

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2021)01-0019-05

DOI: 10.19918/j.cnki.1672-3635.2021.01.003

攀枝花市马铃薯优质新品种引进筛选试验

孙 强¹, 白建明², 李再胜¹, 蒋加奇¹, 补雪梅^{1*}

(1. 攀枝花市农林科学研究院, 四川 攀枝花 617061; 2. 云南省农业科学院经济作物研究所, 云南 昆明 650205)

摘 要: 为筛选适宜攀枝花市高寒冷凉地区适宜发展的较优马铃薯品种(系), 引进6个马铃薯新品种(系), 试验测定马铃薯新品种(系)的丰产性、抗逆性和块茎品质等性状。结果表明, 新品系‘S04-921’对早、晚疫病抗性强; 总淀粉、直链淀粉和蛋白质含量高, 产量34 536 kg/hm², 较对照‘米拉’增产10 074 kg/hm², 增幅41.18%。‘云薯304’产量27 085 kg/hm², 较对照‘米拉’增产2 623 kg/hm², 增幅为10.72%, 对早、晚疫病抗性强, 是一个鲜食和薯片加工兼用型品种。

关键词: 攀枝花市; 马铃薯; 引种; 产量; 品质; 抗性

Introduction and Screening of New Potato Varieties with High Quality in Panzhihua City

SUN Qiang¹, BAI Jianming², LI Zaisheng¹, JIANG Jiaqi¹, BU Xuemei^{1*}

(1. Panzhihua Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Panzhihua, Sichuan 617061, China;

2. Industrial Crops Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming, Yunnan 650205, China)

Abstract: Six new potato varieties (lines) were introduced, and the yield, disease resistance and tuber quality were tested in order to select the potato varieties (lines) suitable for development in the high and cold region of Panzhihua City. The new line 'S04-921' had resistance to early and late blight, high contents of total starch, amylose and protein, and its yield was 34 536 kg/ha, which is 10 074 kg/ha higher than that of the control 'Mira', an increase of 41.18%. The yield of 'Yunshu 304' was 27 085 kg/ha, which is 2 623 kg/ha higher than that of the control 'Mira', with an increase of 10.72%. 'Yunshu 304' had resistance to early and late blight, and is a variety for both fresh consumption and chip processing.

Key Words: Panzhihua City; potato; introduction; yield; quality; resistance

马铃薯具有适应性广、丰产、加工价值高和用途广泛等特点, 是中国继水稻、小麦、玉米之后的第四大粮食作物^[1]。2013年中国马铃薯种植面积达577万hm², 占全球种植面积的近30%, 产量达8 899万t, 占全世界总产量的24%^[2]。中国马铃薯种植面积和总产量均居世界第一位, 但是单

产却排在第82位^[3]。中国的马铃薯育种以高产、抗病为主要目标, 几乎全部品种以高产、鲜食为主, 加工专用型品种严重缺乏^[4]。高产、稳产、抗病、耐贮和优质是中国马铃薯最重要的育种目标, 专用品质好、薯形好、芽眼浅、早熟、高产、抗病、抗逆是重点选择方向^[5]。攀枝花市种植的马铃薯主要分布

收稿日期: 2018-05-08

基金项目: 攀枝花市科技计划项目(2015CY-N-8)。

作者简介: 孙强(1975-), 男, 副研究员, 主要从事薯类作物栽培技术研究。

*通信作者(Corresponding author): 补雪梅, 研究员, 主要从事薯类、豆类等作物栽培技术研究, E-mail: 413135377@qq.com。

在海拔1 900~2 400 m的山区, 同时也是攀枝花市彝族主要居住区。该区气候冷凉, 马铃薯病虫害发生较轻, 具有马铃薯繁种和发展商品薯的良好自然条件, 但是现在生产上却存在马铃薯品种单一和品种退化严重等问题, 致使马铃薯产量降低、品质下降和销售价格低。为了增加民族地区农民的收益, 拓宽农民增收渠道, 调整农村产业结构, 攀枝花市农林科学研究院2015年从云南省农业科学院经济作物研究所引进6个马铃薯新品种(系)进行筛选试验, 为攀枝花市中高山区马铃薯产业的发展提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

参试品种(系): ‘会薯11’、‘云薯304’、‘云薯902’、‘S04-921’、‘云薯301’、‘会薯8’, 以当地主栽品种‘米拉’为对照。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计

试验采用随机区组设计, 3次重复, 小区长方形, 面积13.6 m², 每小区两厢, 厢宽带沟1.0 m, 厢高0.50 m, 每厢种植两行, 每个小区播种80穴。2015年3月20日播种, 9月28日收获, 试验四周设保护行。此外另设一个重复作为观察病害发生情况, 本重复不防治病虫害、不计入产量。病害调查区单独种植另一田块与试验区间隔5 m。

1.2.2 试验地概况

试验地设在攀枝花市盐边县格萨拉乡韭菜坪村马家坪组(E 27°10'27.3'', N 101°17'43.3''), 中温带气候, 年平均气温为9.0~11.2℃, 最热月(6~7月)平均气温为15.0~17.1℃; 最冷月(1月)平均气温为0.6~2.8℃, 年降雨量1 600 mm左右, 年蒸发量为600~700 mm。试验地土壤类型为红壤土, 前作为荞麦, 地势平坦, 肥力水平中等, 排灌方便。

1.2.3 种薯要求

严格挑选种薯, 标准一致, 来源一致。每个重复每个参试品种采用相同种薯标准播种或切块播种, 即整薯薯重25~35 g。切块带1~2个芽, 切块时淘汰病烂薯, 切刀消毒更换。

1.2.4 田间管理

施有机肥1 000 kg/667m²。按试验设计施

200 kg/hm²复合肥(N:P:K = 15:15:15), 其中50%为基肥, 剩余50%复合肥 + 150 kg/hm²尿素(N 46%)为追肥。试验中栽培管理要求一致, 同一管理措施在同一天内完成。出苗后及时中耕除草、保持土壤疏松, 适时培土。在小区分别出现早疫病或晚疫病发病中心株时统一喷施啞酰丙森锌800倍液进行防治。

1.2.5 数据分析

生长期观察记载各品种主要农艺性状, 收获时测量鲜薯产量。主要农艺性状的调查参照《马铃薯种质资源描述规范和数据标准》^[6], 鲜薯产量等调查数据品种间平均值多重比较采用SSR法。

病情指数 = $[\sum(\text{各级病叶数} \times \text{相对级数值}) / (9 \times \text{调查总叶数})] \times 100$

2 结果与分析

2.1 不同品种(系)生育期

各品种(系)从出苗至成熟时间差异较大(表1)。生育期在96~123 d。对照‘米拉’生育期为110 d, 其中‘会薯11’、‘云薯304’、‘云薯902’和‘会薯8’较对照生育期短, 分别为104, 96, 99和102 d。其余品种较对照晚熟。生育期最短的是‘云薯304’, 为96 d, 较对照‘米拉’提前14 d成熟; 生育期最长的是‘S04-921’, 为123 d, 较对照‘米拉’推迟13 d成熟。

2.2 不同品种(系)薯块性状及抗病性

参试的各品种(系)表皮均较光滑、芽眼浅; 从薯块大小来看: ‘会薯11’、‘云薯304’、‘云薯902’、‘S04-921’、‘云薯301’和‘会薯8’大、中薯较多, 薯块整齐度中等, 而对照‘米拉’大、中薯中等, 薯块整齐度较差。从薯块空心程度来看: ‘云薯301’薯块空心程度较高, 而其他参试品种(系)薯块均无空心现象。引进的6个品种均为黄皮黄肉, 符合攀枝花市的消费习惯。

攀枝花市主要种植马铃薯的月份是在3~4月, 马铃薯主要的生长季节是5~9月, 雨水较多, 因此疫病是影响马铃薯在攀枝花市生产的重要因素。从各品种早疫病的病情指数来看: ‘S04-921’早疫病的病情指数最低为7.45, 其次为‘云薯304’早疫病的病情指数为8.64, ‘云薯902’和‘米拉’早疫病的病情指

表1 不同品种(系)马铃薯生育期

Table 1 Phenophase of different potato varieties (lines)

品种(系)	播种期(D/M)	出苗期(D/M)	现蕾期(D/M)	开花期(D/M)	成熟期(D/M)	生育期(d)
Variety (line)	Sowing	Emergence	Bud flower	Flowering	Maturity	Growth duration
会薯 11 Huishu 11	20/03	27/04	25/05	06/06	09/08	104
云薯 304 Yunshu 304	20/03	16/04	09/05	16/05	20/07	96
云薯 902 Yunshu 902	20/03	22/04	13/05	20/05	30/07	99
S04-921	20/03	01/05	01/08	11/08	01/09	123
云薯 301 Yunshu 301	20/03	29/04	20/07	29/07	23/08	116
会薯 8 Huishu 8	20/03	25/04	24/05	04/06	05/08	102
米拉(CK) Mira	20/03	17/04	29/05	09/06	05/08	110

数较高, 分别为 25.13 和 22.46。从晚疫病的病情指数来看: ‘S04-921’晚疫病的病情指数最低为 11.45, ‘云薯 304’晚疫病的病情指数次之, 为 14.44, ‘云薯 902’和‘米拉’晚疫病的病情指数较高, 分别为 42.30 和 55.26。综合早疫病和晚疫病抗性, ‘会薯 11’、‘云薯 304’、‘S04-921’、‘云薯 301’和‘会薯 8’抗早疫病和晚疫病较好, 而‘米拉’和 ‘云薯 902’抗性较弱(表 2)。

2.3 不同品种(系)薯块产量性状

‘S04-921’产量和‘会薯 11’、‘米拉’之间差异显著; ‘云薯 304’、‘云薯 902’、‘S04-921’、‘云薯 301’和‘会薯 8’产量之间差异不显著, 引进的 6 个品种(系)产量均较对照‘米拉’高, 其中‘S04-921’居第 1 位, 折合总产 34 536 kg/hm², 较对照‘米拉’产量 24 462 kg/hm²增产 10 074 kg/hm², 增幅 41.18%, 与对照‘米拉’相比差异达到显著水平; ‘会薯 8’产量居第 2 位, 折合总产 28 825 kg/hm², 较对照‘米拉’增产 4 363 kg/hm², 增幅为 17.84%。‘云薯 304’产量居第 5 位, 折合总产 27 085 kg/hm², 较对照‘米拉’增产 2 623 kg/hm², 增幅为 10.72%。

表2 不同品种(系)薯块性状及抗病性

Table 2 Tuber characters and disease resistances of different potato varieties (lines)

品种(系)	薯形	皮色	肉色	薯皮类型	芽眼深浅	薯块大小	薯块空心	薯块整齐度	早疫病病情指数	晚疫病病情指数
Variety (line)	Tuber shape	Skin color	Flesh color	Skin type	Eye depth	Tuber size	Tuber hollow heart	Tuber uniformity	Early blight disease index	Late blight disease index
会薯 11 Huishu 11	椭圆	黄	黄	较光滑	浅	大、中薯多	否	中	12.40	18.60
云薯 304 Yunshu 304	扁圆	黄	黄	较光滑	浅	大、中薯多	否	中	8.64	14.44
云薯 902 Yunshu 902	椭圆	黄	黄	较光滑	浅	大、中薯多	否	中	25.13	42.30
S04-921	椭圆	黄	黄	较光滑	浅	大、中薯多	否	中	7.45	11.45
云薯 301 Yunshu 301	椭圆	黄	黄	较光滑	浅	大、中薯多	有	中	14.73	20.76
会薯 8 Huishu 8	长椭圆	黄	黄	较光滑	浅	大、中薯多	否	中	13.28	17.40
米拉(CK) Mira	椭圆	黄	黄	较光滑	浅	大、中薯中	否	差	22.46	55.26

从商品薯率来看, 引进的6个品种(系)商品薯率均较对照‘米拉’高, 其中‘会薯8’为最高, 商品薯率为88.28%, ‘云薯304’次之, 商品薯率为84.95%, 而对照‘米拉’商品薯率最低, 为76.81%(表3)。

2.4 不同品种(系)薯块化学成分

在各参试品种中, 总淀粉、直链淀粉和蛋白质含量以‘S04-921’为最高, 分别为66.8%、21.2%和2.88%; ‘会薯11’总淀粉、直链淀粉含量排第

二, 分别为65.6%和18.1%, 支链淀粉含量排第一, 为47.5%。

‘云薯301’总淀粉、支链淀粉和还原糖含量均为最低, 分别为57.0%、42.1%和0.112%。‘云薯304’和‘云薯301’总淀粉含量和支链淀粉含量较低, 分别为59.0%和57.0%, 45.2%和42.1%。对照‘米拉’的还原糖含量最高, 为0.306%, 干物质含量最低, 为18.6%(表4)。

表3 不同品种(系)薯块产量性状

Table 3 Tuber yield characters of different potato varieties (lines)

品种(系) Variety (line)	大薯(kg) Large-sized tuber	中薯(kg) Medium-sized tuber	小薯(kg) Small-sized tuber	小区产量 (kg/13.6m ²) Plot yield	折合产量(kg/hm ²) Equivalent yield (kg/ha)	较对照增减(%) Increased percentage compared with CK	较对照增减(kg) Increased yield compared with CK	商品薯率(%) Marketable tuber percentage
会薯11 Huishu 11	19.00	9.87	5.73	34.60 b	25 442	4.01	980	83.65
云薯304 Yunshu 304	20.33	11.03	5.47	36.83 ab	27 085	10.72	2 623	84.95
云薯902 Yunshu 902	22.47	10.30	6.40	39.17 ab	28 800	17.73	4 338	83.69
S04-921	25.87	12.37	8.73	46.97 a	34 536	41.18	10 074	81.14
云薯301 Yunshu 301	22.73	9.40	5.80	37.93 ab	27 894	14.03	3 432	84.82
会薯8 Huishu 8	24.60	10.20	4.40	39.20 ab	28 825	17.84	4 363	88.28
米拉(CK) Mira	14.47	10.90	7.90	33.27 b	24 462	—	—	76.81

注: 不同小写字母表示差异在0.05水平显著。块茎质量大于70 g为商品薯。

Note: Different lowercase letters indicate significance at 0.05 level of probability. Tuber weighting more than 70 g is considered as marketable tuber.

表4 不同品种(系)薯块化学成分

Table 4 Chemical composition of different potato varieties (lines)

品种(系) Variety (line)	总淀粉(%) Total starch	直链淀粉(%) ylose	Am-支链淀粉(%) Amylopectin	维生素(mg/100g) Vitamin C	蛋白质(%) tein	Pro-还原糖(%) ducing sugar	干物质(%) Dry matter
会薯11 Huishu 11	65.6	18.1	47.5	9.3	2.22	0.219	22.3
云薯304 Yunshu 304	59.0	13.8	45.2	9.3	2.54	0.122	23.2
云薯902 Yunshu 902	61.4	14.4	47.0	8.0	2.68	0.124	23.5
S04-921	66.8	21.2	45.6	11.3	2.88	0.119	26.1
云薯301 Yunshu 301	57.0	14.9	42.1	8.7	2.43	0.112	23.1
会薯8 Huishu 8	59.2	12.8	46.4	12.0	2.82	0.256	21.9
米拉(CK) Mira	63.0	16.3	46.7	9.3	2.47	0.306	18.6

注: 总淀粉含量以烘干样计。

Note: Total starch content is expressed on the basis of dry weight.

3 讨 论

世界发达马铃薯主产国马铃薯平均单产为 45 t/hm², 最高可达 65 t/hm², 而中国仅为 14 t/hm², 因此具有很大的增产空间^[7]。氮素在叶片中的分配率以苗期为最高^[8], 因此在苗期用 150 kg/hm² 尿素为追肥, 以保证马铃薯苗的正常营养需要。氮、磷、钾肥配合施用增产效果明显, 因此表现在结薯个数多, 大中薯比例高, 单株产量明显提高等特性^[9]。从试验结果来看, ‘S04-921’薯皮较光滑, 芽眼浅, 薯块大、中薯多, 薯块不空心, 小区产量居第 1 位, 折合总产 34 536 kg/hm², 较对照产量增产 10 074 kg/hm², 增幅 41.18%, 并且对早疫病和晚疫病抗性较好, 可进行下一步的示范推广种植。

‘云薯 301’产量较高, 对早疫病和晚疫病抗性较好, 但是大薯空心率较高, 因此有必要就 ‘云薯 301’的栽培措施进一步研究。

‘云薯 304’和 ‘云薯 301’总淀粉含量和支链淀粉含量较低, 分别为 59.0% 和 57.0%, 45.2% 和 42.1%。加工食品油炸的专用马铃薯品种要求成品马铃薯块中还原糖不能高于鲜重的 0.4%, 过高的还原糖会与游离的氨基反应使马铃薯的颜色变得焦黄甚至发黑。‘云薯 304’和 ‘云薯 301’还原糖含量较低。另外, ‘云薯 304’和 ‘云薯 301’丰产性较好, 产量均比对照高, 并且对早疫病和晚疫病抗性较好。近年来, 中国马铃薯的种植面积逐年增加, 根据马铃薯的市场波动, 各地区也不断的对品种结构进行调整^[10]。目前, 中国马铃薯的专用品种非常短缺, 数据显示, 中国专用马铃薯品种的种植比例仅有 6.5%, 远远低于发达国家超过 50% 的专用马铃薯品种种植比例^[2]。另一个方面, 也有研究指出, 马铃薯是主食营养结构转型升级的重要选择^[11]。但是, ‘云薯 301’大薯空心率较高, 因此 ‘云薯 304’可以作为加工薯片型品种进行大面积推广种植。

攀枝花市马铃薯最适种植时间为 3 月下旬至 4 月上旬, 即清明节前种植。此期种植可以利用清明时节的雨水, 提高土壤墒情, 从而提高马铃薯的发芽率, 有利于后期马铃薯的苗齐、苗壮, 为以后的高产打下基础。

攀枝花市马铃薯生育期主要在雨季, ‘S04-921’和 ‘云薯 304’丰产性好, 抗旱、晚疫病。马铃薯也是攀枝花贫困山区和少数民族地区赖以生存的粮食和主要的经济作物, 因此在攀枝花中高山地区大力发展马铃薯产业, 对保证攀枝花贫困山区农民的粮食安全和社会稳定有重要的现实意义。

[参 考 文 献]

- [1] 高志民. 我国马铃薯主粮化战略启动 [N]. 人民政协报, 2015-01-08(7).
- [2] 卢肖平. 马铃薯主粮化战略的意义、瓶颈与政策建议 [J]. 华中农业大学学报: 社会科学版, 2015(3): 1-7.
- [3] 谢开云, 屈冬玉, 金黎平, 等. 中国马铃薯生产与世界先进国家的比较 [J]. 世界农业, 2008, 349(5): 35-41.
- [4] 杨祁峰, 岳云, 熊春蓉, 等. 中国马铃薯种植技术发展的方向-标准化栽培 [J]. 中国马铃薯, 2012, 26(2): 122-125.
- [5] 徐建飞, 金黎平. 马铃薯遗传育种研究: 现状与展望 [J]. 中国农业科学, 2017, 50(6): 990-1015.
- [6] 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, 1997.
- [7] FAO. FAOSTAT [DB/OL]. [2013-08-08]. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>.
- [8] 张宝林, 高聚林, 刘克礼, 等. 马铃薯氮素的吸收、积累和分配规律 [J]. 中国马铃薯, 2003, 17(4): 193-198.
- [9] 李功轶, 吴凌娟, 梁杰, 等. 大兴安岭地区马铃薯测土配方施肥研究 [J]. 中国马铃薯, 2003, 17(2): 85-87.
- [10] 董旭生, 牛俊义, 高玉红, 等. 半干旱区马铃薯品种性状比较试验 [J]. 中国马铃薯, 2015, 29(3): 129-132.
- [11] 陈萌山, 王小虎. 中国马铃薯主食产业化发展与展望 [J]. 农业经济问题, 2015(12): 4-11.