

马铃薯试管苗大田移栽生产原原种关键技术研究

胡新元¹, 张 荣^{1,2}, 文国宏^{1,2}, 李高峰^{1,2}, 齐恩芳¹, 李建武^{1,2}

(1. 甘肃省农业科学院马铃薯研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 农业部西北旱作马铃薯科学观测实验站, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 在甘肃省高寒阴湿区, 以陇薯 3 号、陇薯 10 号脱毒苗为研究对象, 通过 4 种育苗方式进行早春温室育苗。结果表明, 育苗 30 d, 2 个品种叶片数和植株鲜重差异均达显著水平, 表现为苗床铺营养土育苗>营养钵装营养土育苗>苗床铺蛭石育苗>营养钵装蛭石育苗。2 个品种幼苗移栽大田, 在施 N 150~375 kg/hm² 范围内设置 4 个施肥处理, 结果成熟期株高和植株鲜质量随着施肥量的增大逐渐升高, 以施 N 375 kg/hm² 处理最大, 平均分别较施 N 150、225、300 kg/hm² 处理高 32.9%、20.7%、7.9% 和 62.0%、34.7%、20.0%, 而茎粗、主茎分枝数和产量均表现出随肥料用量的增大呈先升高后降低的抛物线型变化趋势, 2 个品种茎粗、主茎数及原原种产量施 N 300 kg/hm² 处理平均分别较施 N 150、225、375 kg/hm² 处理高 23.3%、9.8%、8.3% 和 31.4%、21.0%、7.0% 和 45.0%、25.7%、15.6%。

关键词: 马铃薯; 试管苗; 大田移栽; 施肥; 原原种; 产量; 关键技术

中图分类号: S532 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)12-0011-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.12.004

Research on the Key Technology of Potato Plantlets Transplanting Original Seed Production

HU Xinyuan¹, ZHANG Rong^{1,2}, WEN Guohong^{1,2}, LI Gaofeng^{1,2}, QI Enfang¹, LI Jianwu^{1,2}

(1. Institute of Potato, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Experiment Station of Scientific Observation of Northwest Dry Farming, Ministry of Agriculture, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: The virus free seedling of Longshu 3 and Longshu 10 as experimental treatment in Alpine humid areas in Gansu Province, seedling of early spring is bred in sunlight greenhouse by four kinds of seedling. The result shows that the leaf number and plant fresh weight of two potato varieties reached significant level after seedling 30 days, a change can be represented as seedbed shop of seedling in nutrition soil > seedling nutritious soil > seedbed shop vermiculite > nutrition bowl fitted vermiculite that hold the nutrition bowl. When the two varieties of seedlings transplanted to the field, set up 4 fertilizer treatments in the range of N 150~375 kg/hm², the amount of nitrogen 240 kg/hm² is the highest, plant high and plant fresh weight increased gradually with the increasing of supplied nitrogen amount, which are 32.9%, 20.7%, 7.9% and 62.0%, 34.7% and 20.0%, respectively, higher than that of the amount of nitrogen 150, 225, 300 kg/hm². The stem diameter, branch number and the actual yield is increased with the amount of fertilizer is a parabola trend first increased and then decreased, which are 23.3%、9.8%、8.3%、31.4%、21.0%、7.0% and 45.0%、25.7%、15.6%, respectively, higher than that of the amount of nitrogen 150、225、375 kg/hm².

Key words: Potato; Tube seedling; Field transplanting; Fertilization; Original seed; Yield; Key technology

甘肃省是我国重要的马铃薯种薯、商品薯生产基地, 形成了中部高淀粉菜用型区、河西食品加工型区、陇南早熟菜用型区及高寒阴湿区脱毒种薯繁育区四大优势生产区域^[1]。全省马铃薯种植面积中有 10%~20% 的地区为适宜留种区, 沿用的“三级繁种体系”存在着生产成本较高、繁种周期长、到户级别低、病毒逐年累积造成的增产作用降低等问题, 极大地妨碍着脱毒种薯的大面

积应用推广。近年来我们在农业部西北旱作马铃薯科学观测实验站试验田将马铃薯脱毒苗直栽大田生产原原种提供农户生产良种进行商品薯生产试验示范, 减少温室生产原原种环节, 通过对脱毒种薯生产体系进行技术革新, 建立“二级繁种体系”, 对解决当前马铃薯生产中存在的脱毒种薯质量下降及产量难以进一步提高等问题具有重要的指导意义。我们以马铃薯脱毒苗为试验材料, 旨

收稿日期: 2015-11-10

基金项目: 甘肃省科技支撑计划项目(1304NKCA127); 甘肃省青年科技基金计划项目(145RJYA277); 甘肃省农业科学院中青年基金项目(2014GAAS22)资助部分内容

作者简介: 胡新元(1973—), 男, 甘肃泾川人, 硕士, 副研究员, 主要从事植物营养与栽培研究。E-mail: 844374905@qq.com

通讯作者: 张 荣(1982—), 男, 甘肃兰州人, 硕士, 主要从事马铃薯遗传育种研究。E-mail: gsmshzhr@126.com

在探讨筛选出适宜的育苗方式及适宜的移栽施肥方案,为脱毒苗移栽大田生产原原种试验示范提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 供试材料

指示马铃薯品种为陇薯 3 号、陇薯 10 号,由甘肃省农业科学院马铃薯研究所提供。

1.2 试验地概况

试验于 2013 年 4—10 月在农业部西北旱作马铃薯科学观测实验站进行。该区为典型的旱作雨养农业区,海拔 2 240 m,年降水量 500 mm 左右,年平均气温 5.2 ℃,无霜期 131 d。土壤类型为黑麻土,土层深厚,肥力相对均匀,0~20 cm 土壤耕层含有有机质 25.8 g/kg、全氮 1.84 g/kg、全磷 1.40 g/kg、全钾 28.55 g/kg、碱解氮 207 mg/kg、有效磷 69.8 mg/kg、速效钾 209 mg/kg。pH 7.91。

1.3 试验方法

1.3.1 育苗试验 参试材料为陇薯 3 号、陇薯 10 号脱毒试管苗。4 月 25 日育苗,分别用营养钵装营养土、营养钵装蛭石、苗床铺营养土、苗床铺蛭石育苗,二因素随机区组设计,共 8 个处理,3 次重复,每小区育苗 200 株。营养钵规格为 4 cm×4 cm,苗床育苗株行距为 4 cm×8 cm。营养土于 4 月 5 日以大田壤土和腐熟羊粪按 3:1 的比例混匀,加入 10% 辛硫磷颗粒剂 7.5 kg/hm² 和 55% 敌克松可湿性粉剂 3.75 kg/hm²,覆盖地膜和棚膜,密闭 10~15 d 进行高温消毒后备用。育苗期喷施 MS 营养液 3~4 次,并用 64% 恶霜·锰锌可湿性粉剂 500 倍液喷雾 1~2 次防治马铃薯早疫病。

1.3.2 肥料试验 参试材料为陇薯 3 号、陇薯 10 号幼苗,5 月 25 日移栽,苗龄 30 d,移栽叶龄 5.5~6.2 叶。前人在不同试验研究条件下提出的马铃薯 N、P₂O₅、K₂O 的适宜比例多在 1:(0.5~0.9):(0.5~0.87) 范围内变化^[2-4]。本试验供试土壤的速效磷含量中等,速效钾略高,配合本试验较高施氮水平,确定氮(N)、磷(P₂O₅)、钾(K₂O)比例为 1:

0.80:0.55。施肥处理设置施氮量为:150、225、300、375 kg/hm² 4 个水平,按 1:0.80:0.55 的比例确定磷、钾用量,分别用 F₁、F₂、F₃、F₄ 表示,共 8 个处理,二因素随机区组设计,3 次重复。所有处理均采用垄作移栽,化肥按小区称量后均匀施入,氮肥 1/3 用作追肥,其余肥料均作为基肥一次性施入。垄高 15 cm,垄顶宽 50 cm,垄底宽 70 cm,两垄中心相距 100 cm。每垄垄侧移栽 2 行,行长 3 m,小区面积 15 m²,行距 50 cm,株距 30 cm,移栽密度为 6.75 万株/hm²,重复之间留 60 cm 走道,小 区 间 人 工 起 高 埂。

1.4 测定项目与方法

1.4.1 形态指标 试管苗经基质培育后 7 d,每小区对角线各选长势比较一致的连续 5 株,每隔 7 d 用直尺测量马铃薯株高,统计幼苗叶片数。第 30 天普查温室内全田苗情的平均水平,对角线各取代表性植株 5 株,立即冲洗干净,用吸水纸吸干植株表面多余水分,称取鲜质量。

1.4.2 测产及考种 待马铃薯成熟收获时考种。随机选取 5 株,用直尺测量马铃薯株高,用游标卡尺测量茎粗等形态指标。称量植株地上部鲜质量。马铃薯块茎按照大薯(>100 g)、中薯(50~100 g)、小薯(≤50 g)分级标准进行分级,并称重量,计算马铃薯商品薯率。考种后,适时分小区进行单独采收,收割前调查小区内缺窝数、变异株等,确定小区最终收获穴数。小区全部收获计产,折算产量。

商品薯率(%)=单薯 50 g 以上的重量(kg)/马铃薯块茎总重量(kg)×100。

1.5 数据计算与统计分析

试验数据采用 Excel 2003 软件处理数据;用 DPS7.05 统计软件进行方差分析,并用新复极差法(Duncan's)法进行差异显著性多重比较。

2 结果与分析

2.1 育苗方式对马铃薯幼苗形态指标的影响

由表 1 可知,不同育苗方式处理马铃薯幼苗各形态指标存在明显差异。受脱毒苗素质和群

表 1 不同育苗方式的马铃薯形态指标

品种	处理	株高 (cm)			叶片数 (个/株)			植株鲜质量 ^① (g/株)
		10 d	20 d	30 d	10 d	20 d	30 d	
陇薯 3 号	营养钵装营养土	9.83 ab	10.92 de	14.56 d	5.19 c	5.39 b	6.33 a	6.22 c
	营养钵装蛭石	9.34 d	11.21 cd	15.64 bc	5.40 bc	5.60 b	5.73 b	5.76 f
	苗床铺营养土	9.78 bc	12.74 a	16.32 a	5.60 ab	5.93 a	6.53 a	6.67 b
	苗床铺蛭石	9.05 e	11.43 bc	15.48 c	5.40 bc	5.33 b	5.74 b	5.89 e
陇薯 10 号	营养钵装营养土	9.57 cd	11.75 b	14.53 d	5.40 bc	5.53 b	6.20 ab	6.33 c
	营养钵装蛭石	9.79 bc	10.24 f	13.33 e	4.80 d	5.00 c	5.73 b	5.84 ef
	苗床铺营养土	10.05 a	12.55 a	15.84 b	5.73 a	6.00 a	6.60 a	6.81 a
	苗床铺蛭石	9.83 ab	10.76 e	13.48 e	4.93 d	5.00 c	5.80 b	6.05 d

①育苗 30 d 的植株鲜质量。

体起点的影响, 2 个品种株高、叶片数差异达显著水平, 苗床铺营养土处理均显著高于营养钵装营养土、苗床铺蛭石和营养钵装蛭石处理。随着脱毒苗育苗群体的生长, 育苗后 30 d, 陇薯 3 号株高表现为苗床铺营养土处理 > 营养钵装蛭石处理 > 苗床铺蛭石处理 > 营养钵装营养土处理, 陇薯 10 号表现为苗床铺营养土处理 > 苗床铺蛭石处理 > 营养钵装蛭石处理 > 营养钵装营养土处理, 且差异显著。2 个品种叶片数和植株鲜质量差异均达显著水平, 育苗后 30 d, 均表现出苗床铺营养土处理 > 营养钵装营养土处理 > 苗床铺蛭石处理 > 营养钵装蛭石处理, 叶片数和植株鲜质量苗床铺营养土处理平均分别较营养钵装营养土处理、苗床铺蛭石处理、营养钵装蛭石处理高 4.8%、13.9%、14.5% 和 7.4%、12.9%、16.2%。

2.2 施肥量对马铃薯形态指标的影响

由表 2 可以看出, 幼苗移栽不同施肥处理马铃薯株高、茎粗和主茎分枝数均存在明显差异。2 个品种成熟期株高均随施肥量的增大而升高, F₄ 处理平均分别较 F₁、F₂、F₃ 处理高 32.9%、20.7%、7.9%。而茎粗和主茎分枝数表现出先增大后减小的抛物线型变化趋势, 2 个品种茎粗 F₃ 处理平均分别较 F₁、F₂ 和 F₄ 处理高 23.3%、9.8%、8.3%, 主茎分枝数 F₃ 处理平均分别较 F₁、F₂ 和 F₄ 处理高 31.4%、21.0%、7.0%。

2.3 施肥量对马铃薯植株鲜质量和产量的影响

由表 3 可知, 施肥量对 2 个马铃薯品种原原种产量及植株鲜质量的影响均达显著水平。2 个品

表 2 不同施肥量的马铃薯形态指标

品种	处理	株高 (cm)	茎粗 (mm)	主茎分枝数 (个/株)
陇薯3号	F ₁	86.83 d	12.31 f	8.20 cd
	F ₂	95.12 c	15.08 c	9.33 b
	F ₃	103.54 b	16.54 a	11.20 a
	F ₄	109.15 a	14.63 d	10.53 a
陇薯10号	F ₁	66.89 f	13.95 e	7.33 e
	F ₂	74.16 e	14.42 d	7.53 de
	F ₃	85.83 d	15.84 b	9.20 b
	F ₄	95.17 c	15.26 c	8.53 bc

表 3 不同施肥量处理的马铃薯块茎重量、植株鲜质量及产量

品种	处理	全薯重量 (kg/穴)	大薯 (kg/穴)	中薯 (kg/穴)	小薯 (kg/穴)	植株鲜质量 (kg/穴)	商品薯率 (%)	原原种产量 (kg/hm ²)
陇薯3号	F ₁	0.59 e	0.22 d	0.12 d	0.25 c	0.23 d	60.29 c	29 003.38 e
	F ₂	0.71 c	0.25 c	0.17 c	0.29 a	0.28 c	71.24 ab	34 330.49 cd
	F ₃	0.83 a	0.38 a	0.21 a	0.24 c	0.32 b	73.74 a	42 367.84 a
	F ₄	0.73 bc	0.28 b	0.18 bc	0.27 b	0.37 a	69.20 ab	36 916.23 bc
陇薯10号	F ₁	0.52 f	0.23 d	0.12 d	0.17 e	0.18 e	67.51 b	28 331.94 e
	F ₂	0.76 b	0.27 b	0.22 a	0.27 b	0.21 d	70.93 ab	31 871.48 de
	F ₃	0.80 a	0.39 a	0.19 b	0.22 d	0.23 d	72.88 a	40 769.26 ab
	F ₄	0.65 d	0.22 d	0.18 bc	0.25 c	0.29 c	73.11 a	35 026.39 cd

种成熟期植株鲜质量均随肥料施用量的增大而升高, F₄ 处理平均分别较 F₁、F₂ 和 F₃ 处理高 62.0%、34.7%、20.0%。不同处理商品薯率差异达显著水平, 2 个品种均表现 F₂、F₃、F₄ 处理间差异不显著, 但显著高于 F₁ 处理。大薯 (>100g)、中薯 (50~100 g)、全薯重量及原原种产量不同处理均表现出随肥料用量的增大呈先升高后降低的抛物线型变化趋势, 2 个原原种产量 F₃ 处理平均分别较 F₁、F₂ 和 F₄ 处理高 45.0%、25.7%、15.6%。

2.4 不同施肥处理的经济效益比较

由表 4 可以看出, 在试验施肥量范围内, 施肥可以明显提高马铃薯制种的产值和纯收益。2 个品种不同处理的总产值及净收益均表现 F₃>F₄>F₂>F₁, 其中 2 个品种的平均总产值 F₃ 处理较 F₁、F₂ 和 F₄ 处理高 45.0%、25.7% 和 15.6%, F₄ 处理较 F₁、F₂ 处理高 25.5%、8.7%, F₂ 处理较 F₁ 高 15.4%。

表 4 不同施肥处理的马铃薯经济效益比较^①

品种	处理	经济总产值 (元/hm ²)	总投入 (元/hm ²)	总产值/总投入	净收益 (元/hm ²)
陇薯3号	F ₁	87 010.15	70 714.75	1.23	16 295.40
	F ₂	102 991.50	71 597.13	1.44	31 394.34
	F ₃	127 103.50	72 479.50	1.75	54 624.02
	F ₄	110 748.70	73 361.88	1.51	37 386.80
陇薯10号	F ₁	84 995.81	70 714.75	1.20	14 281.06
	F ₂	95 614.45	71 597.13	1.34	24 017.32
	F ₃	122 307.80	72 479.50	1.69	49 828.29
	F ₄	105 079.20	73 361.88	1.43	31 717.30

^① 种薯和耗材均按当年市场价计算, 其中马铃薯育苗 20 250 元/hm² (0.3 元/株×67 500 株)、N 平均 4.2 元/kg、P₂O₅ 4.3 元/kg、K₂O 7.5 元/kg、农药 2 500 元/hm²、地租 24 000 元/hm²、水电费 1 200 元/hm²、网棚折旧 3 000 元/hm²、劳动力 18 000 元/hm² (300 个工×60 元/工)、种薯销售价 3 元/kg。

3 结论与讨论

1) 选用 2 个品种脱毒苗通过 4 种育苗方式培育幼苗。结果表明, 育苗 30 d, 2 个品种叶片数和植株鲜重差异均达显著水平, 表现为苗床铺营养土 > 营养钵装营养土 > 苗床铺蛭石 > 营养钵装蛭石育苗, 叶片数和植株鲜重苗床铺营养土处理平均分别较营养钵装营养土处理、苗床铺蛭石处理、营养钵装蛭

5个西芹品种在榆中县的品比试验初报

张平华¹, 周玉斌², 师桂英¹

(1. 甘肃农业大学园艺学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农垦集团有限责任公司, 甘肃 兰州 730000)

摘要: 露地平作栽培条件下, 对引进的5个西芹品种在榆中县进行品比试验, 结果表明, 圣地亚哥折合产量最高, 为129 316.5 kg/hm², 较对照品种文图拉增产44.29%; 美佳西芹次之, 为121 104.0 kg/hm², 较对照品种文图拉增产35.13%; 国王西芹折合产量较高, 为100 926.0 kg/hm², 较对照品种文图拉增产12.61%。3个品种经济性状好、口感好, 商品性状较好, 抗病性强, 可作为主栽品种在试验区示范。

关键词: 西芹; 品种; 品比试验; 榆中县

中图分类号: S636.3

文献标识码: A

文章编号: 1001-1463(2015)12-0014-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.12.005

高原夏菜是指利用西北高原夏季凉爽、日照充足、昼夜温差大等气候特点, 在海拔 1 600 ~ 2 400 m 的灌溉农业区生产优质蔬菜, 以补充东南沿海 7—9 月的蔬菜淡季需求^[1-2]。目前高原夏菜产业已成为甘肃省发展速度最快、质量最好、效益最高的农业支柱产业之一。但目前甘肃省高原

夏菜生产中, 普遍缺乏符合各自区域特征和出口外调需求的高原夏菜专用品种, 而且品种结构单一, 不能满足不同市场的各类需求, 严重制约了高原夏菜产业的增收增效和健康稳定发展。甘肃省目前种植的高原夏菜种类有胡萝卜、花椰菜、西芹、莴笋、甘蓝、娃娃菜、荷兰豆等, 其中西

收稿日期: 2015-10-18

作者简介: 张平华(1974—), 女, 甘肃兰州人, 农艺师, 主要从事农业科技推广工作。联系电话: (0)13919372960。E-mail: 657155338@qq.com

通讯作者: 师桂英(1970—), 女, 甘肃临洮人, 教授, 博士, 硕士生导师, 主要从事蔬菜栽培生理研究工作。E-mail: shigy@sau.edu.cn

石处理高 4.8%、13.9%、14.5% 和 7.4%、12.9%、16.2%。

2) 马铃薯是一种高产喜肥作物, 对肥料的反应极为敏感, 产量形成与土壤营养条件关系密切, 合理施肥是提高马铃薯单产最有效途径之^[5-8]。本试验结果表明, 在施 N 150 ~ 375 kg/hm² 范围内, 株高和植株鲜质量随着施肥量的增大逐渐升高, 施 N 375 kg/hm² 处理平均分别较施 N 150、225、300 kg/hm² 处理高 32.9%、20.7%、7.9% 和 62.0%、34.7%、20.0%。而茎粗、主茎分枝数和实际产量均表现出随肥料用量的增大呈先升高后降低的抛物线型变化趋势。2 个品种茎粗施 N 375 kg/hm² 处理平均分别较施 N 150、225、300 kg/hm² 处理高 23.3%、9.8%、8.3%; 主茎分枝数施 N 300 kg/hm² 处理平均分别较施 N 150、225、375 kg/hm² 处理高 31.4%、21.0%、7.0%; 原原种产量施 N 300 kg/hm² 处理平均分别较施 N 150、225、375 kg/hm² 处理高 45.0%、25.7%、15.6%。

参考文献:

[1] 何三信, 温国宏, 王一航, 等. 甘肃马铃薯产业现状

及提升措施建议[J]. 中国马铃薯, 2010, 24(1): 54-57.

- [2] 龚成文, 冯守疆, 赵欣楠, 等. 不同钾肥品种对甘肃中部地区马铃薯产量及品质的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2013, 31(3): 112-117.
- [3] 王彩霞, 瞿慧萍. 高海拔干旱山区钾肥不同用量对马铃薯的施用效果[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(6): 2 608-2 609; 2 771.
- [4] 李高峰, 王一航, 文国宏. 高寒阴湿区马铃薯增施钾肥效果研究[J]. 甘肃农业科技, 2002(10): 39-40.
- [5] 段志龙. 马铃薯高产高效施肥技术[J]. 作物杂志, 2009, 14(1): 100-103.
- [6] 段玉, 妥德宝, 赵沛义. 马铃薯施肥肥效及养分利用率的研究[J]. 中国马铃薯, 2008, 22(4): 197-200.
- [7] 李华, 毕如田, 程芳琴, 等. 钾锌锰配合施用对马铃薯产量和品质的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2006, (4): 46-50.
- [8] STARK J C, PORTER G A. Potato nutrient management in sustainable cropping systems[J]. American Journal of Potato Research, 2005, 82(4): 329-338.

(本文责编: 杨杰)