

闽南炸片用马铃薯品种引种筛选研究^{*}

沈清景，凌永胜，叶贻勋，林 涛，汤红玲

(福建省泉州市农业科学研究所，晋江 362212)

摘 要：对引自国内外的 26 个马铃薯品种按优质 (适用炸片)、高产、抗病为目标进行初选鉴定，选择出 8 个优质加工型品种，进一步从块茎外观、品质、炸片成品质量、丰产性、抗病性、商品性、生育期等方面进行比较与分析，筛选出泉引 1 号、中甸红、W·F、大西洋等 4 个适宜闽南地区种植的炸片良种。

关键词：炸片；马铃薯；品种

中图分类号：S532

文献标识码：A

文章编号：1001-0092 (2002) 04-221-05

1 前 言

目前，国外的马铃薯加工业发展很快，美国在 70 年代以前马铃薯的食品加工率就已达 60%，到 80 年代后高达 76%，而我国马铃薯加工利用

却十分落后，食品转化率还不到 50%^[1]，这严重影响了我国马铃薯产业化进程，究其原因，缺乏加工专用马铃薯品种是主要原因之一。

油炸马铃薯片是马铃薯加工食品中主要的一种加工方式，销售量很大，现在闽南食品工业发展非常迅猛，以马铃薯炸片为主的加工企业迅速增加，近几年陆续从国外引入多条油炸马铃薯生产线，但是由于适用炸片的马铃薯品种缺乏，高质量鲜薯原料供应不求，严重影响了马铃薯产业化的形成和发展。所以引进筛选适合闽南地区种植的优质炸片用马铃薯品种是刻不容缓的任务。

^{*} 福建省重大科技项目“优质加工型马铃薯脱毒快繁与产业化”研究内容之一。

收稿日期：2002-06-06

作者简介：沈清景 (1943—)，男，泉州市农业科学研究所，副研究员，主要从事马铃薯生物技术应用研究。

现，不符合早熟品种目标性状。从单株分枝数考虑，第 3 主成分的值越大越好，最大块茎直径、根鲜重、单株块茎产量增加，而株高降低，匍匐茎数减少，对增加块茎产量不利。

b. 生产实践证明，适应川水地区地膜覆盖早熟高产栽培的马铃薯品种一般具有植株生长茂盛、分枝多、块茎数量少 (2~4 个)，薯块膨大速度快，如在天门市露地种植 20 多年、地膜覆盖种植 10 多年的克新 2 号品种就具备了上述特性。本文的主成分分析结果是：在早中熟马铃薯育种上，当提高马铃薯单株块茎产量后，植株高度降低，块茎数减少，是在早熟基础上的高产，而缺少丰产潜力。因此，早熟、稳产马铃薯育种策略，在适当提高单株块茎产量的同时，尽量向单株最大块茎直径

大、薯块、植株分枝较多的高产型目标选育品种。

c. 分析结果，早熟高产马铃薯育种如以提高单株块茎产量作为主攻方向，兼顾大薯率、块茎数、植株分枝数及株高等数量性状的选择，权衡各因素在育种目标中的地位，可能育成品种能够较好的适应早熟地膜覆盖品种的要求。

4 结 论

早熟马铃薯品种采用主成分分析方法进行计算分析未见报道，笔者首次采用此种方法统计分析，要验证结论的可靠性还需今后继续进行这方面的工作，得出的结果能否用到中晚熟马铃薯品种目标性状的选择，尚需用中晚熟马铃薯品种资料做主成分分析统计方可得到验证。

2 材料与方 法

2.1 品种的引进及筛选

2000~2001 年我们在广泛搜集国内外品种信息的基础上, 以优质、高产为出发点, 兼顾抗病性及生育期, 先后从国内外引进了 26 个马铃薯品种在我所试验基地进行初选鉴定。这些品种包括: 大西洋、夏波蒂、W·F、台湾红皮、内薯 3 号、内薯 7 号、泉引 1 号、泉引 2 号、南中 552、中甸红、冀张薯 5 号、郑薯 6 号、费乌瑞它、津引 1 号、津引 8 号、中薯 3 号、中薯 4 号、中薯 5 号、紫花白、I1085、超白、抗疫白、合作 23、榆薯 CA, 合作 88、克新 3 号等, 通过综合各种因素, 初步筛选出泉引 1 号、泉引 3 号、中甸红、W·F、中薯 4 号、费乌瑞它、夏波蒂、大西洋等 8 个加工型良种, 并于 2001~2002 年进一步品比鉴定。其中, 泉引 1 号、大西洋参加福建省冬种区域试验。

2.2 品比鉴定

参试品种泉引 1 号、泉引 2 号、中甸红、夏波蒂、W·F、费乌瑞它、中薯 4 号、大西洋等 8 个品种, 以大西洋为对照种。试验采用随机区组设计, 双行区, 小区面积 13.34m², 3 次重复。试验地设在本所高厝片农地, 土壤肥力中等, 排灌方便。

2.3 多点区域试验

泉引 1 号、大西洋参加福建省冬种区试, 闽南参试点有南安市良种场、同安区良种场、龙海市良种场三个单位。

采用随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 13.32m², 双行种植, 以克新 3 号为对照。试验地土壤肥力中等, 排灌方便。

2.4 块茎品质及炸片成品质量鉴评

在收获后对参试品种分别进行干物质含量和还原糖含量测定, 同时, 每个品种选取 100~150 g 的薯块 10 个, 用切片机切成厚度 1.00~1.25 mm 的薄片, 经过漂洗、去湿, 然后在油温 185 ℃ 的油炸锅中油炸 3 min。炸片成品按色泽、酥脆程度和口味 3 项指标总评质量。

质量评分标准: 采用减分法, 以理想为满分计, 根据成品的直观和口感按表 1 项目的比例减分^[2], 最后, 总计每个品种的得分。

表 1 炸片质量减分项目及标准

减分率 (%)	色泽 (3分)	酥脆程度 (4分)	口味 (3分)	总分 (10分)
5	浅黄—黄	很酥	好	
10	黄—深黄	酥	较好	
20	白	较酥	一般	
40		一般		
50	焦黄	不酥	较差	
60		较软		
80		软		
100	焦	很软	差	

3 结果与分析

3.1 块茎品质

理想的炸片品种应具有优良的品质, 高干物质 (20% 以上)、低还原糖 (0.33% 以下), 同时, 块茎大小适中、均一、芽眼浅等。高质量的作薯片应该是浅金黄色、酥脆口感好、且含油量少。

综合各参试品种的块茎外观、还原糖含量、干物质含量及炸片成品的质量评分结果 (表 2), 适合炸片的块茎品质的优良程度依次为: 大西洋 > 泉引 1 号 > 中甸红 > W·F > 夏波蒂 > 中薯 4 号 > 泉引 2 号 > 费乌瑞它。以大西洋最优, 泉引 1 号、中甸红、W·F、夏波蒂、中薯 4 号为优, 泉引 2 号中等, 费乌瑞它较差。

3.2 丰产性

3.2.1 品比试验

8 个参试品种间产量差异明显, 其中, 泉引 2 号产量最高, 折合产量 2592.5 kg/667m², 居首位, 泉引 1 号产量 2347.5 kg/667m², 居第二位, 中甸红产量 2025.0 kg/667m², 名列第三, W·F、费乌瑞它列第四、第五, 分别比对照种大西洋产量 1225.0kg/667m² 增产 111.63%、91.63%、65.31%、59.39%和 40.82%, 均达极显著水平。它们之间的产量差异除中甸红与 W·F 差异不显著外, 其余均达极显著水平。中薯 4 号、夏波蒂产量分别比对照减产 45.51%和 33.06%, 差异均达极显著, 两品种间差异不显著。参试品种的产量、方差分析见表 3、表 4。

表 2 参试品种块茎外观、品质及炸片质量比较

品种名称	薯形	芽眼深浅	薯肉颜色	还原糖含量 (%)	干物质含量 (%)	油炸成品质量评定				总评	
						色泽 (3分)		酥脆程度 (4分)	口味 (3分)		总得分
						颜色	得分				
大西洋	圆	浅	白	0.10	23.8	浅黄	2.9	3.9	2.90	9.70	最优
泉引 1 号	扁圆	浅	白	0.12	23.5	深黄	2.7	3.8	2.85	9.35	优
泉引 2 号	近圆	中	淡黄	0.10	22.6	深黄(微焦)	2.1	3.6	2.85	8.55	一般
中甸红	近圆	中	白	0.12	22.9	深黄	2.7	3.7	2.80	9.20	优
W·F	长椭圆	浅	白	0.10	18.6	白	2.4	3.8	2.85	9.05	优
夏波蒂	长椭圆	浅	白	0.10	18.9	白	2.4	3.8	2.85	9.05	优
费乌瑞它	长椭圆	浅	黄	0.13	15.9	焦黄	1.5	2.4	2.40	6.30	较差
中薯 4 号	长椭圆	浅	白	0.12	14.4	浅黄	2.8	3.6	2.60	9.05	优

表 3 品比试验参试品种的产量比较

品种名称	小区产量 (kg/13.34m ²)				差异显著性		折算产量 (kg/667m ²)	名次
	重复 I	重复 II	重复 III	平均产量	5%	1%		
泉引 2 号	49.60	55.45	50.55	51.85	a	A	2592.5	1
泉引 1 号	47.10	45.45	48.25	46.95	b	B	2347.5	2
中甸红	42.60	39.45	39.40	40.50	c	C	2025.0	3
W·F	39.05	37.15	40.90	39.50	c	CD	1952.5	4
费乌瑞它	34.30	33.35	35.80	34.50	d	D	1725.0	5
大西洋 (CK)	25.00	26.00	22.45	24.50	e	E	1225.0	6
夏波蒂	16.30	15.45	17.40	16.40	f	F	820.0	7
中薯 4 号	13.75	12.20	14.10	13.35	f	F	667.5	8

表 4 参试品种产量方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值
区组间	1.27	2	0.64	0.18
品种间	4134.97	7	590.71	165.84**
误差	49.87	14	3.56	
总变异	4186.11	23		

3.2.2 多点试验

泉引 1 号、大西洋多点试验结果 (表 5), 泉引 1 号在 3 个试验点的产量都是最高, 平均产量 1492.78kg/667m², 比对照克新 3 号增产 22.33%,

达极显著水平; 大西洋在 3 个试验点的产量都是最低, 不均产量 964.72kg/667m², 比对照克新 3 号减产 26.49%, 达极显著水平。从品种的稳定性和适应性分析 (表 6), 泉引 1 号的稳定性与适应性好, 大西洋较差。

3.3 结薯性

从表 7 可见, 泉引 2 号单株结薯个数最多, 单株薯重最重, 但小薯亦最多。泉引 1 号其次, W·F 居三。大中薯比例按高低排列依次为: 中甸红>泉引 1 号>泉引 2 号>大西洋>W·F>费乌瑞它>夏波蒂>中薯 4 号。中薯 4 号的商品率最差。

表 5 多点试验小区产量汇总 (单位: kg/13.3m²)

地 点	泉引 1 号				大西洋				克新 3 号			
	重复 I	重复 II	重复 III	平均	重复 I	重复 II	重复 III	平均	重复 I	重复 II	重复 III	平均
南安市良种场	40.00	37.50	40.00	39.17	25.10	22.00	24.50	23.87	29.30	26.30	29.50	28.37
同安区良种场	22.50	23.50	22.25	22.75	13.50	14.25	14.00	13.90	20.00	17.00	17.50	18.17
龙海市良种场	27.40	26.40	29.15	27.65	21.00	19.75	19.55	20.10	26.60	25.40	28.05	26.68
平均值	29.86A				19.29C				24.41B			

注: A、B、C 表示用 Duncan 法在 0.01 水平上差异极显著。

表 6 品种丰产性及其稳定性分析

品 种	丰产性参数		稳定性参数			适应地区	综合评价
	小区平均产量	效应	方差	变异数	回归系数		
泉引 1 号	29.86	5.34	9.15	10.13	1.33	南安, 同安, 龙海	很好
克新 3 号	24.41	-0.11	3.95	8.14	0.85	南安, 同安, 龙海	较好
大西洋	19.29	-5.22	1.45	6.24	0.82	南安, 同安, 龙海	较差

表 7 参试品种的结薯性比较

品种名称	单株分枝数	单株薯重 (g)	单株结薯数 (个)	大薯(>100g)		中薯(50~100g)		小薯(<100g)		大薯率 (%)	中薯率 (%)	小薯率 (%)
				个数(个)	重量(g)	个数(个)	重量(g)	个数(个)	重量(g)			
大西洋(CK)	1.8	206.0	4.0	0.4	60.0	1.4	98.0	2.2	48.0	29.1	47.6	76.6
泉引 1 号	2.5	547.0	8.7	2.0	316.0	2.0	141.5	4.7	89.5	57.8	25.9	83.7
泉引 2 号	2.4	688.5	10.4	1.8	302.0	3.6	241.0	5.0	145.5	43.86	35.0	78.9
中甸红	2.2	399.0	6.1	1.3	211.0	1.8	128.0	3.0	60.0	52.9	32.1	85.0
W·F	2.0	527.0	8.0	1.7	304.0	1.3	96.0	5.0	127.0	57.7	18.2	75.9
夏波蒂	1.8	223.0	4.8	0.5	81.5	0.8	60.0	3.5	81.5	36.5	26.9	63.4
中薯 4 号	2.2	176.0	5.9	0.1	11.0	1.1	65.0	4.7	100.0	6.3	36.9	43.2
费乌瑞它	1.5	416.5	6.3	1.3	222.5	1.3	92.0	3.7	102.0	53.4	22.1	75.5

3.4 生育期

表 8 参试品种的生育期 (2001~2002 年度)

品 种	播种期 (日/月)	出苗期 (日/月)	开花期 (日/月)	成熟期 (日/月)	出苗至成熟天数 (d)
大西洋	20/11	17/12		17/3	90
泉引 1 号	20/11	17/12		18/3	91
泉引 2 号	20/11	17/12	27/1	29/3	102
中甸红	20/11	13/12		17/3	94
W·F	20/11	14/12		21/3	97
夏波蒂	20/11	17/12		19/3	92
中薯 4 号	20/11	10/12		5/3	85
费乌瑞它	20/11	17/12		12/3	85

从表 8 可见, 泉引 2 号生育期最长, 出苗至成熟天数为 102 d, 比对照大西洋长 12 d, 属迟熟品种; W·F 其次, 中薯 4 号和费乌瑞它生育期最短, 出苗至成熟天数为 85 d, 比对照短 5 d, 属早熟品种, 泉引 1 号、夏波蒂、中甸红生育期居中, 比对照大西洋略长 1~4 d, 属中熟品种。

3.5 抗病性

从表 9 可见, 参试品种的青枯病均没有发生, 而晚疫病普遍发生, 且危害严重, 但危害程度差异很大。泉引 2 号发病时间最迟, 严重度仅为 1~2 级, 且未扩散蔓延, 病害最轻, 属高抗晚疫病类型; 泉引 1 号和 W·F 发病时间较迟, 病情发展缓慢, 危害较轻, 属中抗晚疫病类型; 大西洋、中甸红、费乌瑞它发病较早, 发展较快, 危害亦较重,

属感病类型; 中薯 4 号、夏波蒂最早发病, 病情发展迅速, 最终严重度达到 5 级, 危害最重, 属重感类型。

表 9 参试品种病害调查

品种名称	青枯病 (%)	晚疫病 (各级别的发生日期: 日/月)				
		1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
大西洋	0		4/2	19/2	25/2	
泉引 1 号	0		19/2	4/3		
泉引 2 号	0		4/3			
中甸红	0		10/2	19/2	25/2	
W·F	0		19/2	4/3		
夏波蒂	0		1/2		10/2	4/3
中薯 4 号	0		1/2	4/2	10/12	19/2
费乌瑞它	0		4/2	25/2	4/3	

注: 晚疫病严重度分级标准: 1 级个别叶片有病斑; 2 级 1/3 叶片有病斑; 3 级 1/3~1/2 叶片有病斑; 4 级全部叶片有病斑; 5 级全部叶片腐烂, 几乎无绿色部分。

4 讨论

4.1 优质炸片用良种的筛选

优质炸片用良种首先必须符合炸片加工对块茎品质的要求: 薯形圆球形或近圆形, 大小适中, 薯肉白色或乳白色, 表皮光滑, 芽眼浅而少, 块茎比重高于 1.080, 干物质含量 20%~24%, 还原糖含量不超过 0.33% 等, 同时, 还必须具有较好的丰产性, 较强的抗病性、抗逆性, 成熟期适中性状^[3]。综合 8 个参试品种的块茎外观、品质、炸片质量、丰产性、抗病性、生育期等性状评价, 大西洋的块茎品质符合炸片的品质要求, 炸片或品质量最优, 是一个理想的优质炸片用品种, 但其抗逆性较弱、适应性较差、易感晚疫病、产量较低且不稳定, 可作为优质炸片品种在闽南栽培条件较好、晚疫病发生较轻的地区进一步试种示范。泉引 1 号块茎品质符合炸片的品质要求, 炸片成品质量优, 仅次于大西洋, 且丰产性好, 产量高, 中抗晚疫病, 生育期适中, 是适宜炸片的优质、高产、抗病良种, 可在闽南地区推广应用。中甸红、W·F 两品种的块茎品质也符合炸片的品质要求, 炸片成品质量优, 但产量水平低于泉引 1 号, 可作为炸片用品种在闽南地区进一步试种、示范。泉引 2 号丰产性

好、产量高、抗晚疫病, 但块茎炸片品质中等, 且生育期长, 小薯数多, 可作为菜用薯在闽南冬种区进一步试种。费乌瑞它炸片品质较差, 夏波蒂、中薯 4 号虽然块茎品质基本符合炸片要求, 但丰产性差, 重感晚疫病, 不适宜在闽南作炸片用品种。

4.2 优质炸片良种简介

泉引 1 号: 植株半扩散, 株高 50~55 cm, 生长势强, 分枝数较多, 茎叶绿色, 花冠白色。薯形扁圆, 皮淡黄, 肉白色, 表皮光滑, 芽眼浅。大中薯率 83.7%, 结薯较集中。块茎比重 1.093, 干物质含量 23.5%, 还原糖 0.12%, 炸片成品质量优。经上海“上好佳”、“晋江”、“福源”及石狮“禾乃”等食品公司化验试炸, 鉴评质量合格。生育期 91 d (出苗至成熟), 属早熟品种。中抗晚疫病。

中甸红: 植株直立, 株高 50 cm 左右, 生长势强, 茎秆粗壮, 分枝数中等, 茎叶绿色。薯形近圆, 皮黄色, 白肉, 表皮光滑, 芽眼红色, 中等深度。大中薯率较高, 达 84.98%。块茎比重 1.091, 干物质含量 22.9%, 还原糖 0.12%, 炸片成品质量优。生育期 94 d (出苗至成熟), 属中熟品种。感晚疫病。

W·F: 植株直立, 株高 50 cm 左右, 叶片宽大, 叶色浓绿。薯形长椭圆, 白皮白肉, 芽眼浅, 表皮光滑。大薯率较高, 达 57.69%, 结薯集中。生育期 97 d (出苗至成熟), 比大西洋迟熟 7 d, 属中偏迟熟品种。中抗晚疫病。块茎比重 1.074, 干物质含量 18.6%, 还原糖 0.1%, 炸片成品质量优。

大西洋: 植株直立, 株高 45 cm 左右, 茎叶绿色, 薯形圆, 红皮白肉, 麻皮, 芽眼极浅。大中薯率 76.7%。生育期 90 d (出苗至成熟), 属中熟品种。易感晚疫病, 病毒性退化快。块茎比重 1.094, 干物质含量 23.8%, 还原糖 0.1% 以下, 炸片成品质量最优。

参 考 文 献

- [1] 吴凯显. 国内外马铃薯加工现状 [J]. 马铃薯杂志, 1991, 2.
- [2] 谢智明, 姚裕琪, 梁德霖. 马铃薯适于炸片品种及主要加工工艺参数的研究 [J]. 马铃薯杂志, 1992, 4: 213.
- [3] 金黎平, 屈冬玉, 纪颖彪. 马铃薯加工型品种的选育技术 [C]. 中国马铃薯研究进展. 哈尔滨工程大学出版社, 1999: 1-6.