

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2020)06-0329-08

广东冬作区抗青枯病马铃薯新品种筛选

陈卓^{1,2}, 王俊杰³, 邹华芬¹, 李可¹, 赵喜娟⁴, 宋波涛⁴, 金辉^{1*}

(1. 中国热带农业科学院南亚热带作物研究所/农业农村部热带果树生物学重点实验室, 广东 湛江 524091; 2. 黑龙江八一农垦大学农学院, 黑龙江 大庆 163316; 3. 赣南师范大学脐橙学院, 江西 赣州 341000; 4. 华中农业大学园艺林学学院, 湖北 武汉 430070)

摘要: 品种单一、青枯病危害严重是制约广东省冬作区马铃薯产业发展的重要因素, 为筛选出适宜广东省冬作区种植的高产、抗青枯病的马铃薯新品种, 引进16个马铃薯新品种(系), 以‘费乌瑞它’为对照, 于2019~2020年冬季进行田间比较试验。结果表明, 所有参试品种中, ‘华薯12号’对青枯病表现为高抗, 产量为40 290 kg/hm²(居第2位), 较对照增产48.29%; ‘华薯13号’和‘华薯10号’对青枯病表现为抗病, 产量分别为40 328和38 667 kg/hm²(分别居第1位和第3位), 较对照分别增产48.43%和42.31%; ‘华彩3号’和‘华薯1号’对青枯病表现为中抗, 产量分别为35 901和33 212 kg/hm²(分别居第4位和第5位), 较对照分别增产32.13%和22.24%。这5个品种长势好, 产量高, 综合性状表现突出, 适宜广东冬作区推广种植。

关键词: 马铃薯; 抗青枯病; 品种筛选; 广东冬作区

Screening of New Potato Varieties Resistant to Bacterial Wilt in Winter Cultivation Area of Guangdong Province

CHEN Zhuo^{1,2}, WANG Junjie³, ZOU Huafen¹, LI Ke¹, ZHAO Xijuan⁴, SONG Botao⁴, JIN Hui^{1*}

(1. Institute of South Subtropical Crop Research, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences/Key Laboratory of Tropical Fruit Biology, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Zhanjiang, Guangdong 524091, China; 2. College of Agriculture, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing, Heilongjiang 163316, China; 3. Institute of Navel Orange, Gannan Normal University, Ganzhou, Jiangxi 341000, China; 4. College of Horticulture and Forestry, Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei 430070, China)

Abstract: Few varieties available for choice and the serious damage of bacterial wilt are the important factors that restrict the development of potato industry in winter cropping area of Guangdong Province. To screen new potato varieties with high yield and resistance to bacterial wilt suitable for winter planting in Guangdong Province, 16 new potato varieties (lines) were introduced to conduct the screening test of new potato varieties, using the variety 'Favorita' as a control, in the winter of 2019-2020. Among all the tested varieties, 'Huashu 12' showed high resistance to bacterial wilt, and its yield was 40 290 kg/ha (ranking the second), which increased by 48.29% compared with the control. 'Huashu 13' and 'Huashu 10' were resistant to bacterial wilt, and their yields were respectively 40 328 and 38 667 kg/ha (ranking the first and the third, respectively), which increased by 48.43% and 42.31%, respectively, compared with the control. The yields of 'Huacai 3' and 'Huashu 1', mid resistant to bacterial wilt, were 35 901 and 33 212 kg/ha (ranking

收稿日期: 2020-10-21

基金项目: 中国热带农业科学院基本科研业务费专项资金项目(NO.1630062017016); 广东省甘薯马铃薯产业技术体系创新团队项目(2019KJ111); 广东省现代种业提升项目(粤财农[2019]73号)。

作者简介: 陈卓(1995-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向为马铃薯抗病育种。

*通信作者(Corresponding author): 金辉, 博士, 研究员, 主要从事马铃薯育种和高产栽培技术研究, E-mail: jh3635315@sina.com。

the fourth and the fifth, respectively), which increased by 32.13% and 22.24%, respectively, compared with the control. The five varieties have good growth, high yield and outstanding comprehensive characters, which are suitable for planting in winter cultivation area of Guangdong Province.

Key Words: potato; bacterial wilt resistance; potato screening; Guangdong winter cultivation area

马铃薯是世界上继水稻、玉米和小麦后的第4大粮食作物, 具有高产、稳产、营养丰富等特点^[1]。中国是马铃薯第一生产大国, 各区域均有种植。冬种马铃薯是广东省最具竞争优势的特色农作物之一, 2014年以来种植面积达4.6万hm²以上^[2,3], 以反季节方式生产鲜薯, 其鲜薯品质优、售价高、效益好, 成为农民增收的重要经济来源^[4,5]。目前广东省冬种马铃薯主栽品种为‘费乌瑞它’^[6], 占广东省马铃薯种植面积的80%以上, 由于长期连年种植, 该品种的抗病性逐年下降, 特别容易感染青枯病, 造成产量降低和品质下降, 从而严重影响到种植农户的经济效益。因此, 加快高产、抗青枯病马铃薯新品种的引进和推广, 是响应国家马铃薯主粮化战略和促进广东省冬作区马铃薯产业健康发展的当务之急。为筛选适宜广东省冬作区种植的高产、抗青枯病马铃薯新品种, 从华中农业大学、甘肃省和贵州省共引进16个马铃薯新品种(系)进行田间试验, 为广东省乃至整个南方冬作区马铃薯品种引进提供科学依据。

1 材料与试验方法

1.1 试验材料

参试马铃薯品种(系)16个, 分别为‘08HE077-15’、‘08CA0752’、‘华彩1号’、‘华彩3号’、‘华薯1号’、‘华薯2号’、‘华薯4号’、‘华薯10号’、‘华薯12号’、‘华薯13号’、‘黑美人’、‘青薯10号’、‘陇薯9号’、‘希森6号’、‘普古乌’和‘红美’, 以广东省主栽品种‘费乌瑞它’作对照。

1.2 试验方法

1.2.1 试验地概况

试验地位于广东省湛江市中国热带农业科学院南亚热带作物研究所马铃薯育种基地, N 21°9′、E 110°16′, 海拔30 m。该地区属热带北缘季风气候, 终年受海洋气候调节, 年平均气温22.7~23.5℃, 年平均降水量1 395.5~1 723.1 mm^[6]。试验地土壤为红

壤土, 土壤肥力中等, 地势平坦, 前茬种植玉米。

1.2.2 试验方法

试验采用完全随机区组设计^[7], 3次重复, 5行区, 行长4.5 m, 行距0.6 m, 株距0.25 m, 种植密度66 000株/hm², 小区面积13.5 m², 全试验净面积688.50 m²。播种前进行整地, 清除杂物, 做到地面平整, 采用拖拉机犁地和拖沟, 于2019年12月8日进行播种, 人工沟播。采用沟施的方法施肥, 施肥量为有机肥(内蒙古发酵羊粪, 总养分≥5%, 有机质≥45%)2 250 kg/hm²、复合肥(N:P₂O₅:K₂O = 15:15:15)900 kg/hm²、尿素(总氮≥46.40%)150 kg/hm², 播种时一次性施入播种沟内。采用滴灌方式进行灌溉, 每7 d浇水2次, 收获前8~10 d停止浇水。整个生育期中耕除草2次, 分别为2020年1月20日和2月5日。植株于2020年4月2日收获。

1.2.3 数据收集和处理

观测记录各供试品种物候期(出苗期、现蕾期、开花期、成熟期及收获期), 开花期观测各品种形态特征及田间性状, 收获时记录各品种块茎性状。苗期和现蕾期观测各小区的出苗率, 开花期和盛花期每小区随机观测10株, 测定主茎数和株高。收获时每个小区随机取10株进行单株结薯个数、单株块茎重量及块茎平均重量的测定。实收每个小区的全部植株, 其产量作为小区的实测产量^[8]。

马铃薯青枯病的观测, 每小区随机调查30株, 每个品种(系)共调查90株, 然后计算发病率、病情指数和病情指数相对值^[9]。

发病率(%) = 发病株数/调查总株数 × 100

病情指数(Disease index, DI) = $[\sum(\text{相应发病级别的株数} \times \text{发病级别}) / (\text{调查总株数} \times 9)] \times 100$

病情指数相对值(Disease relative value, RV) = $[(\text{感病对照品种的病情指数} - \text{被鉴定品种(系)的病情指数}) / \text{感病对照品种的病情指数}] \times 100$

马铃薯品种(系)的青枯病抗性根据RV值分为5

级: 高抗($RV > 75$), 抗病($55 < RV \leq 75$), 中抗($35 < RV \leq 55$), 感病($15 < RV \leq 35$), 高感($RV \leq 15$)^[10]。

采用Excel 2010和SPSS 21.0进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 参试马铃薯品种(系)物候期

参试品种(系)出苗期均在12月下旬, 其中‘陇薯9号’出苗最早, 于12月20日出苗, ‘华薯13号’和‘08CA0752’出苗最晚, 于12月29日出苗。2020年1月下旬, 各品种(系)开始现蕾, ‘华彩1号’、‘陇薯9号’、‘华彩3号’、‘希森6号’、‘华薯4号’、‘费乌瑞它’(CK)和‘普古乌’出现落蕾现象, 不能正常开花, 其余品种均能正常开花。16个参试品种的生育期均较对照长, 其中‘陇薯9号’生育期最长(表1)。

2.2 参试马铃薯品种(系)植株形态特征

‘华彩1号’、‘华彩3号’和‘红美’茎色为浅紫色, ‘黑美人’、‘08CA0752’和‘普古乌’茎色为紫色, 其余品种茎色均为绿色。各品种叶色均为绿色或深绿色。‘08HE077-15’、‘华薯12号’、‘青薯10号’、‘华薯13号’和‘华薯10号’植株生长势表现为强, ‘华彩1号’和‘普古乌’植株生长势表现为弱, 其余植株生长势表现为中等。‘08HE077-15’、‘华薯2号’、‘华薯13号’、‘华薯10号’和‘红美’花冠色均为白色, ‘华薯1号’、‘华薯12号’和‘青薯10号’花冠色为浅紫色, ‘08CA0752’花冠色为紫色。仅有‘华薯12号’和‘华薯13号’的花繁茂性表现为繁茂且能正常结实, 其余品种的花蕾自然脱落或花繁茂性表现中等且未能结实或结实性较差(表2)。

2.3 参试马铃薯品种(系)田间性状

表1 不同马铃薯品种(系)物候期

Table 1 Phenophase of various potato varieties (lines)

品种(系) Variety (line)	出苗期(D/M) Emergence	现蕾期(D/M) Bud flower	开花期(D/M) Flowering	成熟期(D/M) Maturity	收获期(D/M) Harvesting	生育期(d) Growth duration
华彩1号 Huacai 1	25/12	23/01	未开花(落蕾)	18/03	02/04	83
08HE077-15	23/12	23/01	04/02	15/03	02/04	82
陇薯9号 Longshu 9	20/12	28/01	未开花(落蕾)	24/03	02/04	94
华彩3号 Huacai 3	25/12	22/01	未开花(落蕾)	08/03	02/04	73
华薯2号 Huashu 2	27/12	26/01	07/02	13/03	02/04	76
华薯1号 Huashu 1	25/12	25/01	04/02	09/03	02/04	74
华薯12号 Huashu 12	25/12	21/01	31/01	19/03	02/04	84
黑美人 Heimeiren	26/12	25/01	04/02	16/03	02/04	80
青薯10号 Qingshu 10	22/12	27/01	07/02	24/03	02/04	92
华薯13号 Huashu 13	29/12	25/01	05/02	17/03	02/04	78
希森6号 Xisen 6	23/12	27/01	未开花(落蕾)	16/03	02/04	83
华薯4号 Huashu 4	25/12	26/01	未开花(落蕾)	08/03	02/04	74
08CA0752	29/12	28/01	08/02	15/03	02/04	76
费乌瑞它(CK) Favorita	26/12	23/01	未开花(落蕾)	07/03	02/04	71
华薯10号 Huashu 10	25/12	24/01	03/02	18/03	02/04	82
普古乌 Puguwu	21/12	25/01	未开花(落蕾)	19/03	02/04	88
红美 Hongmei	25/12	27/01	04/02	07/03	02/04	72

表2 不同马铃薯品种(系)植株形态特征
Table 2 Plant morphological characters of various potato varieties (lines)

品种(系) Variety (line)	茎色 Stem color	叶色 Leaf color	植株生长势 Plant vigor	花繁茂性 Flower luxuriance	花冠色 Corolla color	结实性 Berry set
华彩1号 Huacai 1	浅紫	深绿	弱	落蕾	未观测到	未结实
08HE077-15	绿	绿	强	中	白	无
陇薯9号 Longshu 9	绿	绿	中	落蕾	未观测到	未结实
华彩3号 Huacai 3	浅紫	绿	中	落蕾	未观测到	未结实
华薯2号 Huashu 2	绿	绿	中	中	白	无
华薯1号 Huashu 1	绿	绿	中	中	浅紫	少
华薯12号 Huashu 12	绿	绿	强	繁茂	浅紫	多
黑美人 Heimeiren	紫	深绿	中	中	白(花药为黑色)	无
青薯10号 Qingshu 10	绿	绿	强	少花	浅紫	无
华薯13号 Huashu 13	绿	绿	强	繁茂	白	中
希森6号 Xisen 6	绿	绿	中	落蕾	未观测到	未结实
华薯4号 Huashu 4	绿	绿	中	落蕾	未观测到	未结实
08CA0752	紫	深绿	中	中	紫	无
费乌瑞它(CK) Favorita	绿	绿	中	落蕾	未观测到	未结实
华薯10号 Huashu 10	绿	绿	强	中	白	少
普古乌 Puguwu	紫	绿	弱	落蕾	未观测到	未结实
红美 Hongmei	浅紫	绿	中	少花	白	无

‘红美’、‘华彩1号’、‘普古乌’、‘华薯4号’、‘华薯2号’、‘陇薯9号’和‘08CA0752’出苗率均低于90.00%，其中‘红美’出苗率最低，为56.67%。其余品种(系)出苗率均达到90.00%以上，其中‘华薯10号’出苗率最高，为97.04%。参试品种(系)茎粗均在10.00 mm以上，‘陇薯9号’茎最粗，为13.97 mm，‘普古乌’茎最细，为10.01 mm。主茎数在1.6~2.9条，‘红美’最少，‘希森6号’和‘华薯12号’最多。‘普古乌’、‘希森6号’、‘红美’、‘华彩3号’、‘华彩1号’和‘华薯4号’的株高均低于对照，‘普古乌’株高最低为35.6 cm，‘华薯12号’株高最高，为68.8 cm。‘红美’的单株块茎数和对照相同，其余品种(系)单株块茎数均较对照多，‘华薯13号’单株块茎数最多，为8.9个。‘普古乌’单株块茎重最低为284.7 g，‘华彩3号’单株块茎重最高为808.4 g。‘08HE077-15’块茎平均重高于对照，其余参试品种(系)块茎平均

重均低于对照，‘普古乌’最低，为34.3 g(表3)。

2.4 参试马铃薯品种(系)块茎性状

‘华薯1号’和‘普古乌’薯形为圆形，‘08CA0752’薯形为长卵圆形，‘黑美人’的薯形为长筒形，‘08HE077-15’、‘陇薯9号’、‘青薯10号’、‘华薯13号’和‘华薯10号’5个品种(系)薯形为扁圆，其余8个品种(系)薯形为椭圆或长椭圆形。

‘华薯1号’、‘华彩1号’和‘红美’皮色为红色，‘08HE077-15’、‘青薯10号’和‘华薯10号’皮色为白色，‘华彩3号’、‘黑美人’和‘普古乌’皮色为紫色，‘华薯4号’皮色为淡黄带紫纹(芽眉为紫色)，‘08CA0752’皮色为紫红，其余品种(系)皮色为黄色或淡黄色。

‘普古乌’肉色为白带紫色环纹，‘华彩3号’肉色为淡紫(环纹)，‘华薯1号’和‘08CA0752’薯肉分别为黄色和淡黄色，‘华薯4号’肉色为白色，其余

表3 不同马铃薯品种(系)田间性状
Table 3 Field characters of various potato varieties (lines)

品种(系) Variety (line)	出苗率(%) Emergence rate	茎粗(mm) Stem diameter	主茎数(No.) Main stem number	株高(cm) Plant height	单株块茎数(个/株) Tuber number per plant (No./plant)	单株块茎重(g/株) Tuber yield per plant (g/plant)	块茎平均重(g/个) Tuber average weight (g/No.)
华彩1号 Huacai 1	72.22	11.68	1.9	45.3	6.9	491.1	71.1
08HE077-15	93.70	11.34	2.8	61.6	6.0	762.9	126.2
陇薯9号 Longshu 9	86.30	13.97	2.1	49.3	6.4	731.6	113.5
华彩3号 Huacai 3	90.00	10.95	2.6	43.3	7.6	808.4	106.4
华薯2号 Huashu 2	83.70	12.56	2.2	56.4	6.7	690.0	102.8
华薯1号 Huashu 1	94.44	11.82	2.0	53.2	7.6	707.6	92.6
华薯12号 Huashu 12	94.07	11.52	2.9	68.8	8.4	800.2	95.5
黑美人 Heimeiren	92.96	12.93	2.1	53.5	7.0	468.4	66.9
青薯10号 Qingshu 10	90.00	11.94	2.4	55.9	7.1	687.6	96.7
华薯13号 Huashu 13	93.70	12.24	2.5	67.2	8.9	743.3	83.6
希森6号 Xisen 6	92.59	10.85	2.9	38.3	8.7	648.7	74.9
华薯4号 Huashu 4	82.96	11.83	2.6	49.0	7.1	696.4	98.6
08CA0752	86.67	13.13	2.4	50.2	6.8	603.6	89.0
费乌瑞它(CK) Favorita	91.48	12.02	2.6	49.2	5.3	652.7	122.4
华薯10号 Huashu 10	97.04	12.87	2.5	63.8	7.9	784.4	99.4
普古乌 Puguwu	75.19	10.01	2.7	35.6	8.3	284.7	34.3
红美 Hongmei	56.67	12.23	1.6	38.7	5.3	482.2	91.2

品种(系)肉色与皮色相似。‘08HE077-15’、‘陇薯9号’和‘华薯13号’薯皮类型表现为粗糙,其余品种(系)的薯皮类型表现为光滑。‘华薯12号’和‘普古乌’的芽眼深,‘希森6号’、‘华薯4号’、‘红美’和对照‘费乌瑞它’芽眼浅,其余品种(系)芽眼深浅均为中等。

各品种(系)商品薯率均低于对照,商品薯率低于70.00%的品种(系)有2个、70.00%~80.00%的品种(系)有6个、80.00%~90.00%的品种(系)有8个,‘普古乌’商品薯率最低,为36.55%,‘华彩3号’最高,为86.24%(表4)。

2.5 参试马铃薯品种(系)青枯病发病情况

‘普古乌’、‘红美’、‘华彩1号’和‘黑美人’4个品种(系)青枯病发病率显著高于对照,‘青薯10号’、‘08CA0752’、‘华薯2号’和‘华薯4号’青枯病发病率均低于对照,但差异不显著,其余品种(系)青枯病发病率均显著低于对照,‘华薯13号’和‘华薯10号’发病率均低于10.00%,‘华薯12号’未观测到青枯病的发生。除了‘华彩1号’、‘黑美人’、‘普古乌’和‘红美’,其余12个品种(系)的病情指数均低于对照,其中病情指数低于10.00的品种(系)有5个,分别为‘华薯12号’、‘华薯13号’、‘华薯10号’、‘华薯1号’和‘华彩3号’。由病情指数相对值可以得出,‘华薯12号’的病情指数相对值大于75,对青枯病表

表4 不同马铃薯品种(系)块茎性状

Table 4 Tuber characters of various potato varieties (lines)

品种(系) Variety (line)	薯形 Tuber shape	皮色 Skin color	肉色 Flesh color	薯皮类型 Skin type	芽眼深浅 Eye depth	商品薯率(%) Marketable tuber percentage
华彩1号 Huacai 1	长椭圆	红	红	光滑	中	76.95
08HE077-15	扁圆	白	白	粗糙	中	80.01
陇薯9号 Longshu 9	扁圆	淡黄	淡黄	粗糙	中	82.24
华彩3号 Huacai 3	长椭圆	紫	淡紫(环纹)	光滑	中	86.24
华薯2号 Huashu 2	椭圆	黄	黄(淡)	光滑	中	81.08
华薯1号 Huashu 1	圆	红	黄	光滑	中	82.78
华薯12号 Huashu 12	椭圆	黄(芽眼附近紫红色)	黄	光滑	深	85.77
黑美人 Heimeiren	长筒	紫	紫	光滑	中	74.03
青薯10号 Qingshu 10	扁圆	白	白	光滑	中	81.04
华薯13号 Huashu 13	扁圆	黄	黄(淡)	粗糙(皮孔大)	中	74.17
希森6号 Xisen 6	长椭圆	黄	黄	光滑	浅	67.46
华薯4号 Huashu 4	椭圆	淡黄带紫纹(芽眉为紫色)	白	光滑	浅	77.69
08CA0752	长卵圆	紫红	淡黄	光滑	中	76.03
费乌瑞它(CK) Favorita	长椭圆	黄	黄	光滑	浅	90.52
华薯10号 Huashu 10	扁圆	白	白	光滑	中	75.86
普古乌 Puguwu	圆	紫	白带紫色环纹	光滑	深	36.55
红美 Hongmei	长椭圆	红	红	光滑	浅	81.45

现为高抗;‘华薯13号’和‘华薯10号’病情指数相对值在55~75,对青枯病表现为抗病;‘华薯1号’、‘华彩3号’和‘08HE077-15’的病情指数相对值在35~55,对青枯病表现为中抗,‘陇薯9号’、‘希森6号’、‘华薯4号’的病情指数相对值均处于15~35,对青枯病均表现为感病;‘华薯2号’、‘青薯10号’、‘08CA0752’、‘华彩1号’、‘黑美人’、‘普古乌’、‘红美’的病情指数相对值均低于15,对青枯病表现为高感(表5)。

2.6 参试马铃薯品种(系)产量

‘华薯13号’、‘华薯12号’和‘华薯10号’产量位居前3位,3个品种之间差异不显著,与对照相比均增产40%以上,差异极显著。‘华薯13号’产量最高,达40 328 kg/hm²,‘普古乌’产量最低,较对照减产达到71.52%,产量仅7 738 kg/hm²;‘红美’产

量也较低,只有14 983 kg/hm²,这2个品种与对照产量相比差异达极显著水平(表6)。

3 讨论

广东省马铃薯的种植属南方冬作区,马铃薯的最佳播期在每年10~12月上旬,收获在次年2月中下旬开始,至清明前收获完毕。马铃薯生育期内易受到青枯病的侵害,马铃薯青枯病严重制约了马铃薯的大规模种植,并造成了严重的经济损失,是现阶段制约冬作区马铃薯产业发展的主要病害之一^[11,12]。青枯病病菌寄主范围广,病原菌小种复杂^[13],易随环境产生变异,适应能力强,能够在土壤中存活数年,一旦发生难以控制,造成作物大面积死亡甚至绝收^[14],对马铃薯的品质和产量造成严重影响^[7]。本试验的‘华薯13号’、‘华薯12号’和‘华薯10号’青

表5 不同马铃薯品种(系)感染青枯病的病情指数和病情指数相对值

Table 5 Disease index and relative value of disease index of various potato varieties (lines) infected with bacterial wilt

品种(系) Variety (line)	发病率(%) Disease rate	病情指数 Disease index	病情指数相对值 Relative value of disease index
华彩1号 Huacai 1	31.28 b	25.68	-44.43
08HE077-15	12.65 ef	11.23	37.40
陇薯9号 Longshu 9	13.30 def	12.96	27.96
华彩3号 Huacai 3	11.11 fg	9.88	44.24
华薯2号 Huashu 2	17.70 cde	17.04	4.79
华薯1号 Huashu 1	12.94 def	9.14	49.73
华薯12号 Huashu 12	0.00 i	0.00	100
黑美人 Heimeiren	29.48 b	24.81	-40.27
青薯10号 Qingshu 10	18.93 c	16.42	6.09
华薯13号 Huashu 13	5.53 h	5.31	71.01
希森6号 Xisen 6	13.60 def	12.72	28.16
华薯4号 Huashu 4	16.07 cdef	14.07	22.06
08CA0752	18.38 cd	17.78	1.15
费乌瑞它(CK) Favorita	20.24 c	18.02	0.00
华薯10号 Huashu 10	7.25 gh	7.28	59.95
普古乌 Puguwu	44.33 a	41.86	-130.51
红美 Hongmei	41.18 a	39.51	-121.24

注:表中数据采用新复极差测验,不同小写字母表示在0.05水平存在显著差异。

Note: Small letters indicate significance at 0.05 level of probability as tested using Duncan's multiple range test method.

枯病发病率较低,‘普古乌’和‘红美’青枯病发病率超过40%,为感青枯病最严重的2个品种。试验数据表明,青枯病发病率较低的品种田间性状优良,产量表现良好,而青枯病侵害越严重的品种植株繁茂性越差,单株块茎重越低,产量不能充分表现出来。

综合各品种(系)性状表现与统计分析,‘华薯12号’和‘华薯13号’品种产量均超过40 000 kg/hm²,与对照差异极显著,产量优势明显;‘华薯12号’与‘华薯13号’相比商品薯率更高,经济效益更明显,并且没有发生青枯病,可通过试验进一步检测其抗病性以便作为抗青枯病品种在南方冬作区推广种植。‘华彩3号’产量较高且在16个参试品种中商品薯率最高,其薯皮光滑为紫色,肉色为淡紫(环纹),极具特色,能够创造一定经济效益,可在南方

冬作区作为彩色马铃薯推广以满足市场需求。‘华薯1号’红皮黄肉,薯皮光滑,对青枯病表现为中抗,具有一定的推广价值。‘普古乌’和‘红美’2个品种均较对照显著减产且青枯病发病情况严重,不宜在南方冬作区推广种植,其余品种(系)有待进一步试验来确定是否适宜南方冬作区种植。

[参 考 文 献]

- [1] 孙慧生. 马铃薯育种学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [2] 古秋霞, 林群, 黄修杰, 等. 2015年广东马铃薯产业发展形势与对策建议[J]. 广东农业科学, 2016, 43(3): 21-24.
- [3] 白雪娜, 万忠, 熊瑞权, 等. 2014年广东马铃薯产业发展形势与对策建议[J]. 广东农业科学, 2015, 42(12): 1-3.
- [4] 郑钊光, 罗其友. 广东省冬作区马铃薯产业发展现状、问题及建议[J]. 湖南农业科学, 2016(7): 117-119, 123.

表6 不同马铃薯品种(系)产量
Table 6 Tuber yields of various potato varieties (lines)

品种(系) Variety (line)	小区产量(kg/13.5m ²) Plot yield				折合产量(kg/hm ²) Equivalent yield (kg/ha)	较对照增产(kg/hm ²) Compared to control (kg/ha)	增产率(%) Increased yield rate
	I	II	III	平均 Average			
华薯13号 Huashu 13	63.00	42.21	58.12	54.44	40 328 aA	13 158	48.43
华薯12号 Huashu 12	60.44	48.04	54.73	54.39	40 290 aAB	13 120	48.29
华薯10号 Huashu 10	48.14	56.83	51.63	52.20	38 667 aABC	11 497	42.31
华彩3号 Huacai 3	56.10	49.52	39.78	48.47	35 901 abABCD	8 731	32.13
华薯1号 Huashu 1	44.32	49.40	40.79	44.84	33 212 abcABCD	6 042	22.24
希森6号 Xisen 6	48.72	34.51	50.22	44.48	32 951 abcABCD	5 781	21.27
陇薯9号 Longshu 9	41.54	40.66	49.27	43.82	32 462 abcABCD	5 292	19.47
08HE077-15	46.32	28.09	43.68	39.36	29 158 bcABCD	1 988	7.32
华薯4号 Huashu 4	38.37	46.98	32.34	39.23	29 059 bcBCDE	1 889	6.95
华薯2号 Huashu 2	33.97	40.86	37.91	37.58	27 837 cCDEF	667	2.45
08CA0752	33.85	43.20	33.89	36.98	27 392 cDEF	222	0.82
青薯10号 Qingshu 10	39.77	28.09	42.51	36.79	27 251 cDEF	81	0.30
费乌瑞它(CK) Favorita	25.28	45.10	39.66	36.68	27 170 cDEF	-	0
黑美人 Heimeiren	24.29	20.57	27.47	24.11	17 859 dEFG	-9 311	-34.27
华彩1号 Huacai 1	25.72	26.54	17.38	23.21	17 195 dFG	-9 975	-36.71
红美 Hongmei	16.26	17.11	27.31	20.23	14 983 deG	-12 187	-44.86
普古乌 Puguwu	10.02	11.07	10.25	10.45	7 738 eG	-19 432	-71.52

注: 表中数据采用新复极差测验, 不同小写字母表示在0.05水平存在显著差异, 不同大写字母表示在0.01水平存在极显著差异。

Note: Different small letters indicate significant difference at 0.05 level, and different capital letters indicate highly significant difference at 0.01 level, as tested using Duncan's multiple range test method.

[5] 何杰娣. 广东省马铃薯产业发展概况与思考 [J]. 农业科技通讯, 2016(12): 4-6.

[6] 湛江市地方志编纂委员会. 湛江市志 [M]. 北京: 中华书局, 2004: 177-184.

[7] 张永成, 田丰. 马铃薯试验研究方法 [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2007.

[8] 廖华俊, 朱永东, 闫冲冲, 等. 马铃薯新品种‘皖马铃薯1号’的选育 [J]. 中国马铃薯, 2018, 32(2): 127-128.

[9] 周庆玲, 李继明. 安定区优质高产马铃薯新品种(系)筛选 [J]. 中国马铃薯, 2018, 32(3): 129-136.

[10] 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: 11-30.

[11] 丁传雨, 张国漪, 沈其荣, 等. 马铃薯青枯病高效拮抗菌的筛选、鉴定及其生物效应 [J]. 南京农业大学学报, 2013, 36(4): 68-76.

[12] 曹先维, 陈洪, 张培抗, 等. 广东省马铃薯生产及青枯病的危害 [J]. 马铃薯杂志, 1999, 13(1): 32-33.

[13] 郑雪焯, 宋波涛, 谭晓丹, 等. 马铃薯青枯病原的鉴定 [J]. 中国马铃薯, 2014, 28(2): 83-89.

[14] 黄勇. 马铃薯青枯病抗性资源的鉴定及效应蛋白突变体的筛选 [D]. 武汉: 华中农业大学, 2016.