

马铃薯高效节水灌溉技术推广与应用

李锁平¹ 郭峰²

1. 榆林市榆阳区园艺技术推广站 陕西 榆林 719000

2. 榆阳区农产品质量安全监测检验中心 陕西 榆林 710000

摘要: 马铃薯作为全球重要的粮食作物之一,其高效节水灌溉技术的推广与应用对于保障粮食安全、提高水资源利用效率具有重要意义。本文旨在探讨马铃薯高效节水灌溉技术的原理、优势、应用现状及推广策略,以期为马铃薯产业的可持续发展提供参考。

关键词: 马铃薯; 高效节水灌溉; 技术推广; 水资源利用

引言

马铃薯作为一种适应性广、产量高的作物,在全球范围内广泛种植。然而,随着水资源短缺问题的日益严峻,传统的大水漫灌方式已难以满足马铃薯生产的可持续发展需求。因此,推广和应用高效节水灌溉技术成为提升马铃薯产业水资源利用效率的关键途径。

1 马铃薯高效节水灌溉技术原理

1.1 滴灌技术

滴灌技术作为马铃薯高效节水灌溉的核心技术,其原理及优势主要体现在以下几个方面:首先,滴灌技术通过低压管道系统,将水直接输送到马铃薯的根部。这一过程避免了传统灌溉方式中水分的大面积蒸发和深层渗漏,从而实现了水资源的精准利用。具体来说,滴灌系统通常由水源、控制枢纽、输配水管网和滴头组成。水源根据作物生长需要,按时足量供给水质达到要求的水源。控制枢纽包括水泵机组、过滤设备、注入设备、压力调节器、阀门和量测装置等,用于处理和控制水流。输配水管网则负责将处理过的水输送到作物根部,而滴头则以稳定的小流量将水缓慢滴入土壤。滴灌技术的节水效果显著。由于滴灌仅湿润作物根部附近土壤,其他区域土壤水分含量较低,不产生地面径流,水蒸发量最少,水的利用率可达95%,比喷灌节水35%~75%。这种高效的灌溉方式不仅节约了水资源,还提高了马铃薯的产量和品质。由于滴灌及时适量供水,马铃薯能够保持最佳供水状态,减少了对自然气候的依赖,可实现稳产高产^[1]。同时,滴灌技术还有助于马铃薯提早成熟,提升其商业价值。此外,滴灌技术还具有节肥、省工省力、降低环境湿度和减少病虫害等优点。通过滴灌系统,可以方便地将化肥溶解后灌注入灌溉系统,实现水肥同步,大大提高了肥料的有效利用率。同时,滴灌技术减少了农药的施用量,降低了农业生产成本。由于滴

灌只向作物根部点滴供水,株间及空闲地不供水,因此整个灌溉区地面蒸发量就小,这样可以有效控制灌溉区内的湿度,作物发生病虫害的频率相应大大降低。

1.2 喷灌技术

喷灌技术作为马铃薯灌溉的另一种高效方式,与滴灌技术相辅相成,尤其适用于大面积种植区域,其工作原理及优势具体体现在以下几个方面:喷灌技术通过布置在田间的喷头,利用水压将水以细小水滴或水雾的形式均匀喷洒到马铃薯植株的叶面及周围环境中。这种灌溉方式能够确保整个植株表面获得充足的水分,同时形成一层薄薄的水膜,有助于叶片的光合作用和蒸腾作用,促进马铃薯的健康生长。与滴灌专注于根部灌溉不同,喷灌更注重于植株的整体水分需求,特别是对于马铃薯这样叶面蒸腾作用较强的作物,喷灌能够提供更为全面的水分补充。在大面积种植区域,喷灌技术的优势尤为明显。首先,它能够快速且均匀地覆盖整个种植区,提高灌溉效率,减少人工移动灌溉设备的成本和时间。其次,喷灌过程中形成的水雾能够有效降低地表温度,特别是在炎热的夏季,这对于马铃薯等喜凉作物来说至关重要,可以避免高温对植株造成的伤害,有利于马铃薯的生长发育。此外,喷灌还能增加空气湿度,为马铃薯创造一个更加适宜的微环境,有助于减少病虫害的发生,提高作物的抗逆性。值得注意的是,喷灌技术虽然具有诸多优势,但在实际应用中也需考虑其可能带来的水分蒸发损失和能耗问题。因此,在设计和实施喷灌系统时,应合理规划喷头布局、选择合适的喷头类型及工作压力,以确保灌溉效果的同时,最大限度地减少水资源浪费和能源消耗。

1.3 垄膜沟灌技术

垄膜沟灌技术,作为一种集成了垄作栽培与地膜覆盖优势的节水灌溉方法,特别适用于水资源相对匮乏、

降雨分布不均的地区,对于提升马铃薯的产量与品质具有显著效果。该技术首先通过起垄作业,形成高于地面的垄台和低于地面的垄沟,这种地形改造有利于自然降水的汇集与利用,同时便于人工灌溉时的水分管理。随后,在垄台上覆盖一层塑料薄膜,这层薄膜如同一个天然的屏障,既能有效阻挡土壤水分的蒸发,又能减少地表径流,将宝贵的水资源牢牢锁在土壤中,为马铃薯的生长提供稳定的水分环境。在灌溉时,水分被直接引入垄沟内,而非全面积漫灌。这种精准的灌溉方式,不仅减少了水分的无效蒸发和深层渗漏,还促进了水分向马铃薯根系的定向渗透,提高了水资源的利用效率。同时,垄沟内的积水还能通过渗透作用缓慢释放给作物,满足其不同生长阶段的水分需求,避免了因水分供应不均导致的生长障碍^[2]。此外,垄膜沟灌技术还具有良好的保温保墒效果。地膜覆盖能显著提高土壤温度,特别是在早春或晚秋等温度较低的时期,有助于马铃薯的提早播种和延长生长期,从而增加产量。同时,地膜还能减少土壤水分的蒸发,保持土壤墒情,为马铃薯的生长创造一个更加有利的土壤环境。

2 马铃薯高效节水灌溉技术的应用现状

2.1 国内应用情况

当前,我国马铃薯高效节水灌溉技术的应用已进入快速发展阶段,特别是在甘肃、内蒙古、云南等主要马铃薯产区,滴灌、喷灌及垄膜沟灌等技术得到了广泛推广与应用。这些技术不仅精准控制了灌溉水量,减少了水资源的浪费,而且通过科学的水分管理,显著提升了马铃薯的产量与品质。例如,在甘肃定西地区,采用垄膜沟灌技术后,马铃薯的平均产量较传统灌溉方式提高了约20%,同时节水效率达到了30%以上。此外,这些技术的应用还有效降低了农业生产成本,特别是减少了化肥和农药的使用量,促进了农业生产的绿色可持续发展。政府部门的政策引导与资金支持,以及农业科研机构的持续研发与创新,为我国马铃薯高效节水灌溉技术的普及与应用奠定了坚实基础。

2.2 国际应用经验

在全球范围内,美国、荷兰等马铃薯生产大国在高效节水灌溉技术的应用方面积累了丰富的经验。美国马铃薯种植区普遍采用先进的滴灌和智能灌溉系统,通过精确控制灌溉量和灌溉时间,实现了水资源的最大化利用,同时结合土壤湿度监测和天气预报数据,进一步优化灌溉策略。荷兰则以其高度发达的设施农业著称,马铃薯种植多采用温室栽培与精准灌溉相结合的方式,不仅提高了作物的产量和品质,还实现了全年无季节限

制的生产。这些国家的成功经验为我国提供了宝贵的启示,即加强农业信息化建设,推动灌溉技术与现代信息技术的深度融合,以及注重灌溉系统的智能化与自动化改造,是提升马铃薯高效节水灌溉技术应用效果的关键路径。

3 马铃薯高效节水灌溉技术的推广策略

3.1 加强技术研发与创新

为了更有效地推广马铃薯高效节水灌溉技术,加强技术研发与创新是核心驱动力。首先,应建立以需求为导向的研发机制。紧密围绕马铃薯生产中的实际灌溉需求,通过调研和反馈收集,明确技术改进的方向。比如,针对不同气候条件和土壤类型,研发更加智能化的灌溉控制系统,实现灌溉量的精准调节,以满足马铃薯生长周期中的不同水分需求。其次,加强跨学科融合与协同创新。高效节水灌溉技术的发展涉及水利、农业、信息技术等多个领域,应鼓励跨学科合作,整合各方资源,共同攻克技术难题。例如,结合物联网技术,研发远程监控与智能决策支持系统,实现灌溉过程的自动化管理和数据驱动的精准灌溉。再者,注重技术的实用化与本地化。在技术研发过程中,要充分考虑农民的实际操作能力和经济承受能力,确保技术简单易学、成本低廉。通过举办培训班、现场示范等方式,加快技术的本土化转化,让农民能够真正掌握并应用到实际生产中。最后,建立长效的技术评估与反馈机制。定期对研发出的新技术进行效果评估,收集用户反馈,及时调整技术路线和研发重点。

3.2 加大政策扶持力度

为了加速马铃薯高效节水灌溉技术的普及与应用,政府需扮演关键角色,通过一系列政策措施为农户提供实质性支持,降低技术推广的难度与成本。首先,政府应设立专项补贴资金,对采用高效节水灌溉技术的农户给予直接的经济支持。这包括但不限于设备购置补贴、安装费用补贴以及后期维护补贴,确保农户在初期投入时能够减轻经济负担,提高技术采用的积极性。补贴标准可根据技术类型、灌溉效果及农户实际情况进行动态调整,确保政策的公平性与有效性^[3]。其次,制定税收优惠政策,鼓励农业企业和农户投资于高效节水灌溉设施。对于采用节水灌溉技术并达到一定节水效果的企业和农户,可在所得税、增值税等方面给予减免或优惠,降低其运营成本,提高其市场竞争力。再者,政府应建立技术示范与推广体系,通过建设示范田、举办培训班、开展技术讲座等形式,增强农户对高效节水灌溉技术的认识与信任。同时,鼓励农业合作社、家庭农场等

新型农业经营主体发挥引领作用，带动周边农户共同采用新技术，形成示范带动效应。

3.3 加强技术培训与推广

为了确保马铃薯高效节水灌溉技术能够被广大农户有效掌握并广泛应用，加强技术培训与推广显得尤为关键。首先，应构建多层次、多形式的培训体系。政府、科研机构及农业企业应携手合作，根据农户的实际需求和技术水平，设计不同层次的培训课程。从基础理论到实践操作，从简单介绍到深入解析，确保每位农户都能找到适合自己的学习内容。培训方式可包括线上视频教学、线下集中授课、田间地头现场指导等，以满足不同农户的学习习惯。其次，注重实地示范与案例分析。选择具有代表性的马铃薯种植区域，建立高效节水灌溉技术示范田，邀请农户实地参观学习。通过现场演示灌溉设备的安装、调试及日常维护，让农户直观感受技术的节水效果和增产潜力。同时，分享成功应用案例，增强农户对技术的信心。再者，建立技术传播与交流平台。利用互联网、社交媒体等现代通讯手段，搭建技术交流平台，鼓励农户分享使用心得、提出问题并寻求解决方案。定期举办技术研讨会或交流会，邀请专家、学者及成功应用者进行经验分享，促进技术的快速传播与迭代升级。最后，强化基层农技推广体系建设。加强乡镇农技站、村级农技员等基层农技推广队伍的建设与管理，提高其技术服务和推广能力。通过定期培训、考核激励等措施，确保基层农技人员能够熟练掌握高效节水灌溉技术，并有效传递给农户。

3.4 建立完善的服务体系

为了确保马铃薯高效节水灌溉技术能够在农户中持续稳定地发挥作用，建立健全的服务体系至关重要。首先，构建一站式技术咨询平台。整合政府、科研机构、高校及企业等多方资源，设立专门的技术咨询热线或在线服务平台，为农户提供及时、专业的技术咨询和解答

服务。平台应涵盖技术选型、设备配置、灌溉方案设计、故障排除等全方位内容，确保农户在遇到任何问题时都能得到及时有效的帮助^[4]。其次，建立完善的设备维护与保养体系。鼓励企业设立专业的售后服务团队，定期对农户的灌溉设备进行巡检和维护，提前发现并解决潜在问题。同时，提供设备使用和维护的培训，指导农户正确操作设备，延长设备使用寿命，降低维修成本。再者，强化售后服务网络建设。在马铃薯主要种植区域设立售后服务站点，配备专业的技术人员和维修配件，确保农户在设备出现故障时能够迅速得到维修服务。同时，建立快速响应机制，对农户的报修请求进行及时响应和处理，减少因设备故障对农业生产造成的影响。最后，推动服务创新与模式升级。鼓励企业和服务机构探索新的服务模式，如远程监控与诊断、智能化维护预警等，利用现代信息技术提升服务效率和质量。

结语

马铃薯高效节水灌溉技术的推广与应用对于提高水资源利用效率、促进马铃薯产业可持续发展具有重要意义。通过加强技术研发与创新、加大政策扶持力度、加强技术培训与推广以及建立完善的服务体系等措施，可以推动高效节水灌溉技术在马铃薯生产中的广泛应用，为农业绿色发展贡献力量。

参考文献

- [1]王昕,张立志,赵跃,等.马铃薯节水灌溉技术研究进展[J].灌溉排水学报,2024,43(S1):147-152.
- [2]贾立国,内蒙古阴山北麓马铃薯节水灌溉机制与集成技术的研究.内蒙古自治区,内蒙古农业大学,2020-09-09.
- [3]樊建英,相丛超,封志明,等.河北二季作区马铃薯节水灌溉研究初报[J].中国瓜菜,2021,34(04):75-78.
- [4]王斌,段喜明,孟翀.有机马铃薯节水灌溉模式研究[J].山西农业科学,2019,47(05):805-809+813.