

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2014)04-0193-06

遗传育种

恩施州马铃薯新品种(系)比较试验

沈艳芬*, 张远学, 田恒林, 肖春芳, 高剑华

(湖北恩施中国南方马铃薯研究中心; 湖北省农业科技创新中心鄂西综合试验站, 湖北 恩施 445000)

摘要: 为选育出适合恩施州及武陵山区多样性生态环境和栽培方式的马铃薯优良品种, 湖北恩施中国南方马铃薯研究中心采用了目前在恩施州较适宜种植的马铃薯品种与从国际马铃薯中心、中国农业科学院蔬菜花卉研究所引进的优良亲本材料进行杂交, 通过几年对杂交后代的选育, 选出了12个综合农艺性状较好的优良品系。以‘鄂马铃薯5号’为对照, 对12个品种(系)进行生物学特性、抗病性、丰产性、商品性等进行评价。结果表明, 新品系‘HB0733-23’、‘HB0778-10’、‘HB0764-5’的综合评价表现较好, 下一步可在恩施州及周边地区进行多点的生产试验或示范种植。

关键词: 马铃薯; 新品种(系); 比较试验; 恩施州

Comparative Experiment of Newly Developed Potato Clones in Enshi

SHEN Yanfen*, ZHANG Yuanxue, TIAN Henglin, XIAO Chunfang, GAO Jianhua

(Southern China Potato Research Center; Western Hubei Experimental Station, Hubei Agriculture Innovation Center, Enshi, Hubei 445000, China)

Abstract: For breeding new potato varieties suitable for ecological diversity and cultivation methods in Enshi and Wuling Mountain areas, Southern China Potato Research Center used the current potato varieties suitable for local planting and excellent parent materials introduced from the International Potato Center, and Institute of Vegetables and Flowers of Chinese Academy of Agricultural Sciences as parents for crossing. Twelve new potato clones with better integrated agronomic traits were selected after years of breeding and selection. These clones were evaluated for biological characteristics, disease resistance, high yield, and marketability using 'E-malingshu 5' as a control. The clones 'HB0733-23', 'HB0778-10' and 'HB0764-5' performed well in integrated traits, and the next step could carry out multi-location production test or demonstration in Enshi and surrounding areas.

Key Words: potato; new variety (clone); comparative experiment; Enshi

恩施州为西南马铃薯单、双季混作区, 常年种植面积稳定在12万 hm^2 以上^[1], 马铃薯是这一区域极具生态优势的作物, 也是贫困山区和三峡库区农民不可替代的口粮^[2]。近年来随着种植面积不断扩大, 马铃薯已逐步成为贫困地区科技脱贫和实现农牧业产业化的重要支柱产业, 在农业生产中占有举足轻重的地位^[3]。随着产业

结构的调整, 这一区域低山地区的马铃薯种植面积逐年扩大, 经济效益也比较显著, 但海拔700 m以上的二高山及高山区依然是这一地区的马铃薯主产区, 所以在加快抗晚疫病早熟品种选育的同时, 根据这一主产区域的生态、生产需要, 品种选育的重点目标还是筛选出高抗晚疫病、高产、休眠期较长的中晚熟品种。为

收稿日期: 2014-06-16

基金项目: 湖北省农业科技创新中心资助项目“高产优质专用马铃薯育种技术研究及新品种选育与推广”(2007-620-001-03)。

作者简介: 沈艳芬(1976-), 女, 高级农艺师, 主要从事马铃薯遗传育种研究。

*通信作者(Corresponding author): 沈艳芬, E-mail: 13872728746@163.com。

此，湖北恩施中国南方马铃薯研究中心采用了目前在湖北省及武陵山区种植面积较大的、适应性较强的优良品种与从国际马铃薯中心、中国农业科学院蔬菜花卉研究所引进的优良亲本材料进行杂交选育，旨在选出一批适应性、抗病性、丰产性、商品性等综合农艺性状较好且适合于恩施州及武陵山区气候条件和栽培方式的优良品种。

1 材料与方法

1.1 参试品种(系)

试验品系均为湖北恩施中国南方马铃薯研究中心利用抗晚疫病材料、抗青枯病材料、高淀粉

材料、2n配子材料及综合性状较优的品种或育种中间材料进行杂交，通过几年对杂交无性后代的鉴定筛选，选出12个综合农艺性状较好的优良品系(表1)，以‘鄂马铃薯5号’为对照(CK)。

1.2 试验地基本概况

试验安排在恩施市三岔乡天池山马铃薯育种试验基地，海拔1 200 m，地势平坦，土壤为黄壤土(弱酸性)，肥力中上等，前茬为玉米。

1.3 试验方法

试验采用随机区组排列，3次重复，行长3.33 m，行距50 cm，株距33 cm，4行区，小区面积6.67 m²，密度为4 000株/667m²。

表1 品种(系)材料及亲本
Table 1 Varieties (clones) tested and their parents

序号 Number	品种(系) Variety (clone)	组合 Cross
1	HB0733-23	鄂马铃薯7号(4x) × DY4-2-3 (2x)
2	HB044-1	NS51-5 (4x) × 393160-4 (4x)
3	HB0737-24	鄂马铃薯7号(4x) × DY4-2-3 (2x)
4	HB0412-1	AJU-69.1 (4x) × 鄂马铃薯5号(4x)
5	HB0552-9	鄂马铃薯7号(4x) × 393140-4 (4x)
6	HB0764-3	P3-2 (4x) × YA03-5 (4x)
7	HB0764-5	P3-2 (4x) × YA03-5 (4x)
8	HB0780-1	威176选2 (4x) × 393160-4 (4x)
9	HB0778-10	克9723-20 (4x) × 59-5-86 (4x)
10	HB05131-3	T962-27 (4x) × DY4-2-3 (2x)
11	HB0675-6	鄂马铃薯6号(4x) × DY14-4-13 (2x)
12	HB0776-8	克6717-36 (4x) × Shepody (4x)
13	鄂马铃薯5号(CK)E-malingshu 5	393143-12 (4x) × NS51-5 (4x)

1.4 试验管理

试验地于2012年入冬前机器深耕，播种前将土耙平整细，2013年1月23日播种，底肥为硫酸钾复合肥(N:P:K = 15:15:15)，施肥量为50 kg/667m²。出苗后于4月20日追施芽肥7.5 kg尿素(46.67%)/667m²，进行第一次除草，5月20日追施蕾肥7.5 kg尿素/667m²，现蕾时进行第二次除草并培土。

试验品种(系)出苗整齐，试验从3月27日开始出苗，从始苗期到齐苗只有3~6 d，但各品种间出苗时间差异较大，最早与最晚出苗的品系相差10 d。试验于7月19日统一收获。

1.5 数据的采集及统计分析

参照刘喜才和张丽娟^[4]“马铃薯种薯资源描述规范和数据标准”采集马铃薯形态特征和生物学特性。数据统计采用多重比较新复极差法^[5]，利用区试99软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 生育期

由表2可以看出，播种至出苗期在65~75 d之间，出苗最快的是‘HB0552-9’，出苗最慢的是‘鄂马铃薯5号’(CK)；品种(系)生育期在81~93 d之间，其中生育期最短的是‘HB044-1’为81 d，生育

期最长的是‘HB0776-8’为93 d。

2.2 植株形态特征

从表3看出, 叶色: 除‘HB044-1’的叶色为浅绿色, ‘HB05131-3’的叶色为深绿色外, 其他的品种(系)叶色均为绿色; 茎色: 除‘HB044-1’为浅绿色, ‘HB05131-3’、‘HB0737-24’、‘HB0764-3’、‘HB0764-5’为绿带褐色外, 其他的品种(系)茎色均为绿色; 花冠色: 除‘HB0412-1’、‘HB05131-3’

为紫色外, 其他均为白色; 开花繁茂性: ‘HB0764-5’为少, ‘HB0764-3’、‘HB0778-10’、‘鄂马铃薯5号’(CK)为繁茂, 其他品种(系)均为中等; 天然结实性: ‘HB0675-6’、‘HB0737-24’、‘HB0764-5’、‘HB0778-10’为强, 其他品种(系)为弱; 株高在37~84 cm之间, 最矮品种(系)是‘HB0552-9’为37 cm, 最高的是‘HB0778-10’为84 cm; 主茎数在2.6~9.8个之间, 最多的是‘鄂马铃薯5号’(CK)为

表2 物候期记载(日/月)
Table 2 Phenology period (D/ M)

品种(系) Variety (clone)	出苗期 Emergence	现蕾期 Budding	开花期 Flowering	成熟期 Maturity	生育期(d) Growth duration
HB0412-1	30/03	02/05	23/05	28/06	90
HB044-1	02/04	29/04	12/05	23/05	81
HB05131-3	28/03	02/05	13/05	24/06	88
HB0552-9	27/03	16/05	29/05	26/05	91
HB0675-6	28/03	02/05	13/05	24/06	88
HB0733-23	28/03	02/05	15/05	20/06	84
HB0737-24	30/03	29/04	12/05	23/05	84
HB0764-3	02/04	13/05	23/06	28/06	87
HB0764-5	30/03	02/05	19/06	23/06	85
HB0776-8	28/03	02/05	16/06	29/06	93
HB0778-10	28/03	02/05	12/06	21/06	85
HB0780-1	29/03	02/05	15/06	27/06	90
鄂马铃薯5号(CK)E-malingshu 5	07/04	08/05	20/06	02/07	88

表3 植株性状表现
Table 3 Botanical traits of tested varieties(clones)

品种(系) Variety (clone)	叶色 Leaf color	茎色 Stem color	花冠色 Corolla color	花繁茂性 Flowers lush nature	结实性 Berry setting ability	株高(cm) Plant height	主茎数(No.) Main stem number
HB0412-1	绿	绿	紫	中	弱	40	5.4
HB044-1	浅绿	浅绿	白	中	弱	76	5.4
HB05131-3	深绿	绿带褐	紫	中	弱	55	3.8
HB0552-9	绿	绿	-	-	-	37	5.4
HB0675-6	绿	绿	白	中	强	63	2.8
HB0733-23	绿	绿	白	中	弱	80	5.4
HB0737-24	绿	绿带褐	白	中	强	70	3.2
HB0764-3	绿	绿带褐	白	繁茂	弱	48	2.8
HB0764-5	绿	绿带褐	白	少	强	63	4.8
HB0776-8	绿	绿	白	中	弱	50	4.6
HB0778-10	绿	绿	白	繁茂	强	84	2.6
HB0780-1	绿	绿	白	中	弱	50	3.8
鄂马铃薯5号(CK) E-malingshu 5	绿	绿	白	繁茂	弱	53	9.8

9.8个，最少的是‘HB0778-10’为2.6个。

2.3 薯块性状

从表4可看出，所有参试品种(系)表皮均为光滑；薯块形状：‘HB0412-1’、‘HB05131-3’、‘HB0675-6’、‘HB0764-3’、‘鄂马铃薯5号’(CK)为扁圆形，‘HB0552-9’、‘HB0733-23’、‘HB0737-24’、‘HB0764-5’为圆形，‘HB044-1’为椭圆形，‘HB0776-8’、‘HB0780-1’为短筒形，‘HB0778-10’为长扁圆形；所有参试品种(系)表皮均为黄色；薯肉颜色：‘HB0412-1’、‘HB044-1’、‘HB0764-3’为淡黄色，‘HB05131-3’、‘HB0737-24’、‘HB0764-5’、‘HB0780-1’、‘鄂马铃薯5号’(CK)为白色，‘HB0552-9’、‘HB0778-10’为乳白色，其他均为黄色；芽眼深浅：‘HB0412-1’、‘HB044-1’、‘HB0675-6’、

‘HB0764-3’、‘HB0778-10’、‘鄂马铃薯5号’(CK)为浅，‘HB0733-23’、‘HB0737-24’、‘HB0776-8’为深，其他均为中等深；芽眼数量：‘HB0780-1’为多，‘HB0552-9’、‘HB0733-23’、‘HB0737-24’、‘HB0776-8’为中等，其他为少，其中‘HB0412-1’芽眼为红色；食味鉴定：‘HB0412-1’为中下，‘HB0675-6’、‘HB0733-23’、‘HB0778-10’为中上，其他均为中等。干物质含量在20.16%~23.98%之间，淀粉含量在14.39%~18.22%之间，其中最高的是‘HB0778-10’，最低的是‘HB0412-1’、‘HB0552-9’和‘HB0737-24’。

2.4 经济性状

在植株生长过程中，前期气候正常，但到6月中下旬雨水偏多，马铃薯晚疫病发生较重，试验中

表4 薯块性状表现
Table 4 Tuber traits of tested varieties (clones)

品种(系) Variety (clone)	块茎Tuber				芽眼Eye		食味鉴定	干物质	淀粉含量
	形状	皮色	肉色	表皮光滑度	深浅	数量	Taste	含量(%)	(%)
	Shape	Skin color	Flesh color	Smooth degree	Depth	Number	identification	Dry matter	Starch
HB0412-1	扁圆	黄	淡黄	光滑	浅	少(红)	中下	20.16	14.39
HB044-1	椭圆	黄	淡黄	光滑	浅	少	中	21.93	16.17
HB05131-3	扁圆	黄	白	光滑	中	少	中	23.73	17.96
HB0552-9	圆	黄	乳白	光滑	中	中	中	20.16	14.39
HB0675-6	扁圆	黄	黄	光滑	浅	少	中上	23.73	17.96
HB0733-23	圆	黄	黄	光滑	深	中	中上	22.70	17.19
HB0737-24	圆	黄	白	光滑	深	中	中	20.16	14.39
HB0764-3	扁圆	黄	淡黄	光滑	浅	少	中	21.93	16.17
HB0764-5	圆	黄	白	光滑	中	少	中	22.44	16.69
HB0776-8	短筒	黄	黄	光滑	深	中	中	22.96	17.19
HB0778-10	长扁	黄	乳白	光滑	浅	少	中上	23.98	18.22
HB0780-1	短筒	黄	白	光滑	中	多	中	23.73	17.96
‘鄂马铃薯5号’(CK)	扁圆	黄	白	光滑	浅	少	中	22.45	17.19

E-malingshu 5

小区产量较正常年份偏低，但还是有部分品种(系)产量较高。平均单产为1 816 kg/667m²，各参试品种(系)的产量在1 295~2 530 kg/667m²之间，产量居第1位的是‘HB0733-23’，比对照‘鄂马铃薯5号’增产44.6%，其次分别为‘HB0778-10’、‘HB0764-5’、‘HB0412-1’、‘HB0675-6’、‘HB0764-3’、‘HB044-1’，其他品种(系)均比对照减产，产量最低的是‘HB0776-8’，比对照‘鄂马铃薯5号’减产26.0%；参试品种(系)的商品薯(≥50 g)率在45.07%~

86.47%之间，最高的是‘HB0675-6’，最低的是‘HB0552-9’；田间烂薯率最高的是‘HB0552-9’为12.1%，其次是‘HB0737-24’为8.5%，薯块表现较耐病的是‘HB0412-1’、‘HB0733-23’、‘HB0764-5’、‘HB0778-10’和‘HB0780-1’，均无烂薯现象(表5)。

对小区产量进行单年单点方差分析,品种间、试验区组间具有极显著差异，这说明参试的各个品种(系)产量性状存在真实差异(表6)。

将产量的多重比较结果列在表7。从表中数据

表5 经济性状表现									
Table 5 Economic traits of tested varieties (clones)									
品种(系) Variety (clone)	小区产量(kg)Plot yield				折合产量 (kg/667m ²) Equivalent yield	比CK(±%) Compared with control	位次 Ranking	商品薯率(%) Markable tuber percentage	田间烂薯率(%) Rate of rotten tuber in field
	I	II	III	平均					
HB0412-1	19.88	16.90	19.44	18.74	1874	7.1	4	61.89	0
HB044-1	18.14	16.30	19.32	17.92	1792	2.4	7	66.75	2.0
HB05131-3	16.70	18.62	15.06	16.79	1679	-4.0	10	70.68	4.1
HB0552-9	15.70	11.76	12.24	13.23	1323	-24.4	12	45.07	12.1
HB0675-6	20.36	20.40	15.36	18.71	1871	6.9	5	86.47	1.1
HB0733-23	27.66	23.36	24.88	25.30	2530	44.6	1	74.83	0
HB0737-24	16.98	14.80	14.74	15.51	1551	-11.4	11	71.35	8.5
HB0764-3	20.24	18.16	16.98	18.46	1846	5.5	6	84.47	3.2
HB0764-5	21.56	18.86	20.28	20.23	2023	15.6	3	74.55	0
HB0776-8	12.44	13.28	13.14	12.95	1295	-26.0	13	62.20	2.2
HB0778-10	25.26	24.42	20.52	23.40	2340	33.7	2	79.85	0
HB0780-1	20.90	17.26	13.96	17.37	1737	-0.7	9	78.79	0
鄂马铃薯5号(CK) E-malingshu 5	18.80	16.20	17.50	17.50	1750	-	8	60.24	4.3

表6 试验方差分析结果					
Table 6 Test results of the analysis of variance					
变异来源 Variation	自由度 DF	平方和 SS	均方 MS	F值 F value	概率(小于0.05显著) Probability (less than 0.05 was significantly)
区 组 Block	2	41.3	20.7	7.8	0.002
品 种 Variety	12	434.6	36.2	13.7	0.000
误 差 Error	24	63.4	2.6		
总变异 Total	38	539.3			

注: CV(%) = 8.950。 Note: CV(%) = 8.950.

表7 多重比较结果(LSD法)			
Table 7 Multiple comparisons (LSD)			
品种(系) Variety (clone)	均值 Mean value	0.05显著性 0.05 significance	0.01显著性 0.01 significance
HB0733-23	25.30	a	A
HB0778-10	23.40	a	AB
HB0764-5	20.23	b	BC
HB0412-1	18.74	bc	CD
HB0675-6	18.71	bc	CD
HB0764-3	18.46	bc	CD
HB044-1	17.92	bcd	CD
鄂马铃薯5号(CK)E-malingshu 5	17.50	bcd	CD
HB0780-1	17.37	cd	CD
HB05131-3	16.79	cd	CDE
HB0737-24	15.51	de	DEF
HB0552-9	13.23	e	EF
HB0776-8	12.95	e	F

注: LSD_{0.05} = 2.7 LSD_{0.01} = 3.7 。 Note: LSD_{0.05} = 2.7 LSD_{0.01} = 3.7 .

可以看出, 在 $LSD_{0.05}$ 显著性水平上, 品系 ‘HB0733-23’、‘HB0778-10’ 均比 CK 增产达极显著水平, ‘HB0764-5’、‘HB0412-1’、‘HB0675-6’、‘HB0764-3’、‘HB044-1’ 均比 CK 增产但不显著, ‘HB0780-1’、‘HB05131-3’、‘HB0737-24’ 比 CK 减产但不显著, ‘HB0552-9’、‘HB0776-8’ 比 CK 减产达显著水平。在 $LSD_{0.01}$ 显著性水平上, 品系 ‘HB0733-23’、‘HB0778-10’ 比 CK 增产达极显著水平, ‘HB0764-5’、‘HB0412-1’、‘HB0675-6’、‘HB0764-3’、‘HB044-1’ 均比 CK 增产但不显著, ‘HB0780-1’、‘HB05131-3’、‘HB0737-24’ 比 CK 减产但不显著, ‘HB0552-9’、‘HB0776-8’ 比 CK 减产达极显著水平。

3 讨 论

根据恩施州及武陵山区特殊的生态气候条件及栽培习惯, 选择较适宜这一区域种植的优良品种或中间材料与引进的优异亲本材料进行杂交配组, 充分利用基因加性效应及异质性高的特性, 以期获得较高特殊配合力和丰产的杂交组合为原则进行组合配制^[6]。通过对杂交组合的无性后代进行多年选择, 选择保持组合大部分优良性状的无性系后代, 主要从物候期、植株形态、块茎特征、经济性状及抗病性等方面进行比较鉴定筛选, 以丰产性、抗病性、品质为主要考核指标进行综合评价^[7]。

所有参试品种(系)均属中晚熟品种, 适宜海拔 700 m 以上的二高山及高山区域种植, 株高在雨水较重的年份均未超过 90 cm, 所以对于习惯与玉米间套作的这一生态区域是比较适宜的。在 2013 年前期低温、后期高温高湿的气候条件下, 部分品种

(系)依然表现出较好的产量性状, 如 ‘HB0733-23’、‘HB0778-10’、‘HB0764-5’, 比大面积种植的国家主导品种 ‘鄂马铃薯 5 号’ 增产 15.6%~44.6%, 增产效果明显, 且多数品种(系)的商品薯率都达 70% 以上, 表现出较强的抗病性。收获时田间病薯率低, 尤其是品种(系) ‘HB0733-23’、‘HB0764-5’、‘HB0778-10’、‘HB0780-1’、‘HB0412-1’ 收获时无病烂薯。

综上所述, 从本次试验结果可以看出: 新品种(系) ‘HB0733-23’、‘HB0778-10’、‘HB0764-5’ 在出苗、植株性状、抗病性、经济产量性状等方面综合表现较好, 下一步可在恩施及周边地区进行多点生产试验和示范种植。

[参 考 文 献]

- [1] 戴清堂, 田恒林, 沈艳芬, 等. 恩施春作马铃薯品种比较试验 [M]//陈伊里, 屈冬玉. 马铃薯产业与粮食安全. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2009.
- [2] 黄振霖, 赵雨佳, 欧建龙, 等. 重庆市马铃薯产业发展现状与建议 [M]//陈伊里, 屈冬玉. 马铃薯产业与农村区域发展. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2013.
- [3] 朱云芬, 程群, 李卫东, 等. 浅谈恩施州马铃薯产业发展战略 [M]//陈伊里, 屈冬玉. 马铃薯产业与区域经济发展. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2013.
- [4] 刘喜才, 张丽娟. 马铃薯种质资源描述规范和数据标准 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [5] 荣廷昭, 李晚忱. 田间试验与统计分析 [M]. 成都: 四川大学出版社, 2001.
- [6] 孙慧生. 马铃薯育种学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [7] 朱维贤, 蒋瑜, 李华, 等. 昆明市马铃薯新品种(系)比较试验 [J]. 中国马铃薯, 2013, 27(5): 260-264.

欢迎订阅 2014 年《中国马铃薯》杂志

《中国马铃薯》杂志是由东北农业大学和中国作物学会马铃薯专业委员会主办的国内唯一的马铃薯专业领域科技期刊。它以繁荣我国马铃薯事业为办刊宗旨, 设有遗传育种、栽培生理、土壤肥料、病虫害防治、综述、简报、品种介绍等栏目。

本刊国内外公开发行, 双月刊, 大 16 开本, 每期定价 12.00 元, 全年 72.00 元, 哈尔滨市邮局发行, 全国各地邮局订阅, 邮发代号: 14-167。读者也可直接汇款至编辑部订阅。

本刊承揽广告业务, 欢迎各界广为利用。

通讯地址: 哈尔滨市东北农业大学《中国马铃薯》编辑部 邮编: 150030 电话: 0451-55190003