

云南临沧脱毒马铃薯品种产量比较试验

王立贵¹, 李云海²

(¹ 云南省临沧县科委, 临沧 677000; ² 云南省农科院生物技术研究所, 昆明 650223)

摘要: 在云南省临沧县, 对引自省内高海拔地区的 7 个脱毒马铃薯新品种进行产量比较试验, 评价筛选出了 CFK69.1、会-2、合作 88 号、紫皮和 CIP-24 等适宜本地和同类型地区大春一季推广种植的优良品种; 从适应性、抗逆性、丰产性和商品性能等方面进行了初步分析, 并提出了栽培管理注意事项。

关键词: 马铃薯; 品种; 评价; 脱毒薯; 产量

中图分类号: S532

文献标识码: A

文章编号: 1001-0092 (2001) 01-0022-05

1 前言

云南省对脱毒马铃薯的研究始于 1986 年。1991 年, 云南省政府开始投入重要力量对“马铃薯脱毒快繁技术体系的研究及应用”进行联合攻关。至 1995 年, 云南省马铃薯良种脱毒快繁技术体系基本建立, 且有 1.08 万 hm^2 脱毒良种的示范种植面积, 在生产中产生了显著的增产效果。示范区平均鲜薯产量为 $33.6 \text{ t}/\text{hm}^2$, 比对照米拉平均增产鲜薯 $9.9 \text{ t}/\text{hm}^2$, 平均增产幅度为 41.7%。最高增产幅度达到了 148%。之后, 该项技术成果被云南省政府列为重大农业科技成果推广项目之一, 连续数年在全省大面积推广应用。至 1998 年, 全省脱毒马铃薯良种的推广种植面积超过 6.7 万 hm^2 , 占全省马铃薯总种植面积的 29% 左右, 主要分布在滇东北、滇西北高寒冷凉山区及滇中部分山地。中低海拔地区及滇南春播马铃薯不太适宜区, 脱毒种只有零星种植。近年, 随着全省农业种植业产业结构调整 and 马铃薯加工产业对不同季节鲜薯原料需求的增加, 这些地区推广种植脱毒薯的面积有所扩大。由于脱毒马铃薯新品种较多, 且有不同的适应性, 加之滇南等中低海拔地区复杂的土壤和气候条件, 脱毒种引到这些地区种植后, 表现也各不相同。为了筛选出适宜本地区大面积推广种植的脱毒马铃薯新品种, 同时为同类型地区推广种植脱毒马铃薯提供科学依据, 特进行此试验。

2 材料与amp;方法

2.1 试验材料

供试的脱毒马铃薯品种共 8 个。其中, 从会泽县驾车乡引进的有 CFK69.1 (简称 83 号)、会顺 88 (又称合作 88)、会-2、I1085 (简称 51 号); 由大理市种子分公司引进的有 CIP-24 (简称中心 24 号)、紫皮 CIP-24 (简称紫皮中心 24)、榆薯 CA、米拉。

2.2 试验方法

试验地安排于海拔 2330 m 的临沧县五老山林场基地内, 属原培育华山松苗圃地, 土质疏松, 肥力中上等。试验采用单因子随机排列法进行安排, 设 3 次重复, 24 个小区, 小区面积 16.8 m^2 (长 4.2 m、宽 4.0 m), 小区间隔 0.7 m。试验地种植如下图所示。

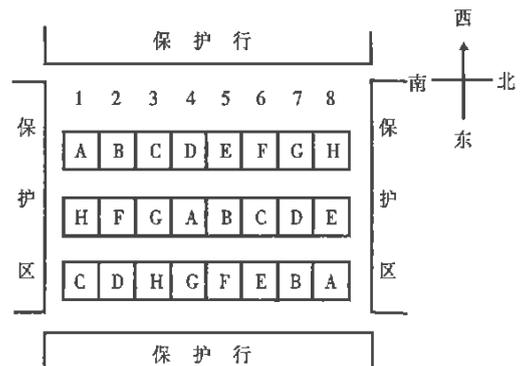


图 1 马铃薯品种比较试验田间种植图

(注: A: CFK69.1; B: 合作 88; C: 会-2; D: I 1085; E: CIP-24; F: 紫皮 CIP-24; G: 米拉; H: 榆薯 CA)

1998年1月18日播种, 每小区按 $25\text{ cm} \times 70\text{ cm}$ 的株行距播下有芽块茎96个, 折合播种密度为 $57146\text{ 株}/\text{hm}^2$ 。每个种薯重约 $30\sim 50\text{ g}$ 。每小区用普通过磷酸钙 1.25 kg , 尿素 0.25 kg , 氯化钾 0.25 kg 作底肥施于播种沟内。第一次追肥于苗高 13 cm 左右时, 以 $60\text{ kg}/\text{hm}^2$ 尿素加 15000 kg 清粪水混合追施。第二次追肥于现蕾期前后, 以 $60\text{ kg}/\text{hm}^2$ 尿素、 $150\text{ kg}/\text{hm}^2$ 氯化钾混合追施。

第一次中耕于3月20日苗高 10 cm 左右时进行, 第二次于5月10日现蕾期前后进行, 同时在中耕除草基础上培土起垄。于4月5日喷施一次云大-120植物生长调节剂。防治病虫害: 播种时以 $22.5\text{ kg}/\text{hm}^2$ 甲敌粉混合底肥追施防治地下害虫一次; 4月13日喷施 1.5% 植病灵600倍液预防病害一次; 5月5日, 喷施 10% 施宝灵杀菌剂

一次。大部分品种的植株于7月30日左右枯死。但因长时期降雨, 延误了正常收获时间, 于9月4日收获。

3 结果与分析

为了较全面地掌握供试品种群体生产能力、单株生产力和薯块大小情况等, 在收获时, 先将每小区的第4行分株收获进行考查, 记入“单株块茎生产性状记载表”(表1)。后对余下的面积进行分区收获记录产量, 汇总于“各品种产量统计表”(表2)。为更准确地接近品种自身实际产量, 收获时事先记载下缺株数、部分被损株数(在收挖前部分块茎被淘走的植株数, 经抽查平均每株被损率 60% 左右)和收挖时块茎腐烂个数。各品种的生育性状记载于表3。

表1 单株块茎生产性状记载

供试品种	小区 编号	第四行样本					不同单薯重占有量								平均 单薯重 (kg)
		株数 (株)	块茎数量 (个)	平均 (个/株)	块茎产量 (kg)	单株产量 (kg/株)	20 g以下 (kg)	(%)	21~50 g (kg)	(%)	51~100 g (kg)	(%)	100 g以上 (kg)	(%)	
CFK69.1	I 1	16	298	18.6	20.90	1.306	0.42	2.0	2.29	11.0	7.92	37.9	10.27	49.1	0.07
	II 4	16	240	15.0	14.44	0.903	0.67	4.6	1.55	10.7	7.89	54.6	4.33	30.0	0.06
	III 8	15	230	15.3	11.39	0.759	1.08	9.5	1.28	11.2	3.99	35.0	5.04	44.2	0.05
	合计	47	768	16.3	46.73	0.994	2.17	4.6	5.12	11.0	19.80	42.4	19.64	42.0	0.06
合作88	I 2	16	129	8.1	14.08	0.880	0.23	1.6	0.68	4.8	1.65	11.7	11.52	81.8	0.11
	II 5	13	97	7.5	9.71	0.747	0.10	1.0	0.75	7.7	2.11	21.7	6.75	69.5	0.10
	III 7	14	113	8.1	9.12	0.651	0.31	3.4	0.56	6.1	2.27	24.9	5.98	65.6	0.06
	合计	43	339	7.9	32.91	0.765	0.64	1.9	1.99	6.1	6.03	18.3	24.25	73.7	0.10
会-2	I 3	16	99	6.2	18.75	1.172	0.05	0.3	0.41	2.2	0.71	3.8	17.58	93.8	0.19
	II 6	14	72	5.1	10.39	0.742	0.13	1.3	0.17	1.6	0.81	7.8	9.28	89.3	0.14
	III 1	16	103	6.4	14.02	0.876	0.26	1.9	0.30	2.1	1.31	9.3	12.15	86.7	0.14
	合计	46	274	6.0	43.16	0.938	0.44	1.0	0.88	2.0	2.83	6.6	39.01	90.4	0.16
I 1085	I 4	15	182	12.1	11.98	0.799	0.47	3.9	1.33	11.1	5.69	47.5	4.49	37.5	0.07
	II 7	14	114	8.1	9.47	0.676	0.33	3.5	0.23	2.4	2.58	27.2	6.33	66.8	0.08
	III 2	16	153	9.6	11.28	0.705	0.19	1.7	1.48	13.1	5.18	45.9	4.43	39.3	0.07
	合计	45	449	10.0	32.73	0.727	0.99	3.0	3.04	9.3	13.45	41.1	15.25	46.6	0.07
CIP-24	I 5	15	108	7.2	7.70	0.513	0.30	3.9	0.44	5.7	2.69	34.9	4.27	55.5	0.07
	II 8	12	83	6.9	5.69	0.474	0.37	6.5	0.34	6.0	1.36	23.9	3.62	63.6	0.07
	III 6	13	77	5.9	7.04	0.542	0.11	1.6	0.55	7.8	1.45	20.6	4.93	70.0	0.09
	合计	40	268	6.7	20.43	0.511	0.78	3.8	1.33	6.5	5.50	26.9	12.82	62.8	0.08
紫皮 CIP024	I 6	13	88	6.8	11.54	0.888	0.24	2.1	0.10	0.9	1.58	13.7	9.62	83.4	0.13
	II 2	15	109	7.3	9.37	0.625	0.20	2.1	0.40	4.3	1.84	19.6	6.93	74.0	0.09
	III 5	16	88	5.5	11.81	0.738	0.17	1.4	0.27	2.3	0.93	7.9	10.44	88.4	0.13
	合计	44	285	6.5	32.72	0.744	0.61	1.9	0.77	2.4	4.35	13.3	26.99	82.5	0.11
榆薯CA	I 8	15	64	4.3	8.75	0.583	0.24	2.7	0.20	2.3	0.57	6.5	7.74	88.5	0.14
	II 1	16	102	6.4	14.70	0.918	0.13	0.9	0.40	2.7	1.44	9.8	12.73	86.6	0.14
	III 3	15	83	5.5	10.27	0.685	0.09	0.9	0.30	2.9	1.21	11.8	8.67	84.4	0.12
	合计	46	249	5.4	33.72	0.733	0.46	1.4	0.90	2.7	3.22	9.6	29.14	86.4	0.14
米拉	I 7	16	94	5.9	7.06	0.441	0.19	2.7	0.57	8.1	2.96	41.9	3.34	47.3	0.08
	II 3	15	91	6.1	7.83	0.522	0.20	2.6	0.37	4.7	8.36	42.9	8.90	49.8	0.09
合计	47	257	5.5	21.33	0.454	0.52	2.4	1.74	8.2	7.97	36.4	11.10	52.0	0.09	

表 2 各品种产量统计

供试品种	小区编号	缺塘 (株)	部分损失 (株)	块茎腐烂 (个)	实收产量 (鲜薯 kg)			校正产量* (kg)
					样行	其他	小计	
CFK69.1	I 1	2	3	17	20.90	86.00	106.90	113.05
	II 4	0	3	31	14.44	67.00	81.44	84.93
	III 8	1	5	4	11.39	52.00	63.39	66.63
	合计	3	11	52	46.73	205.00	251.73	264.61
合作 88	I 2	1	3	11	14.08	70.00	84.08	87.75
	II 5	3	2	12	9.71	51.50	61.21	65.56
	III 7	2	3	6	9.12	46.50	55.62	58.57
	合计	6	8	29	32.91	168.00	200.91	211.88
会-2	I 3	0	3	12	18.75	87.50	106.25	110.64
	II 6	2	1	8	10.39	51.00	61.39	64.44
	III 1	2	5	5	14.02	59.50	73.52	77.93
	合计	4	9	25	43.16	198.00	241.16	253.01
I 1085	I 4	2	3	20	11.98	64.00	75.98	80.42
	II 7	2	1	13	9.47	50.00	59.47	62.54
	III 2	0	4	22	11.28	55.00	66.28	69.51
	合计	4	7	55	32.73	169.00	201.73	212.47
CIP-24	I 5	3	0	13	7.70	38.00	45.70	48.15
	II 8	8	3	2	5.69	28.00	33.69	38.48
	III 6	6	1	4	7.04	36.00	43.04	46.98
	合计	17	4	19	20.43	102.00	122.43	133.61
紫皮 CIP024	I 6	3	4	10	11.54	57.00	68.54	71.64
	II 2	3	9	12	9.37	51.00	60.37	66.70
	III 5	0	4	4	11.81	54.50	66.31	68.60
	合计	6	17	26	32.72	162.50	195.22	206.94
榆薯 CA	I 8	4	6	3	8.75	37.00	45.75	50.60
	II 1	1	5	31	14.70	54.50	69.20	77.21
	III 3	2	4	10	10.27	47.50	57.77	61.98
	合计	7	15	44	33.72	139.00	172.72	189.79
米拉	I 7	0	0	2	7.06	32.00	39.06	39.08
	II 3	2	2	2	7.83	34.40	42.23	44.08
	III 4	1	0	7	6.44	33.50	39.94	40.94
	合计	3	2	11	21.33	99.90	121.23	124.13

注: 校正产量 = 缺塘数 × 平均单株产量 (见表 1) + 部分损失的株数 × 平均单株产量 × 0.6 (损失系数) + 块茎腐烂数 × 块茎平均单薯重 (见表 1) + 实收产量。

表 3 各品种生育状况观察记载 (单位: 日/月、d)

品种	播种期	出苗期	现蕾期	开花期	成熟期*	收获期	生育日数	病害发生情况*
CFK69.1	18/1	5/3	8/4	23/4	15~20/7	4/9	136	轻
合作 88	18/1	7/3	10/4	30/4	15~20/7	4/9	134	轻
会-2	18/1	5/3	9/4	30/4	5~10/7	4/9	126	中
I 1085	18/1	12/3	15/4	8/5	5~10/7	4/9	119	重
CIP-24	18/1	19/4	12/5	29/5	10~25/7	4/9	103	无
紫皮 CIP-24	18/1	17/3	6/4	28/4	25~30/7	4/9	135	无
榆薯 CA	18/1	23/3	23/4	18/5	15~20/7	4/9	120	无
米拉	18/1	16/3	25/5	10/6	10~15/7	4/9	126	轻

注: * 成熟期: 进入 7 月后, 由于长时期降雨, 气温明显下降, 在暴雨低温下, 马铃薯植株迅速枯萎, 成熟期难以确认。此项时期, 是用 6 月中旬植株长势情况推算而来; * * 病害发生情况: 田间发病以晚疫病为主; 记载分四级: 无, 未发病; 轻, 少数植株叶片发生病斑; 中, 20%~50% 植株叶片发生病斑; 重, 大多数植株的叶片发生病斑。

此试验块茎腐烂, 主要由于成熟后遇长时期连续阴雨, 无法及时收挖造成, 因此在较正产量中加入腐烂块茎估计重量。

3.1 生育期

经观察和统计结果, 在临沧高温多雨的春夏栽培季节, 供试品种中除 I 1085、CIP-24 和榆薯 CA 表现中熟外 (出苗至成熟约 110 d 左右), 其余品种生育期均较长。紫皮 CIP-24、CFK69.1、合作 88 等品种的生育日数接近 140 d, 属晚熟品种, 见表 3。

3.2 单株块茎生产性状

经抽样调查 (每小区第 4 行), 供试的各品种大中薯率 (单薯重 >50 g 的百分率) 均接近或超过 85%, 会-2、榆薯 CA、紫皮 CIP-24 和合作 88 分别达到 97.0%、96.0%、95.8% 和 91.5%。商品薯率 (单薯重 >100 g 的大薯所占的比率) 较高的品种有会-2 (90.4%)、榆薯 CA (86.4%)、紫皮 CIP-24 (82.5%) 和合作 88 (73.7%), 其次是 CIP-24 (62.8%); 其余品种均在 45% 左右。

平均单株产量接近 1 kg 的品种是 CFK69.1 和会-2; 750g 左右的品种有合作 88、I 1085、紫皮 CIP-24 和榆薯 CA; CIP-24 平均每株 511 g。所有品种平均单株产量均超过了对照米拉 (454 g/株)。

平均单薯重超过 100 g 的品种有合作 88、会-2、紫皮 CIP-24 和榆薯 CA, 最高的品种是会-2 (平均 160 g/个); 其余品种依次为米拉 (90 g)、CIP-24 (80 g)、I 1085 (70 g) 和 CFK69.1 (60 g)。而

平均单株结薯个数从多到少依次为 CFK69.1 (16.3 个)、I 1085 (10.0 个)、合作 88 (7.9 个)、CIP-24 (6.7 个)、紫皮 CIP-24 (6.5 个)、会-2 (6.0 个)、米拉 (5.5 个)、榆薯 CA (5.4 个)。总体情况是, CFK69.1 和 I 1085 基本属于结薯个数中等而块茎较大的品种; 会-2 和榆薯 CA 属于结薯个数少而块茎中等大小的品种。见表 1。

3.3 鲜薯产量

为了比较接近于品种生产力的客观实际, 排除试验管理中人为或其它因素造成的影响, 在试验结果分析中, 采用表 2 提供的矫正产量数据进行变量分析如下 (表 4、表 5、表 6)。

从表 4 至表 6 的分析可看出, 鲜薯产量较高的品种是 CFK69.1 和会-2; 其次是 I 1085、合作 88、紫皮 CIP-24 和榆薯 CA, 平均每 667 m^2 产量均超过了 2500 kg。经方差分析和最小显著差数法 (LSD 法) 检验, CFK69.1 和会-2 号产量与对照米拉差异极显著, I 1085、合作 88 号和紫皮 CIP-24 产量与对照差异显著, 榆薯 CA 和 CIP-24 产量与对照差异不显著。经变量分析测得品种间 F 值为 4.93, 大于 $P=0.01$ 的理论 F 值 4.28, 说明品种间有极显著差异; 现经新复极差 (SSR) 测验, 各品种间的差异显著性情况如下: 榆薯 CA、CIP-24 和米拉三者之间产量差异不显著; CIP-24 和米拉产量与 CFK69.1、会-2 号差异极显著; 与 I 1085、合作 88 和紫皮 CIP-24 差异显著; 其余品种间产量差异均不显著。

表 4 各品种产量及差异显著性测验结果 (单位: kg)

品 种	区 组			总和	平均	产量 (kg/667m ²)	产量位次	差异及显著性
	I	II	III					
CFK69.1	113.05	84.93	66.63	264.61	88.20	3500	1	46.82**
会-2	110.64	64.44	77.93	253.01	84.34	3347	2	42.96**
I 1085	80.42	62.54	69.51	212.47	70.82	2811	3	29.44*
合作 88	87.75	65.56	58.57	211.88	70.63	2803	4	29.25*
紫皮 CIP-24	71.64	66.70	68.60	206.94	68.98	2737	5	27.60*
榆薯 CA	50.60	77.21	61.98	189.79	63.26	2510	6	21.88
CIP-24	48.15	38.48	46.98	133.61	44.54	1767	7	3.16
米拉 (CK)	39.08	44.08	40.97	124.13	41.38	1642	8	
总和	601.33	503.94	491.17	1596.44				

注: $SDP=22.83 \text{ kg}/16.8 \text{ m}^2$, $LSD_{0.05}=31.68 \text{ kg}/16.8 \text{ m}^2$;

* 或 ** 表示差数 $\geq LSD_{0.05}$ 或 $LSD_{0.01}$, 该品种与 CK 比较产量差异达到显著或极显著。

表5 方差分析

变异原因	自由度	平方和	均方	F 值	F _{0.05}	F _{0.01}
品种间	7	5865.28	937.897	4.93**	2.76	4.28
区组间	2	907.63	453.815	2.67	3.74	6.51
误差	14	2378.71	169.908			
总变异	23	9151.62				

注: ** 表示差异超过 1%F 值达极显著标准。

表6 各品种间差异比较 (新复极差测验)

序号	品种	小区平均产量 (kg)	品种间差异数及显著性							
			与品种1比	与品种2比	与品种3比	与品种4比	与品种5比	与品种6比	与品种7比	
1	CFK69.1	88.20								
2	会-2	84.34	3.86							
3	I 1085	70.82	17.38	13.52						
4	合作 88	70.63	17.57	13.71	0.19					
5	紫皮 CIP-24	68.98	19.22	15.36	1.84	1.65				
6	榆薯 CA	63.26	24.94	21.08	7.56	7.37	5.72			
7	CIP-24	44.54	43.66**	39.80**	26.09*	24.44*	24.44*	18.72		
8	米拉	41.36	46.82**	42.96**	29.25*	27.60*	27.60*	21.88*	3.16	

注: * 表示达到或超过 5% 平准, 差异显著; ** 表示达到或超过 1% 平准, 差异极显著。

4 讨论

4.1 品种

从上述分析中可知, 与对照品种米拉相比较而言, 除榆薯 CA 及 CIP-24 增产幅度不显著外, 其余品种产量均显著或极显著超过对照。从引种推广的角度, 建议临沧中高海拔地区引进会-2 号、CFK69.1 脱毒良种为主, 适当引进合作 88 号、紫皮 CIP-24、I 1085 等。这几个品种总的来说, 在本地抗病性较强, 鲜薯产量较高, 平均单株产量和大中薯率也在前几位; 且表皮光滑, 芽眼少、浅或中等。当然, 也可根据种植用途、品种加工性能、食味品质或气候等特点作适当的取舍。

在进行此试验的同时, 笔者在海拔 1700 m 圈内和海拔 1450 m 的临沧县农技推广所设置了两个辅助试验。圈内试点会-2 号、CFK69.1、I 1085 和合作 88 号, 每 667 hm² 鲜薯产量分别为 2335 kg、2484 kg、2659 kg 和 2127 kg。而县农技推广所的试验, 会-2 号、CFK69.1、I 1085 和合作 88 号每 hm² 的产量分别为 2976 kg、1310 kg、1719.4 kg 和 1765.3 kg。辅助试验说明, 在海拔 1600 m 以下

地区, 引进上述品种推广应用要慎重。从试验结果看, 目前以会-2 品种较为适宜。而榆薯 CA 和 CIP-24 可于本地区秋、冬季或小春适宜种植区作进一步的评价筛选。

4.2 栽培管理措施

从试验经过与田间表现状况分析, 需提出的几个生产中应注意的问题。(1) 在临沧推广种植脱毒马铃薯, 宜适当提早播种时间, 根据表 3 反映可提早 20~30 d 播种 (但应避免重霜以防幼苗的危害); (2) 注重种薯催芽或出芽后播种, 避免种薯长时间停留于地里 (如 CIP-24 播后 91 d 才出苗, 缺塘率达 17.7%, 遭受损失); (3) 适当增加密度, 株距可从 0.25 m 降至 0.2 m 左右, 每 667m² 密度保持在 4500~5000 株; (4) 进入 5 月后, 要注意观察田间病虫害发生情况, 做好晚疫病等为主的病虫害防治工作; (5) 增施农家肥, 改良土壤, 提高产量; (6) 应用薯块膨大素、云大-120 等植物生长调节剂, 促进马铃薯生长整齐旺盛, 加速结薯和薯块膨大, 发挥脱毒种应有的增产潜力; (7) 避开高温多雨期, 适时收获, 做好贮藏保管工作, 争取既丰产又丰收。