

# 干旱地区马铃薯抗旱节水栽培技术研究

张重成

甘肃省兰州市永登县农业技术推广中心

DOI:10.32629/as.v9i4.3853

**[摘要]** 马铃薯对水分需求较高,尽管具有一定的干旱适应能力,但整体上仍属于对干旱较为敏感的作物。我国甘肃中部地区是重要的马铃薯种植区域,但水资源短缺问题比较严重,从而制约了马铃薯种植产业发展。为解决这一问题,研究结合当地气候和土壤特点,分析了马铃薯各生育期水分需求,梳理了当地马铃薯抗旱节水面临的主要困境,提出采用双垄沟播全膜覆盖、起垄种植、增施抗旱保水剂等抗旱栽培方案,以及垄膜沟灌、膜下滴灌等节水灌溉技术,并对相关技术要点进行了阐述,希望为当地马铃薯产业发展提供参考。

**[关键词]** 干旱地区; 马铃薯抗旱; 节水栽培技术

中图分类号: S532 文献标识码: A

## Research on Drought-resistant and Water-saving Cultivation Techniques of Potato in Arid Areas

Chongcheng Zhang

Yongdeng County Agricultural Technology Extension Center, Lanzhou City

**[Abstract]** Potatoes have a relatively high demand for water. Although they have a certain drought tolerance, they are still considered relatively sensitive to drought as a whole. The central part of Gansu Province in China is an important potato-growing area, but the problem of water shortage is quite serious, which restricts the development of the potato planting industry. To address this issue, this study, based on the local climate and soil characteristics, analyzed the water requirements of potatoes at different growth stages, identified the main challenges faced by local potato drought resistance and water conservation, and proposed drought-resistant cultivation schemes such as double-ridge furrow sowing with full film mulching, ridge planting, and increased application of drought-resistant water-retaining agents, as well as water-saving irrigation techniques such as ridge-furrow irrigation and sub-surface drip irrigation. The key points of these techniques were also elaborated, with the aim of providing references for the development of the local potato industry.

**[Key words]** Arid regions; Potato drought resistance; Water-saving cultivation techniques

干旱是中国农业生产的主要非生物胁迫因素,严重影响农作物生长发育与产量,尤其在西北干旱半干旱地区,干旱胁迫问题更为突出且常态化,已成为制约该地区作物生产的关键因素。在甘肃中部一带,马铃薯是当地农业特色优势产业,该区域光热资源充足,土壤条件适宜马铃薯生长,种植马铃薯已成为当地农民稳定增收的主要途径之一<sup>[1]</sup>。但甘肃中部一带深居内陆,属温带半干旱气候,降水稀少且时空分布不均,年降水量仅250~400mm,而年蒸发量高达1500mm以上,春旱频发且水资源匮乏,严重影响马铃薯的正常生长。目前针对该区域马铃薯的抗旱节水栽培技术有待完善,结合该地区农业用水情况与马铃薯栽种现状探索抗旱节水栽培技术,对于稳定当地马铃薯产量、推动马铃薯产业提质增效具有重要的意义。

### 1 马铃薯生长对水分的要求

马铃薯是需水较多但不耐涝的作物,其生长全过程对水分的需求具有明显阶段性,且不同生育期需水量差异较大。播种至出苗期,马铃薯需水量较少,土壤含水量保持在田间持水量的60%~70%即可满足种子萌发和幼苗出土需求,此时若水分过多易导致烂种,而缺水则会降低出苗率。幼苗期需水量有所增加,但仍需适度控水,避免植株徒长,土壤含水量维持在田间持水量的65%~75%为宜。块茎形成期和膨大期是马铃薯需水临界期,需水量最大,需保证土壤含水量稳定在田间持水量的70%~80%,这一阶段水分不足会直接导致块茎偏小、产量下降,是马铃薯生长的主要制约因素。成熟期需适当减少水分,控制土壤含水量在60%~70%,促进块茎成熟和淀粉积累,避免水分过多造成块茎腐烂<sup>[2]</sup>。

## 2 甘肃中部地区马铃薯抗旱节水难题

### 2.1 自然降水量少

甘肃中部地区深居内陆,受大陆性气候影响显著,年平均降水量仅250~400mm,且降水时空分布极度不均,降水主要集中在7~9月,而马铃薯播种至块茎形成期的春季的3~6月,降水量仅占全年总降水量的15%~20%,此时正值马铃薯需水关键期,降水量严重不足,无法满足马铃薯生长的基础水分需求。与此同时,该区域年蒸发量高达1500~2000mm,是年降水量的4~8倍,有限的降水落地后很快被蒸发,土壤保水能力难以支撑马铃薯各生育期的水分供给,导致土壤长期处于干旱状态,使得马铃薯播种后出苗困难、幼苗生长瘦弱,块茎形成和膨大期因水分匮乏出现发育不良、产量降低等问题,进一步加剧了当地马铃薯抗旱节水的栽培难度<sup>[3]</sup>。

### 2.2 土壤保水能力弱

甘肃中部地区土壤以黄绵土、灰钙土为主,土壤质地疏松,孔隙度大且孔隙结构不合理,毛管孔隙占比偏低,无法有效储存水分,即便有少量降水或灌溉供水,也难以在土壤中留存。而长期的干旱气候和不合理的耕作,导致土壤有机质含量偏低,大多不足1%,而土壤有机质是提升土壤保水能力的核心因素,有机质匮乏使得土壤团聚体结构难以形成,保水、保肥能力大幅下降,水分易渗透流失或被快速蒸发。该区域部分地块还存在土壤板结、沙化现象,进一步破坏了土壤的保水结构,导致土壤含水量持续偏低,无法为马铃薯各生育期提供稳定的水分支撑,尤其在马铃薯需水临界期,土壤保水不足会直接导致植株缺水萎蔫,块茎发育受阻,不仅增加了抗旱节水栽培的难度,也进一步制约了马铃薯产量和品质<sup>[4]</sup>。

### 2.3 技术集成难度大

当前,针对马铃薯抗旱节水的单项技术较为零散,包括节水灌溉技术、保墒耕作技术、抗旱品种选育技术等,但这些技术多为独立应用,缺乏系统性的集成与优化,无法根据甘肃中部地区的气候特点、土壤条件以及马铃薯不同生育期的需水规律,形成一套完整的、可推广的抗旱节水栽培技术体系。同时,该区域农户种植规模零散,种植水平参差不齐,部分农户仍沿用传统粗放式栽培模式,对新型抗旱节水技术的接受度和应用能力较低,即便推广单项节水技术,也难以发挥其最大效用。此外,技术集成还面临配套设施不足、技术推广力度不够等问题,部分节水灌溉设施成本较高,农户难以承担,且缺乏专业技术指导,导致现有技术无法有效落地,进一步增加了技术集成的难度,使抗旱节水技术难以全面普及,无法从根本上破解当地马铃薯干旱缺水的栽培困境。

## 3 甘肃中部地区马铃薯抗旱节水栽培技术应用

### 3.1 抗旱栽培技术

#### 3.1.1 双垄沟播全膜覆盖

双垄沟播全膜覆盖技术,是指在整地后起两个相邻垄(双垄),在垄间形成种植沟,将作物播种(或栽植)于沟内,并对垄面和沟面进行地膜全覆盖的一种栽培方式。该技术可有效减少土

壤水分蒸发、截留自然降水,适配甘肃中部地区干旱少雨的气候特点。建议采用大小垄搭配模式,大垄宽80~90cm、高15~20cm,小垄宽40~50cm、高10~15cm,垄沟宽20~25cm,便于汇集降水。选用厚度0.01mm以上的黑色或黑白双色降解地膜,覆盖时做到膜面平整、边缘压实,避免漏风漏气导致水分蒸发。播种时将种薯播于小垄两侧,行距控制在50~60cm,株距25~30cm,每亩保苗3500~4000株。在垄沟内每隔50~60cm打一个渗水孔,便于降水下渗,提升土壤蓄水能力,该技术可使土壤含水量提升10%~15%,有效缓解干旱胁迫,为马铃薯出苗和生长提供稳定水分支撑。

#### 3.1.2 起垄种植

起垄种植指在整地后通过机械或人工方式将土壤起成垄状,将种薯播种于垄面或垄侧,形成抬高耕作层的栽培方式,可有效优化土壤环境。甘肃中部地区土壤以黄绵土、灰钙土为主,质地疏松、保水能力弱,起垄种植可抬高耕作层,一方面减少土壤积水,降低烂种风险,另一方面改善田间通风透光条件,提升地温,促进根系深扎,增强植株吸水抗旱能力。建议在使用起垄种植时,与双垄沟播全膜覆盖技术联合应用:一是合理确定起垄参数,黄绵土、灰钙土地块优先采用大小垄搭配模式,与双垄沟播模式适配,大垄高15~20cm、垄面宽50~60cm,小垄高10~15cm、垄面宽40~50cm,垄间距控制在70~80cm,确保垄体饱满、垄沟通畅;二是把握起垄时间,选择在播种前1~2天,结合秋季深耕或春季松土作业,将土壤整细耙平后起垄,避免垄体松散、塌陷;三是规范播种方式,将种薯播于垄面两侧,播种深度控制在8~10cm,覆盖细土压实,确保种薯与土壤紧密接触;四是做好配套措施,起垄后及时覆盖地膜,减少土壤水分蒸发,促进种薯萌发和幼苗健壮生长。

#### 3.1.3 增施抗旱保水剂

抗旱保水剂是一种具有超强吸水、保水和释水能力的高分子聚合物类物质,可快速吸收自身重量数百倍的水分并储存,在土壤干旱时缓慢释放水分供作物吸收。增施抗旱保水剂可有效弥补自然降水不足,减少土壤水分蒸发,延长土壤持水时间,减少养分流失,适配黄绵土、灰钙土的土壤特性。在使用该技术时,需要注意以下几个要点:一是选择适配当地土壤的抗旱保水剂类型,建议优先选用腐殖酸类、丙烯酰胺类保水剂,纯度不低于95%,确保吸水保水性能稳定;二是控制施用剂量,结合土壤肥力和干旱程度,每亩施用1.5~2.5kg,贫瘠、干旱严重地块可适当增加至2.5~3kg;三是规范施用方法,可在播种时与种肥混合均匀撒于播种沟内,或结合起垄作业均匀混入耕作层10~15cm深处,避免集中堆放导致局部土壤渗透压过高影响种薯萌发;四是注意施用后及时覆土、浇水,促进保水剂充分吸水膨胀,发挥最佳保水作用,生长期可根据土壤干旱情况,配合节水灌溉补充水分,提升保水持续性。

### 3.2 节水灌溉技术

#### 3.2.1 膜下滴灌

膜下滴灌是指在覆盖地膜的田间,将滴灌带铺设于膜下,通过滴灌带将水分和养分精准输送至作物根系附近,实现少量、

均匀、持续供水的灌溉技术。该技术与甘肃中部地区降水量少、水资源匮乏的现状相匹配。研究发现,膜下滴灌技术较传统漫灌节水50%以上,既可以满足马铃薯各生育期水分需求,又能提高水资源利用率。在使用该技术时,一是要选用适配的滴灌设备,建议滴灌带选用内镶式或迷宫式,管径16mm,滴头间距20~30cm,滴头流量控制在2~3L/h,确保供水均匀;二是要合理铺设滴灌带,建议结合双垄沟播模式,将滴灌带铺设于小垄垄面两侧,紧贴地膜内侧,避免被土壤压迫堵塞滴头;三是要科学调控灌溉参数,播种至出苗期,建议每3~5天灌溉一次,每次灌溉量5~8m<sup>3</sup>/亩,保持土壤含水量在田间持水量60%~70%;块茎形成期和膨大期,每2~3天灌溉一次,每次灌溉量8~12m<sup>3</sup>/亩,维持土壤含水量70%~80%;成熟期减少灌溉,每5~7天灌溉一次,每次灌溉量3~5m<sup>3</sup>/亩。

### 3.2.2 垄膜沟灌

垄膜沟灌是指在起垄后对垄面覆盖地膜,利用垄间形成的种植沟作为灌溉渠道,将灌溉水引入沟内,通过沟壁渗透和毛细管作用,将水分输送至马铃薯根系区域,以实现节水灌溉的目的。垄膜沟灌既能减少土壤水分蒸发,契合甘肃中部地区蒸发量大的气候特点,又能适应黄绵土、灰钙土保水能力弱的特性,且设备投入低于膜下滴灌。应用该技术需要掌握以下几点技术要求:一是要合理确定垄沟参数,最好结合当地种植模式,采用大小垄搭配,建议大垄宽70~80cm、高15~20cm,小垄宽40~50cm、高10~15cm,垄沟宽20~25cm,确保沟壁平整、排水通畅;二是要规范覆膜与播种,建议垄面覆盖厚度0.01mm以上的降解地膜,膜面压实封严,种薯播于垄侧或沟边,行距50~60cm,株距25~30cm,每亩保苗3500~4000株;三是要科学调控灌溉,播种至出苗期,建议

沿垄沟少量漫灌,每次灌溉量8~10m<sup>3</sup>/亩,保持土壤含水量60%~70%。块茎形成期和膨大期,按需灌溉,每次灌溉量12~15m<sup>3</sup>/亩,维持土壤含水量70%~80%,灌溉时避免漫过垄面,防止地膜破损和土壤板结。

## 4 结语

综上所述,马铃薯作为一种重要的粮食作物,凭借优良的品质和口感深受人们喜爱。但干旱胁迫会明显影响马铃薯生长,导致产量大幅下降。甘肃中部地区作为重要的马铃薯产区,面临着重要的干旱难题。研究提供的几种技术方案,正是基于当地气候条件所制定,能够在一定程度上为缓解当地干旱提供参考,促进马铃薯产量和质量提高。未来研究应进一步探索耐旱品种培育,通过提高品种的抗旱性提高产量和质量,从而更好地助力当地马铃薯产业发展。

### [参考文献]

- [1]王平,王镭,谢成俊,等.陇中地区马铃薯品种抗旱性综合评价[J].中国农学通报,2026,42(04):8-16.
- [2]冯春艳,张健,权小兵,等.甘肃省中部干旱地区大麦引种试验[J].安徽农业科学,2025,53(08):17-19.
- [3]朱武斌,邓廷彬,刘永霞,等.干旱半干旱地区马铃薯品种(系)引进与筛选试验[J].中国种业,2024,(10):113-120.
- [4]张帆,李源,陈梦茹,等.西北地区马铃薯品质与土壤养分间的耦合关系[J].节水灌溉,2022,(10):8-14.

### 作者简介:

张重成(1980--),男,汉族,甘肃永登人,本科,助理农艺师,研究方向:农业技术推广。