7~8月。谷子虽具备一定的耐旱特性,但制种过程中关键生育期的水分供应直接影响植株生长发育进程与制种产量。需依据谷子不同生育期的需水规律及赤峰市降水分布特点,科学优化灌溉措施,采用“节水灌溉、关键期补水”的策略,确保关键时期水分充足,同时避免盲目灌溉导致土壤次生盐渍化或养分流失。

5.1 需水临界期灌溉

拔节期至孕穗期(赤峰市多在6月下旬至7月中旬)是谷子一生中需水量最大、需水最迫切的需水临界期,此时赤峰市降水较少,易出现干旱胁迫,需重点补水。试验数据显示该时期土壤含水量保持在22%~25%时,谷穗长度较干旱处理增加3.5cm,穗码数量增加8.3个/穗,籽粒数量提升21.6粒/穗;若遭遇干旱胁迫(土壤含水量低于15%),会导致穗子变小、秃尖现象严重(秃尖长度增加2.8cm),制种产量降低30%以上。尤其是谷子抽穗前8~10d,植株对水分最为敏感,当土壤含水量低于20%时,需及时开展灌溉作业,采用滴灌或小水漫灌方式,每667m²灌水量控制在30~40m³,避免大水漫灌,提升水分利用率。抽雄散粉至乳熟期(7月下旬至8月

月上旬)是谷子另一个水分敏感时期,此时赤峰市降水相对集中,可根据降水情况适当补水,水分供应充足可使花粉活力提升40%以上,授粉成功率增加25.3%,有效促进籽粒灌浆,需严格满足水分需求。

5.2 乳熟至成熟期灌溉

乳熟至成熟期(赤峰市多在8月中旬至9月上旬)的灌溉需遵循“适量适度、节水优先”的原则,此时赤峰市气温逐渐下降,降水减少,需根据土壤墒情灵活补水。乳熟中后期可适量灌水,采用滴灌方式,每667m²灌水量控制在20~30m³,以延长叶片功能期,提升光合作用效率,促进籽粒灌浆,增加千粒重。试验表明乳熟中后期土壤含水量保持在18%~20%时,千粒重较干旱处理提升1.3g,籽粒饱满度提升15.7%。但需避免过量灌溉,若土壤积水过多(含水量超过30%),会导致根系缺氧腐烂,植株早衰率增加28.4%,同时纹枯病发病率提升35%以上。成熟期需逐渐减少灌溉量,保持土壤适度干旱(含水量12%~15%),促进籽粒成熟,提升种子发芽率,适配赤峰市秋季晴朗少雨、昼夜温差大的气候特点,试验显示该含水量条件下种子发芽率可达92%以上,较高含水量处理提升10.5%。

6 辅助授粉

辅助授粉是提升赤峰市杂交谷子制种产量与种子纯度的关键技术措施,尤其适配当地夏季高温、风力适中的气候特点。谷子为自花授粉作物,杂交制种过程中,父母本的花粉传播效率直接决定授粉成功率与结实率。自然授粉易受风力、温度、湿度等环境因素干扰,赤峰市夏季多晴朗天气,风力多为2~3级,自然授粉效率较低,仅为65%左右,而通过人工辅助授粉可使授粉效率提升至90%以上。试验表明实施辅助授粉可使赤峰市杂交谷子制种产量增加12.3%~18.7%,种子纯度提升8.5%~11.2%。辅助授粉可采用拉绳法或摇株法,在父母本盛花期(7月下旬至8月上旬),选择晴朗无风的9:00~11:00(此时花粉活力最强,可达85%以上,且避开赤峰市中午高温时段)进行,每隔1d开展1次,连续进行10~15次。拉绳法需在田间两端固定绳子,由两人同步拉动绳子在植株上方轻轻划过,通过震动穗部促进花粉散落;摇株法可直接轻轻摇动父本植株,使花粉均匀散落至母本柱头上。辅助授粉过程中需注

意动作轻柔,避免损伤植株茎秆、叶片及穗部,同时避开大风天气,防止花粉传播不均。

7 病虫害综合防治

病虫害是制约杂交谷子制种产量与种子质量的主要生物胁迫因素。需坚持“预防为主、综合防治”的植保方针,结合农业防治、物理防治、化学防治及生物防治等多种措施,构建科学高效的病虫害防控体系,在确保防控效果的同时,减少农药残留,保障种子质量安全。

7.1 病害防治

结合赤峰市气候特点与病虫害发生规律,杂交谷子制种过程中常见病害主要有谷瘟病、谷锈病、褐条病、纹枯病等,其中谷瘟病、谷锈病在赤峰市7-8月高温高湿(降水集中期)条件下易暴发,需针对不同病害的发生规律和特点,采取针对性防治措施。

7.1.1 谷瘟病防治 病害发生初期针对下部叶片喷施75%三环唑可湿性粉剂1500倍液或6%春雷霉素可湿性粉剂1000倍液,防治效果可达82%~88%;发病严重的地块,需在7d后连续防治2次,总防治效果可达95%以上。为预防穗瘟发生,严重地块在抽穗后需针对穗部集中喷施1次药剂,也可选用70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液进行喷雾防治,防治效果可达85%左右。试验表明,及时精准防治谷瘟病可减少产量损失15%~20%。

7.1.2 谷锈病防治 当田间病叶率达到1%~5%时,选用15%粉锈宁可湿性粉剂600倍液进行第1次喷药,防治效果可达86%~90%,间隔7~10d后根据病害发生情况酌情进行第2次喷药,总防治效果可达96%以上。试验数据显示,谷锈病若不及时防治,可导致叶片光合面积减少30%以上,制种产量降低12%~16%。

7.1.3 褐条病防治 选用72%农用链霉素4000倍液或20%噻森铜悬浮剂500倍液进行喷雾防治,每隔7d防治1次,连续防治2~3次,能有效控制病害蔓延。

7.2 虫害防治 结合赤峰市虫害发生特点,杂交谷子制种常见虫害主要有地下害虫(蛴螬、蝼蛄)、粟灰螟、蚜虫、黏虫等,其中地下害虫在苗期危害严重,粟灰螟、黏虫在7-8月易暴发,需结合虫害

发生时期和危害特点,采取精准防治措施。

7.2.1 地下害虫防治 以播前预防为主,通过种子包衣处理,选用含杀虫剂成分的种衣剂拌种,能有效预防蛴螬、蝼蛄等地下害虫危害,保障种子萌发和幼苗生长。

7.2.2 粟灰螟防治 在定苗后、拔节期连喷2次药进行防治。用14%氯虫·高氯氟微囊悬浮剂1500~2000倍液喷雾防治粟灰螟^[5],防治时需同步对田间地头的杂草进行喷药,彻底清除虫源,可使虫源基数减少60%以上。试验表明,有效防治粟灰螟可减少植株受害率28%~35%,减少产量损失10%~14%。

7.2.3 蚜虫防治 当田间蚜量达500头/百株时开始防治,用菊酯类药剂喷雾,或用50%的辟蚜雾可湿性粉剂2000~3000倍液、吡虫啉可湿性粉剂1500倍液,每667m²用药液量40~50kg,均匀喷施,防治效果可达92%~95%。试验显示,蚜虫危害高峰期若不防治,可导致植株生长停滞,制种产量降低8%~12%,同时还会传播病毒病,进一步加重损失。

7.2.4 黏虫防治 需掌握在3龄以下用药,当3龄幼虫20头/m²时开始用药,选用90%敌百虫晶体或20%氰戊菊酯乳油2500倍液喷雾,防治效果可达93%~96%。试验表明,3龄后防治效果显著下降,每延迟1d防治,产量损失增加3%~5%,及时防治黏虫可减少产量损失18%~25%。

8 适时收获

适时收获是保障杂交谷子制种产量和种子质量的最后关键环节。收获过早,籽粒不饱满,含水量高,易导致霉烂,降低产量和种子发芽率;收获过迟,茎秆干枯,穗码干脆,落粒现象严重,同样影响产量。

8.1 收获前防护

在谷子乳熟期至收获前,需加强鸟雀防治措施,可采用架设防鸟网、悬挂驱鸟器等方式,避免鸟雀啄食籽粒,减少产量损失。

8.2 收获时期与方法

赤峰市杂交谷子制种的适宜收获期为蜡熟末期至完熟期(9月上旬至9月中旬),此时赤峰市天气晴朗少雨、昼夜温差大,利于籽粒脱水成熟。此时籽粒饱满,含水量适宜(18%~20%),千粒重达到峰

值,种子发芽率高。赤峰市试验数据显示,蜡熟末期收获的种子发芽率可达90%以上,较乳熟期收获提升15%~20%,较过熟期收获提升8%~10%;过熟期收获落粒率可达12%以上,产量损失10%~15%,且赤峰市9月下旬后可能出现早霜,需提前完成收获。收获可采用联合收割机(大面积地块)或人工收割(小块地块、坡地),人工收割后需及时晾晒、脱粒,联合收割需注意调节收割参数,减少落粒损失。脱粒后需及时清理杂质,在阳光下晾晒3~5d,使籽粒含水量达到13%以下,再进行贮藏,确保种子质量,适配赤峰市秋季干燥少雨的气候特点,此时种子贮藏期可延长至12个月以上,发芽率下降不超过5%。

9 结论

内蒙古赤峰市杂交谷子制种高产栽培是一项适配当地干旱少雨、土壤多沙质、昼夜温差大等地域特征的系统工程,需严格把控播前准备、播种技术、苗期管理、施肥调控、灌溉优化、辅助授粉、病虫害防治及适时收获等关键环节,实现各环节技术措施的精准匹配与协同配合。通过选用适配赤峰市土壤气候的地块、基于当地积温与终霜期精准调控播期与播量、采用“节水灌溉+精准施肥”的水肥管理模

式,强化适配当地病虫害发生规律的综合防治、规范辅助授粉操作及把握秋季晴好天气适时收获等技术手段,可有效提升制种产量与种子质量。未来,应结合赤峰市不同旗区(如松山区、敖汉旗、巴林左旗)的生态差异,进一步开展栽培技术参数优化试验,推动杂交谷子制种技术的标准化、规范化与智能化发展,为赤峰市谷子产业的高质量可持续发展提供更有力的技术支撑。

参考文献

- [1] 康林,王峰,李素军,刘粤阳,白文杰,孟帅,曹世卢,张帅.范光宇早熟杂交谷子品种选育及高效标准化制种技术.耕作与栽培,2025,45(8):140-142
- [2] 王建富,李妍,王欣亮,张文博,姚建,薄政娟,袁大鹏,侯海波.杂交谷子新品种两优谷.中国种业,2023(8):135-136
- [3] 王颖,李会霞,田岗,刘鑫,刘红,王振华.山西谷子生产问题及改进措施.中国种业,2024(12):46-48,55
- [4] 吴俊英.谷子无膜浅埋滴灌栽培技术.中国农技推广,2021,37(12):37-38
- [5] 杨帆,薛新伟,刘丹,穆安康,于智坤,张珍,张家林,沈轶男,付颖,白晓雷,柴晓娇,陈爱民,王显瑞.优质谷子新品种金苗K9.中国种业,2025(3):163-165

(收稿日期:2025-12-11)

(上接第162页)

7.4 贮藏期分段管理

前期(入库后20~30d)薯块呼吸作用旺盛,代谢过程中释放大量热量,易导致贮藏环境温度升高,要做好通风降温工作,实现环境温度平稳下降,降低病害发生风险。中期(入库后20d至翌年2月上旬)气温偏低,若贮藏温度低于10℃极易发生冻害(表现为薯块萎缩、薯心变硬等生理性损伤),应采取措施预防冻害,确保温度稳定在10~11℃。后期(立春后)维持贮藏环境温度稳定在10℃以上,同时根据环境湿度及气体成分变化,在晴天时段适度通风换气,保持贮藏环境空气清新,保障薯块品质。

参考文献

- [1] 裴芳苗,赵海,新艳玲.甘薯内生菌根研究进展.现代农业科技,2024(2):169-174,181

- [2] 于洁,张文山,生媛,秦铭,王梦琪,孟慧慧,刘慧.山东甘薯育种研究现状及未来展望.中国种业,2025(11):28-36
- [3] 武立,孙明海,李广亮,来敬伟,郭月玲,黄成星.鲁西南丘陵区鲜食甘薯水肥一体化种植技术.中国农技推广,2020,36(2):30-32
- [4] 张苗,郑以宏,袁永胜,黄迎光,王德高,罗振明,有德宝,姜雪.潍坊市鲜食甘薯高商品化产量生产栽培技术.农业开发与装备,2023(1):187-188
- [5] 高燕,谢颂朝,张传义,牛文静,李书霞,王存凯,刘向东,邹永洲,刘朝丽,焦卫强.济南市优质专用鲜食甘薯新品种筛选试验.中国种业,2024(3):61-64
- [6] 张磊,辛国胜,韩俊杰,邱鹏飞,贾礼聪,王翠娟,商丽丽.移栽密度对鲜食型甘薯烟薯25号生长发育和产量的影响.山东农业科学,2019,51(7):32-36
- [7] 林子龙,郭其茂,陈根辉,黄艳霞.有机无机肥配合施用对甘薯产量的影响.热带农业科学,2021,41(1):31-34
- [8] 刘聚波,王腾蛟,牛豆豆,李俊玲,肖庆民.甘薯生长中期控制旺长措施.现代农村科技,2023(5):19-20
- [9] 丁远远.鲜食型甘薯绿色高产栽培技术.中国农技推广,2021,37(4):48-49

(收稿日期:2025-11-30)