

带根苗与顶端扦插苗对马铃薯雾培原原种生产的影响

汪翠存¹, 王克秀², 何卫², 黄雪丽¹, Peter Vander Zaag³, 胡建军², 贾巍巍²,
唐铭霞², 王西瑶^{1*}

(1. 四川农业大学农学院, 四川 成都 611130; 2. 四川省农业科学院作物研究所, 四川 成都 610066; 3. 云南师范大学, 云南 昆明 650000)

马铃薯 (*Solanum tuberosum* L.) 作为全球第三大作物, 成为中国继水稻、小麦和玉米之后的第四大粮食作物。虽然中国马铃薯种植面积位居世界第一, 但单产极低, 不同区域间差异较大。优质种薯的缺乏是导致中国马铃薯单产较低的主要因素之一。脱毒种薯的生产与推广对提高马铃薯产量具有重要的作用。雾化栽培技术 (简称雾培) 作为一种新型的马铃薯原原种生产方法, 能够使马铃薯生长发育所需环境条件实现自动化调控, 有效地解决了根系环境中的水气矛盾, 较传统原原种生产方式具有易管理、可控制等优点。该技术逐渐被越来越多的科研单位和种薯公司所采用。目前, 对该技术中的关键因素已进行初步研究, 并取得相关成果。然而, 对雾培马铃薯生产技术中所需定植苗的研究未见系统文献报道。本研究通过对比分析全株苗和顶端扦插苗的各器官形态建设及产量的差异, 为推广和优化雾培马铃薯原原种生产技术和提高原原种产量提供理论依据。

试验采用双因素随机区组设计, 研究带根苗与顶端扦插苗对“费乌瑞它”“川芋 117”“川芋 802”和“米拉”农艺性状和产量的影响, 为优化雾培马铃薯原原种生产技术提供依据。供试材料为“费乌瑞它”“川芋 117”“川芋 802”和“米拉”的脱毒水培苗, 脱毒试管苗于组培室内培养 25 d, 移出组培室, 室外练苗 2 d 后, 移栽至恒温玻璃房内培养 25 d, 即脱毒水培苗。主区因素为 4 个品种; 裂区因素为定植苗, 共有全株苗和顶端扦插苗 2 个水平。共 8 个处理, 4 次重复。选取株高为 12~15 cm 水培苗, 用消毒过的剪刀, 剪取 8~10 cm 的植株顶部作为顶端扦插苗; 以整株水培苗作为全株苗。测定结薯率、农艺性状及产量。

在定植 28 d 时, 顶端扦插苗的株高、根系和匍匐茎数均显著弱于全株苗; 在定植 56 d 时, 顶端扦插苗的株高、根系、匍匐茎数与全株苗无显著差异。在定植 28~56 d, 全株苗的全株长显著大于顶端扦插苗; 在定植 56~84 d, 顶端扦插苗的全株长大于全株苗的全株长; 在定植 84 d 时, 全株长在品种间存在显著差异。在定植 28~84 d, 除“川芋 802”外, 全株苗的单株匍匐茎数与单株匍匐茎分支数均显著大于顶端扦插苗。对于“费乌瑞它”“川芋 117”和“米拉”, 全株苗的单株匍匐茎数无显著差异; “米拉”全株苗的单株匍匐茎分支数可达 56.8 条, 数量最多。“川芋 802”单株匍匐茎数与单株匍匐茎分支数的变化趋势一致, 即在定植 28~49 d, 全株苗大于顶端扦插苗; 在定植 49~84 d, 顶端扦插苗的主匍匐分支数稍处于优势。叶面积指数 (LAI) 在 4 个品种间均具有先增后降的趋势, 其中“川芋 117”和“米拉”的 LAI 的峰值分别出现在定植 70 和 77 d。除“米拉”外, 其他品种的全株苗的 LAI 峰值均较顶端扦插苗提前 7 d 左右出现。对于“费乌瑞它”与“川芋 802”, 分别于定植 56 和 63 d 前, 全株苗的 LAI 大于顶端扦插苗, 随生育期的推进, 顶端扦插苗的 LAI 最终超越全株苗; 对于“川芋 117”和“米拉”, 在定植 84 d 内, 顶端扦插苗的 LAI 几乎都不高于全株苗的 LAI。整体看来, 2 种定植苗的 LAI 均具有先增后降的变化趋势, 全株苗早于顶端扦插苗 7 d 左右达到最大 LAI 峰值。在定植 28~63 d, 全株苗的 SPAD 值大于顶端扦插苗; 随生育期的推进, SPAD 值在 2 种定植苗间的差距逐渐减小。在定植 77 d 时, 叶片的 SPAD 值下降迅速, 且全株苗的 SPAD 下降速度且幅度均大于顶端扦插苗, 最终在定植 84 d 时, 顶端扦插苗 SPAD 值均高于全株苗, 植株叶片表现为更绿。在定植 18~24 d 期间, 顶端扦插苗的结薯率大于全株苗, 其中“费乌瑞它”与“川芋 802”均达到显著水平; 在定植 28~41 d, 全株苗的结薯率均显著大于顶端扦插。4 个品种的结薯率均呈现“S”形曲线变化, 顶端扦插早于全株苗形成块茎, 但顶端扦插

苗滞后于全株苗 5~8 d 进入块茎膨大期 (90%的植株块茎形成)。对于“费乌瑞它”和“川芋 117”, 在定植 24~35 和 30~41 d 分别是全株苗和顶端扦插苗的块茎形成旺盛期; 对于“川芋 802”和“米拉”, 全株苗的块茎形成旺盛期为定植 28~41 d, 而定植 39~46 和 39~43 d 是顶端扦插苗的块茎形成旺盛期。对于“费乌瑞它”和“川芋 117”, 全株苗的单株产量分别为 53.7 和 56.1 g, 分别较顶端扦插增产 6.1%和 4.1%; 对于“川芋 802”和“米拉”, 顶端扦插苗的单株产量分别为 53.3 和 73.0 g, 较全株苗的 50.3 和 54.3 g, 分别增产 6.0%和 34.4%。在单株粒数方面, 对于“费乌瑞它”和“川芋 117”, 全株苗的单株粒数分别为 12.3 和 19.6 粒, 显著高于顶端扦插苗; 对于“川芋 802”和“米拉”, 顶端扦插苗的单株粒数高于全株苗, 但差异不显著。对于“费乌瑞它”和“川芋 117”, 全株苗的单位面积产量高于顶端扦插苗; 对于“川芋 802”和“米拉”, 顶端扦插苗的单位面积产量高于全株苗, 除“米拉”外均无显著差异。“费乌瑞它”和“川芋 117”全株苗的单位面积粒数依次为 664.1 和 1 056.4 粒/m², 相较顶端扦插苗分别显著增产 18.5%和 16.9%; “川芋 802”与“米拉”顶端扦插苗的单位面积粒数高于全株苗, 但无显著差异。全株长、SPAD 值、叶面积指数、匍匐茎数、匍匐茎分支数均与单株粒数呈正相关, 其中, 全株长、叶面积指数与单株粒数呈显著正相关。全株长与单株产量呈极显著正相关, SPAD 值、匍匐茎数与单株产量呈负相关, 但未达显著水平; 叶面积指数、匍匐茎分支数与单株产量呈正相关, 但未达显著水平。

因此, 针对不同品种特性, 结合生产成本, 选择定植苗类型更具有指导意义。对于“费乌瑞它”和“川芋 117”, 优先考虑带根苗定植; 对于“米拉”和“川芋 802”, 优先考虑顶端扦插苗定植。

关键词: 马铃薯; 雾培; 原原种; 带根苗; 顶端扦插苗; 农艺性状; 产量

作者简介: 汪翠存 (1989—), 女, 硕士研究生, 从事马铃薯生物技术及种薯繁育研究。

基金项目: 四川省十三五马铃薯育种攻关项目 (2016NYZ0032); 国家现代农业产业技术体系四川薯类创新团队项目 (川农业函[2014]91 号)。

*通信作者: 王西瑶, 博士, 教授, 主要从事薯类贮藏、繁育与营养研究, e-mail: wxyrtdl@126.com。