

陕西关中地区鲜食甘薯轻简化 生产技术研究与应用

王 钊 刘明慧 高文川 石晓昀

(陕西省宝鸡市农业科学研究院, 宝鸡 722499)

摘要:研究集成品种、地膜覆盖、滴灌、农机具等现有成熟技术,实现品种、农艺、农机三者的深度融合和水肥的精准控制;研究应用的优质鲜食甘薯轻简化生产技术,提高了甘薯的生产效率和农业资源利用率,使单位面积产出增加、成本降低,甘薯生产实现了高效化管理、节约型生产。

关键词:甘薯;技术;研究;应用

陕西关中地区是陕西鲜食甘薯生产的主产地,甘薯种植面积常年稳定在 3.33 万 hm^2 左右。由于优良专用品种和地膜覆盖技术的推广应用,鲜食甘薯产量高、效益好,近年来得到快速发展,生产水平稳步提升^[1];但是作业机具的专用化、高效化、系列化程度还较低^[2-3]。现阶段甘薯大田生产在施肥起垄、收获环节基本实现了机械化,但在薯苗栽植环节一直延用带水栽插,即先栽苗后覆膜的传统薯苗栽植技术。薯苗栽植环节工序多、用工量大、生产效率低,是甘薯规模化生产的主要限制因素。鲜食甘薯轻简化生产技术围绕品种、地膜覆盖、滴灌、农机具等现有成熟技术,实现品种、农艺、农机三者的深度融合和水肥的精准控制,为优质鲜食甘薯规模化生产提供了技术支撑。

1 轻简化栽培技术研究

1.1 宜机收品种的选择 陕西省关中地区有鲜明的地域消费习惯,人们普遍喜食红皮、长条、干面、香甜的甘薯,生产上主推品种的共性特点为薯皮红色或紫红色,薯块长纺锤形,薯肉淡黄肉或白肉,干率高、食味好、高产耐贮藏。生产上应用的起垄、覆膜、切蔓、收获农机具以单垄作业为主,机具呈现小型化^[2]。收获农机具主要以传统的挖掘犁和徐州农业科学研究院设计的环刀型收获犁为主,仿型链式马铃薯收获机生产应用较少。品种选择上既要考虑优

质、高产、抗病,又要兼顾陕西地域生产、消费习惯和推广应用的主要田间作业机具的性能,经多年调查研究初步制定出陕西关中地区优质鲜食甘薯生产适合作业机具品种的特征指标(表 1)。

表 1 宜机收品种特征指标

品种特征	指标
短蔓或中短蔓	蔓长 $\leq 2.5\text{m}$
茎粗	粗度 $\leq 0.7\text{cm}$
基部分枝多	分枝数 ≥ 10 个
薯块长纺锤形	长度 $\leq 30\text{cm}$
结薯集中	范围 $\leq 25\text{cm}$

经对秦薯 5 号、济薯 25、济薯 26、晋薯 9 号、徐薯 32、郑红 23、秦薯 9 号、商薯 8 号等国内新鉴定的红皮长条、干面、香甜、高产、抗病、耐贮藏优质鲜食及兼用型品种的田间综合鉴定,秦薯 5 号、济薯 26 和徐薯 32 这 3 个品种符合上述机收指标,与现有应用农机具的匹配度高,为最佳宜机收品种。

秦薯 5 号 宝鸡市农科院选育,兼用型品种。叶片绿色,心形,叶脉基淡紫,茎绿色,短蔓,基部分枝 16 个左右,自然开花;薯块长纺锤形,紫红皮、淡黄肉,结薯集中,单株结薯 5~7 个,大薯率 90%,耐贮藏,薯块干物率 33.08%;高抗甘薯黑斑病。春栽密度 4.50 万~5.25 万株/ hm^2 ,春薯鲜产达 4.50 万 kg/hm^2 以上。

济薯 26 山东省农科院作物所选育,食用型品种。叶片心形,顶叶黄绿色带紫边,成年叶绿色,叶脉紫色,茎蔓绿色带紫斑,中短蔓,分枝数 10 个以

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项(CARS-11-C-25);陕西省甘薯产业技术体系;陕西省农业协同创新与推广联盟项目(LM201912)

上;薯块纺锤形,红皮黄肉,结薯集中,单株结薯4个左右,大薯率90%,耐贮藏,薯块干物率25.76%;高抗甘薯根腐病,抗蔓割病。春栽密度4.50万~4.95万株/hm²,春薯鲜产5.00万kg/hm²以上。

徐薯32 徐州市农科院选育,兼用型品种。顶叶紫色,成叶深绿色,叶形浅裂缺刻,主脉紫色,茎绿色,短蔓,分枝多,节间短;薯块纺锤形,紫红皮、黄肉,结薯整齐集中,单株结薯数3~5个,大薯率95%,耐贮藏,薯块干物率32%;中抗根腐病和茎线虫。春栽密度4.50万~5.25万株/hm²,春薯鲜产4.50万kg/hm²以上。

1.2 种植模式与机具配置 陕西关中地区甘薯生产以大垄双行和高垄单行种植模式为主。高垄单行种植模式与现有农机具融合度高,为目前生产上主要推广模式,该模式一般要求垄距90~100cm,垄高30~35cm,垄距截面为正梯形,上底宽不小于20cm。

田间作业机具选用施肥、起垄、铺滴灌带、覆膜一体机^[3],一次完成多道工序;薯苗栽植环节以人工作业为主;田间收获采取切蔓、薯块挖掘2段式作业,人工捡拾地膜、薯块。由于高垄栽培、滴灌技术的应用,秦薯5号等主栽品种的地上茎叶生长量大,生物学产量增加;同时薯块长度增加,一般薯块长度达到30cm,较常规种植薯块增加了3~5cm,机械切蔓、薯块挖掘的阻力增大,配套动力一般要求在30马力以上,同时要求齿轮拖拉机的后轮距小于110cm,作业机具才能同农艺栽培措施相配套,满足起垄、切蔓、薯块挖掘分段式机具作业动力需求且不损伤垄体。然而动力大于30马力的齿轮拖拉机的后轮距一般在120cm以上,后轮距小于110cm的齿轮拖拉机,一般动力输出小于30马力,齿轮拖拉机动力与轮距配置均为大动力宽轮距、小动力窄轮距,大动力窄轮距两者难以兼得。

盐城拖拉机有限公司生产的黄海金马3504D大棚王齿轮拖拉机,为大动力窄轮距拖拉机,该机型后轮轮距110cm,动力35马力,前后轮双驱动,既满足了甘薯高垄单行田间作业的农艺栽培需求,又满足了作业机具动力需求,机械在田间分段作业不破坏垄体、不损伤薯块。农机与农艺的融合,使作业机具性能得到了充分发挥,达到了农艺技术要求,实现了甘薯生产的机械化栽培。

1.3 滴灌技术的应用 膜下滴灌技术促进了农业

生产的一系列变化^[4],滴灌技术在甘薯生产上的应用,改变了传统的薯苗栽植、施肥、用药等栽培措施,做到了水、肥、药的精准控制和均衡供应。50%的钾肥、50%防虫药剂后移,提高了钾肥利用效率和地下虫害的防治效果;滴灌技术的应用改变了先栽苗后覆膜的传统薯苗栽植技术,覆膜在前栽苗在后的薯苗栽植技术简化了薯苗栽植工序,提高了薯苗栽植效率。

滴灌系统一般由直径为60mm PE输水软管,过滤器(叠片式/筛网式),壁厚0.3~0.6mm、直径16~20mm滴灌带(侧翼迷宫式/贴片式)和控制阀、弯管、卡扣、旁通、接头、可充电式施肥泵等组件组成^[5]。侧翼迷宫式滴灌带铺设长度小于60m,工作压力0.05~0.15Mpa(0.5~1.5kg),流量1~2L/h;内镶贴片式滴灌带铺设长度小于80m^[5],工作压力0.05~0.25Mpa(0.5~2.5kg),流量1~2L/h。本滴灌系统为非固定式,系统配置低,每hm²投资成本为2400~3000元,适用于10~20hm²生产规模的种植户。

1.4 膜上打孔栽植技术 传统改良水平栽植技术,一般在垄顶先开小沟,再浇水、栽苗、覆膜、放苗、封口,薯苗栽植需经多道工序,用工量大,工作效率低。膜上打孔栽植技术,利用多功能一体机一次性完成施肥、起垄、铺滴灌带、覆膜多道工序,薯苗栽植程序简化为膜上打孔、插苗、封口3道工序,省工省时、效率高。膜上打孔栽植技术较传统改良水平栽植技术,每hm²可节省劳动力60个,工效提高2倍。

膜上打孔开张角度以30~35°为佳,角度过小结薯部位浅,机具切蔓时易损伤薯块顶部;角度过大生根缓苗慢,结薯部位下移,机具挖掘阻力增大。膜上打孔栽植技术一般要求薯苗长度在23±2cm,节位4~6个,百株苗重1200g以上。薯苗入土节位3~4个,单株结薯数一般在5~8个,薯块直径在4~6cm之间,薯块大小适中,商品薯率高;入土节位少,单株结薯数少,直径10cm以上的大薯多;入土节位多,单株结薯数多,直径3cm以下的小薯多。通过控制薯苗入土节位,能提高秦薯5号的单株结薯数和薯块商品率。

2 技术应用效果

2.1 单产水平提高 本技术在陕西关中地区多点验证,实现了食用甘薯的优质高产栽培,秦薯5号

连续多年鲜产超过 4000kg/667m² 的大关。2016 年在咸阳市武功县秦薯 5 号示范点(3.33hm²), 每 667m² 鲜产 4814kg, 商品薯率达到 96%; 2017 年在陕西省兴平市阜寨镇秦薯 5 号示范点(3.33hm²), 鲜产 4013.6kg, 商品薯率达到 93%; 2018 年在渭南市合阳县黑池镇示范点(26.67hm²), 秦薯 5 号鲜产 4187.7kg, 商品薯率 95%; 济薯 26 鲜产 5320kg, 商品薯率 96%。本数据为国家甘薯产业技术体系举办的第六、七、八届全国甘薯高产竞赛宝鸡综合试验站体系专家田间实测数据。

2.2 生产效率提高 技术应用前单户生产规模在 1hm² 左右, 技术应用后单户生产规模在 3hm² 左右,

单户生产规模扩大了 2 倍。以单户 1hm² 生产规模为例, 每个工作日投入 10 个劳力计算, 完成薯苗栽植任务, 技术应用前最少需要 9 个工作日, 技术应用后仅需 3 个工作日, 生产效率提高了 2 倍。栽植、灌水等关键环节生产效率的提高、劳动力的释放, 使得规模化生产进程加快, 陕西关中地区 10hm² 以上的生产大户逐年增多。

2.3 生产成本降低 经过 3 年的生产调查, 秦薯 5 号每 667m² 的生产成本由原来的 1920 元降到了 1760 元, 节约生产成本 160 元(表 2), 单位面积的生产成本降低了 8 个百分点, 提高了农业资源利用率, 甘薯生产实现了高效化管理、节约型生产。

表 2 秦薯 5 号示范田单位面积生产成本

(元/667m²)

技术	种苗	肥料	农膜	整地	设施	农药	栽植	灌水	田管	收获	合计
应用前	300	300	60	100	0	100	420	60	180	400	1920
应用后	300	300	60	160	160	100	140	20	120	400	1760

3 轻简化栽培技术

3.1 选择优良品种 选择红皮长条、干面、香甜、高产、抗病、耐贮藏、中短蔓、结薯集中的优质鲜食及兼用型品种, 陕西关中地区一般选用秦薯 5 号、济薯 26、徐薯 32 等品种。

3.2 选购健康壮苗 种苗选取育苗大棚的第 1 茬健康壮苗, 百株苗重 600g 以上, 苗高 23±2cm, 4~6 个节间, 顶 3 叶齐平, 叶片肥厚、色深, 无病虫危害。

3.3 深耕整地起垄 冬前深耕, 耕深 30cm 以上; 春季合墒旋地, 利用多功能机具完成起垄、施肥、铺滴灌带、覆膜后, 组装滴灌系统并放水调试。每 hm² 施有机肥 1500kg、硫酸钾肥 750kg、磷酸二铵复合肥 300kg; 垄距 90~100cm、垄高 30~35cm。50% 钾肥后移至 50d 后追施。

3.4 适时提早栽植 陕西关中地区栽植时间为 4 月 10~30 日。种苗栽植前 1d, 滴灌 2~3h; 种苗栽植后立即滴灌 6~8h。膜上打孔定位栽植, 打孔开张角度 30~35°, 薯苗入土节位 3~4 个; 栽植密度 4.50 万~5.25 万株/hm²。栽植前用 30% 辛硫磷微胶囊悬浮剂 5 倍稀释液浸泡种苗基部 10cm 处 10min, 预防甘薯茎线虫病。

3.5 田间综合管控 种苗栽植后结合第 1 次滴灌施用 30% 辛硫磷微胶囊悬浮剂 15.0~22.5L/hm², 防

治地下害虫; 30~40d 第 2 次灌水, 滴灌 6~8h; 伏天及时灌水保证垄内不缺墒。当垄沟内杂草生长至 5cm 时用百草枯化除; 蔓长 40~50cm 时第 1 次化控, 每 hm² 用甘薯控旺膨大素 600~900mL 加水 225kg 叶面喷施, 化控 2~3 次, 每次间隔 7~10d。

3.6 安全收获贮藏 收获适期为 10 月 10~20 日。一般在 10 月 10 日(收获前 10d)用机械粉碎地上茎蔓, 粉碎茎叶田间晾晒 2~3d 后清除垄上地膜、滴灌带、残留茎蔓。选择晴天上午机收地下薯块, 入窖贮藏薯块应在地面充分晾晒 3~4h, 要大小分级、完好无损无病, 贮藏温度 10~14℃, 湿度 85%~90%。

参考文献

- [1] 张立明, 马代夫. 中国甘薯主要栽培模式. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2012
- [2] 胡良龙, 田立佳, 计福来, 张会娟, 王冰, 刘敏基. 国内甘薯生产收获机械化制因思索与探讨. 中国农机化, 2011(3): 16~18
- [3] 胡良龙, 胡志超, 王冰, 田立佳, 计福来, 于向涛. 国内甘薯生产机械化研究进展与趋势. 中国农机化, 2012(2): 14~16
- [4] 贾占光. 膜下滴灌技术在农业生产中的应用. 现代农村科技, 2011(20): 51~52
- [5] 严以绥. 膜下滴灌系统规范化设计与应用. 北京: 中国农业出版社, 2003

(收稿日期: 2019-12-06)