

下寨 65 脱毒增产效应及繁种技术

贾长盛 周续邦 郭 雄
(青海省互助县农业技术推广中心 810500)

青海省属马铃薯一作区,下寨 65 在青海栽培面积最大,马铃薯普通花叶病毒(PVX)、马铃薯重花叶病毒(PVY)比较严重,对产量具有相当影响。我们于 1988 年利用茎尖脱毒技术生产无病毒和其他病原的种薯,1991 年示范推广,5 年生产实践证明,增产效应和经济效益极为显著。

1 增产效应和经济效益

青海省 1988 年以来生产上推广了高原 4 号、渭会 2 号和下寨 65 三个品种的脱毒种薯,1991~1992 年试验表明下寨 65 脱毒田间 1、2 代种薯比高原 4 号同代脱毒单薯重

表 1 下寨 65 与高原 4 号、渭会 2 号脱毒增产效应的比较

脱毒 代数	品 种 名 称	淀粉含量(%)			小区产量 (kg)	差 异 显著性	下寨 65 增产(%)	
		(%)	比高原 4 号高	比渭会 2 号高			比高原 4 号	比渭会 2 号
田间 1 代	下寨 65	20.59	3.38	5.31	162.0		16.7	27.56
	高原 4 号	17.21	—	—	139.0	23.0*	—	—
	渭会 2 号	15.28	—	—	127.0	35.0*	—	—
田间 2 代	下寨 65	25.17	6.80	6.13	149.0		15.5	23.14
	高原 4 号	18.37	—	—	129.0	20.0*	—	—
	渭会 2 号	19.04	—	—	121.0	28.0*	—	—
平 均	下寨 65	22.28	4.49	5.12	155.6		16.1	25.47
	高原 4 号	17.79	—	—	134.0	21.5	—	—
	渭会 2 号	17.16	—	—	124.0	31.6	—	—

注: 田间 1 代 LSD_{0.05} = 17.1; 田间 2 代 LSD_{0.05} = 17.4
种薯平均增产 16.1%, 淀粉含量高达 4.49%; 比渭会 2 号同代脱毒种薯平均增产 25.48%, 淀粉含量高达 5.12%(表 1)。
1994 年下寨 65 脱毒田间 1~5 代种薯

比较试验, 小区面积 15cm², 5 行区, 种薯量 50~70g, 整薯播种, 随机排列, 重复 3 次, 结果表明, 块茎产量虽随田间种植代数增加而递减, 但均极显著高于未脱毒种薯; 脱毒田间 1~4 代种薯间产量无显著差异, 田间 2~4 代种薯与 5 代间亦无显著差异(表 2)。
1991~1993 年测产或实收 175 块具有

对照的 25. 63hm², 下寨 65 脱毒比未脱毒增

表 2 下寨 65 脱毒田间 1~5 代种薯
产量比较

田间代数	小区产量(kg/比田间 1 代减产(%)	
1	97.0 aA	—
2	95.0 aA	2.06
3	94.0 aA	3.09
4	91.5 aA	5.67
5	89.5 bA	7.73
未脱毒下寨 65	58.0 cB	59.79

注: 同一列中具相同字母的平均数间没有达到 0.05(小写字母, LSD_{0.05} = 6.6) 和 0.0001(大写字母, LSD_{0.0001} = 20.1) 显著水平。

产 65. 97%, 每公顷增产鲜薯 13. 92Mg(表 3), 淀粉含量高 3. 22%, 充分显示了下寨 65 脱毒高产优质和经济效益显著的优势。

下寨 65 脱毒增产主要是由于病害轻, PVX 和 PVY 病株率仅 1. 54%, 未发现马铃薯环腐病和黑胫病。植株健壮, 生长迅速, 苗高增加 4. 9cm, 株高增加 11. 7cm, 茎粗增加 0. 36cm, 主茎分枝增加 1. 8 个, 单株叶面积增加 784. 2cm², 主茎根系增加 6. 7 根, 光合作用体系强大, 主茎匍匐茎增加 3. 1 根, 匍匐茎长度增加 6. 1cm, 单株结薯数增加 3. 4 个, 单株产量增加 0. 3kg(表 4)。

表 3 脱毒下寨 65 示范推广的增产效果

年 份	测产或实收地块数	脱 毒 薯 (Mg / hm ²)	未脱毒薯 (Mg / hm ²)	脱毒薯增产 (%)	脱毒薯每公顷增产鲜薯(Mg)
1991	18	29.34	17.46	67.99	11.88
1992	84	44.65	25.67	73.69	18.98
1993	73	31.11	20.19	54.06	10.92
平 均	—	35.03	21.11	65.97	13.92

表 4 脱毒与未脱毒下寨 65 生长发育的比较

脱 毒 情 况	苗高 (cm)	出苗 率(%)	生 长 势	株 高 (cm)	茎 粗 (cm)	分 枝 数	单株 叶面积 (cm ²)	根 系 数	匍 匐 茎 数	匍匐 茎长 度(cm)	单株 结薯 数	单株 产量 (kg)
脱 毒	23.3	100	强	117.0	1.86	7.2	4209.3	56.7	10.3	11.5	17.0	1.6
未 脱 毒	18.4	100	强	105.3	1.50	5.4	3425.1	50.0	7.2	5.4	13.6	1.3
脱毒比未 脱毒增加	4.9	0.0	—	11.7	0.36	1.8	784.2	6.7	3.1	6.1	3.4	0.3

2 离体诱导微型薯(试管薯)田间繁殖脱毒田间 1 代种植材料

1982 年成功离体诱导微型薯以来, 因易贮藏运输、种植成活率高, 适于分子生物学等理论研究, 受到各国学者重视和公认, 对取代常规种薯做了大量研究, 认为田间栽培取代

网室生产脱毒田间 1 代种植材料是种薯繁殖的新途径。1991~1995 年试验结果表明, 微型薯田间直播出苗率达 100%, 每 m² 播种 12 个微型薯(每公顷 12 万个主茎), 结薯 34 个, 播种 48 个微型薯结薯 63 个, 比 50~150g 块茎每 m² 整薯播种 3~5 个(每公顷主茎 12 万~15 万个) 高 1. 83~4. 25 倍, 单薯重量 17g 以上。微型薯育苗移栽结薯数和产量最高, 催

芽播种次之,直播最差。微型薯贮藏 5 个月后播种产量比未贮藏高 1.56 倍。播种密度相同,播种后覆盖马粪单位面积结薯数与地膜相当(每 m²分别为 41~92 个和 36~80 个),单薯重量 51~76.4g。10~60mg 范围内微型薯单位面积结薯数随微型薯单薯重量增大而增大,以 40mg 以上为佳。1995 年微型薯田间繁殖块茎与网室小薯比较试验表明(表

5),前者繁殖的脱毒田间 1 代株高、茎粗、主茎分枝数、结薯数和产量均略高于后者,马铃薯晚疫病病薯率则略低,未发现 PVX、PVY、PLRV、马铃薯环腐病,马铃薯黑胫病,可见微型薯田间繁殖块茎作脱毒田间 1 代种植材料、繁种效率、发病率等种薯质量方面优于网室小薯。

表 5 微型薯田间繁殖块茎与网室小薯繁殖脱毒田间 1 代种薯的比较

种植材料	出苗率 (%)	株高 (cm)	茎粗 (cm)	分枝数	晚疫病(%)		结薯数		产量(kg)	
					叶枯率	病薯	单株	1m ²	单株	1m ²
微型薯	100	91.2	1.97	8.4	5 以下	1.4	19.2	76.8	1.9	7.6
网室小薯	100	89.4	1.85	8.3	5 以下	2.4	18.4	73.6	1.8	7.2
微型薯增加或减少	0.0	1.8	0.12	0.1	0.0	1.0	0.8	3.2	0.1	0.4

2.1 微型薯的选择和处理

尽量选择已经贮藏一段时间,单薯重量 40mg 以上的微型薯,未经贮藏的微型薯用 30mg/kg 赤霉素水溶液浸种 10min 后凉干播种。催芽方法是坑底铺 10cm 细沙,上面铺一层微型薯,顶端向上,其上盖 2~3cm 细沙,幼芽露出沙面时播种,或长成 5~6 片真叶时移栽。余同小薯催芽。

2.2 选地、整地

选择疏松肥沃、湿润、有灌溉条件、不积水、多风、土层厚、5 年最好未种马铃薯等茄科作物、与大田茄科作物和桃李等传毒蚜虫越冬寄主相隔 200m 以上的地块,林丹土壤处理,公顷施 300kg 尿素后翻地,深度 20cm 以上,精细整地。

2.3 播种

播种时间同大田。每 m²播种 20~25 个微型薯,行距 50cm,株距 8~10cm。按行距开沟,深 5~6cm。微型薯置沟底,顶端向上,覆 3cm 细土,每 m²喷约 5kg 水后覆盖地膜,出苗时揭去;或覆盖细土 2~3cm 后再盖 3cm

纯马粪末,然后喷水。

2.4 田间管理

出苗前保温保湿,苗高 10cm 时除草松土,适当培土;苗高 20cm 时培土、松土、每公顷追施尿素 75kg,干旱时浇水。发现传毒蚜虫或马铃薯晚疫病等重要病虫害喷药防治。余同网室小薯。

3 网室小薯繁殖田间 1 代种薯技术

网室生产的脱毒小薯,单薯重量一般 0.5~20.0g,幼嫩易受损伤,需要比大田更精细的栽培技术。

3.1 催芽播种

小薯生理年龄小,播种后出苗迟,生长发育慢,需要催芽播种。方法是:在背风向阳处挖宽 33~50cm、深 50cm 的坑,坑底铺 10cm 纯马粪或细砂,上面铺 3~4 层块茎,坑顶地平盖塑料膜,芽长约 2cm,长有幼根时播种。播种前一周开始揭膜,夜间和中午覆盖,

揭膜时间逐日延长,直到完全揭去。

据多年试验和调查,凡催芽播种的小薯出苗时间与 50g 以上的块茎相同,每公顷 2.25 万~3.00 万 kg,出苗期比未催芽小薯提早 20~25d,产量高 20%~25%。

3.2 选地、整地和施肥

选择多风、地势高亢、耕作层深、有机质含量高、疏松肥沃、前茬小麦等类作物、轮作 5 年以上、平整、远离茄科作物和桃李等传毒蚜虫越冬寄主的地块,每公顷施无茄科作物残枝枯叶的有机肥 30~45m³,尿素 225kg。肥料撒施,秋耕时先施有机肥,春耕则有机肥和化肥一同施入后翻地,深度 15cm 以上。精耕细作,耙(耢)平地面。

3.3 精细播种

小薯大小极不一致,混种后既难掌握覆土深度,亦不利除草松土和培土等田间管理,故播种前需分为大、中、小和极小 4 级,分行分片播种。整薯播种,提高成苗率和产量。1990~1991 年试验,整薯播种比切薯播种成苗率高达 75.32%,产量增加 123.45%。

播种时间同大田,以 4 月中下旬为佳。播种深度视小薯大小而定,根据试验和生产实践,按行开深 7~10cm 的沟,小和极小的小薯覆土 3cm,最好再盖 2cm 碎草或马粪末,大、中、小薯覆土 5cm。播种密度保证每公顷不少于 12 万个主茎,按行距 70cm,大薯株距 19cm,中薯株距 14cm,小和极小薯株距 12cm。

3.4 田间管理

播种至出苗长达 30~40d,其间温度渐高,春旱严重,薯块小因而可供幼芽生长的水分少,杂草特别是野燕麦争光、争水、争肥和争热量非常严重,故苗前管理重点是除草保墒,主要措施为播种时每公顷用 40% 燕麦畏 3.00~3.75kg 土壤处理,播种后 1~2d 内用榔头精细打压一次,及时拔除其他杂草,苗期管理重点是行间松土约 15cm,株间松土约

8cm,人工拔除杂草,适当培土,打碎坷垃,严防伤苗,每公顷追施尿素 75~150kg。见蕾见花期管理重点是结合培土进行除草松土,垄应高,有一定坡度。生长后期人工拔草,马铃薯晚疫病出现中心病株后每公顷每次喷 80% 代森锌可湿性粉剂 500 倍液 1875kg。

4 脱毒田间 2 代种薯的繁殖技术

青海脱毒田间 1 代种薯次年才能繁殖田间 2 代种薯,需高倍繁殖。

4.1 育苗掰苗移栽

育苗掰苗移栽是提高繁殖效率,降低成本的经济有效的措施,1990~1992 年试验示范表明,每 m² 结薯 137~167 个,1 个块茎可掰苗 8 个(含第 3 次掰苗后种薯上的幼芽),繁殖系数比直播高 2.48 倍,1990 年平均产量 51.77Mg/hm²。方法是:播种期前 30d 塑料棚育苗,铺 30cm 鲜马粪后铺一层种薯,其上再放 3cm 鲜马粪,喷壶浇透水。苗高约 10cm 时将苗连根掰下,带芽块茎盖上马粪后浇水继续育苗,如此反复,直至块茎上只有 2~3 个幼芽时播入田间。晚霜结束前掰苗高密度栽于阳畦内,待无晚霜后栽入田间;晚霜结束后掰苗直接栽入田间。栽苗时先将根浸入 10mg/kg 萘乙酸水溶液中 10min,行距 75cm,株距 10~15cm,栽毕浇水。成活后浇水、施肥、松土、培土。

4.2 育苗扦插

用肥皂水浸泡后清水冲洗的刀片将苗切成 3~4 片叶的茎段,在萘乙酸水溶液中浸 10min 后栽于水源充足的田间,行距 70cm,株距 8~10cm。1990 年 0.50 公顷折合产 44.73Mg/hm²,单株结薯数平均 4.58 个(最多 18 个),繁殖系数比直播高 4.96 倍,但田间管理需要更精细。

4.3 脱毒田间 1 代小薯直播

脱毒田间 1 代约有 30% 的块茎单薯重

量为 2~20g, 多者达 50%, 充分利用这些块茎对提高繁殖效率具有重要作用。1990~1992 年试验示范表明, 小薯比 150g 块茎株高减少 20.8cm, 主茎分枝增加 6.6 个, 主茎匍匐茎增加 7.7 个, 匍匐茎长度增加 17.5cm, 单位面积结薯数亦多(每公顷达 47.52 万~48.52 万个), 单薯重量 105.2~113.7g。种薯处理及播种同网室小薯。

4.4 大垄稀植

大垄稀植, 施足基肥, 加强除草、松土、培土等田间管理, 提高幼芽生长能力, 增加主茎数、单株结薯数和单薯重量, 扩大繁殖系数。据调查, 株距 45cm、行距 75cm 时 100 ± 10 g 的块茎整薯播种平均 13.4 个主茎, 比行距 70cm、株距 33cm 多 6 个, 单株结薯数多 12.1 个, 每公顷结薯数增加 22.2%。

5 必须注意的几个问题

5.1 确保微型薯或网室小薯的质量

微型薯或网室小薯生产单位和操作人员必须严格按脱毒技术规程操作, 确保不带病毒等病原体。

5.2 加强田间管理

选好地, 精细整地, 适时播种, 确保播种质量, 加强田间管理, 及时收获, 妥善保存。粗放栽培不但产量低, 质量差, 而且可能绝收。

5.3 与行之有效的留种和防病措施结合

脱毒种薯在繁殖过程中还会被病毒等各种病害侵染, 马铃薯又用种量大而繁殖系数小, 使微型薯或网室小薯在生产上应用需要繁殖几代, 从而增加了受侵机率, 加重了病害严重度, 降低了生产力而无种用价值, 只有与行之有效的留种和防病措施结合, 才能提高

产量, 延长种薯使用年限, 降低成本。根据经验, 脱毒田间 1 代进行株系选择, 2~5 代除杂去劣, 挖除病株和早衰植株, 早收留种, 喷药防蚜病等效果显著。

5.4 建立健全良种繁育体系

马铃薯良种繁育体系是否健全直接关系到种薯质量和数量, 当前关键是建立健全脱毒田间 3~5 代种薯繁殖基地, 严格执行种薯生产技术规程, 上下衔接, 代代把关, 确保种薯质量和数量。

5.5 严格检验定级, 合理定价, 计划调运

由植检、植保和种子部门联合检验定级, 每年对各代脱毒种薯繁殖田检查、检验 2~3 次, 检查种薯来源、发病率、品种纯度、田间生长情况和繁殖系数等, 合格地块发给合格证, 不合格者降级或作商品薯。为调动繁殖者积极性, 保证种薯质量和数量, 除采取高倍繁殖措施降低成本外, 还要保证增产效果和经济效益, 对各代合格种薯合理定价。根据我们体会, 脱毒田间 1~5 代种薯价格比例以 10 : 7 : 5 : 3 : 1 较合适, 脱毒田间 5 代种薯的价格比商品薯高 15%~20%。对各级合格种薯计划调运, 避免盲目乱调滥用造成人力财力损失。

5.6 加强宣传, 搞好服务, 扩大推广范围

繁育和推广是下寨 65 脱毒种薯开发应用的两个方面, 缺一不可。当前推广落后于繁殖, 必须加强。该品种在青海、甘肃、宁夏等省区大面积种植, 故有省内外两大市场, 需要加强宣传, 搞好服务, 提高信誉, 争取领导和财政部门的支持, 搞好脱毒种薯的预约、调运、贮藏和销售, 稳住老用户, 扩大新用户, 拓宽市场。