

# 农旅融合型高山马铃薯品种筛选及综合评价

徐茜<sup>1</sup>, 曾新宇<sup>1</sup>, 肖波<sup>1</sup>, 李保证<sup>1</sup>, 杨程起<sup>2</sup>, 张兴端<sup>1\*</sup>

(1. 重庆三峡农业科学院, 重庆 404155; 2. 重庆三峡学院, 重庆 404100)

**摘要** 选用20个马铃薯品种开展性状、产量及开花性的综合评价, 评价其作为农旅融合观光种植的可行性。结果表明, 9个品种适宜作为高山农旅融合马铃薯品种种植推广, 这9个品种的鲜薯产量最低为31 662.00 kg/hm<sup>2</sup>, 最高达47 892.00 kg/hm<sup>2</sup>, 出苗率在84.66%~99.40%, 商品薯率在84.06%~96.63%, 初花期在5月5—13日, 花期长达25~38 d, 花色有白色、浅紫红、紫红、浅紫、深紫色到浅蓝色6种, 每株花朵在13.4~34.9朵, 花冠在3.1~3.8 cm, 品种食味品质在中等及以上。

**关键词** 马铃薯; 高山; 农旅融合; 综合评价

中图分类号 S532 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2023)24-0051-05

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2023.24.012

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Comprehensive Evaluation and Selection of Alpine Potato Varieties with Agricultural Tourism Integration

XU Qian, ZENG Xin-yu, XIAO Bo et al (Chongqing Three Gorges Academy of Agricultural Sciences, Chongqing 404155)

**Abstract** Using 20 potato varieties as experimental materials, comprehensive evaluation of agronomy characters, yield and flowering features was conducted, and the feasibility of tourism varieties integrating agriculture and tourism. The results showed that 9 varieties were suitable for planting and popularizing as potato varieties for integration of mountain agriculture and tourism. The lowest yield of fresh potato of these 9 varieties was 31 662.00 kg/hm<sup>2</sup>, and the highest yield was 47 892.00 kg/hm<sup>2</sup>. The emergence rate was 84.66%~99.40%, and the commercial potato rate was 84.06%~96.63%, the initial flowering period was from May 5 to 13, and the flowering period was up to 25~38 days, the colors were white, light purplish red, purple red, light purple, dark purple to light blue. There were many flowers, ranging from 13.4~34.9 per plant, corolla was between 3.1~3.8 cm. The taste quality of these varieties was medium or above.

**Key words** Potato; Mountain; Integration of agriculture and tourism; Comprehensive evaluation

我国是世界第一大马铃薯生产国, 2019年马铃薯种植面积和产量分别为世界的27%和24%左右。马铃薯是重要的蔬菜和加工原料作物, 在全国各地广泛分布, 主要分布在“胡焕庸线”两侧, 地形多为丘陵山地, 气候干旱少雨, 与我国贫困地区分布高度契合<sup>[1]</sup>。重庆市常年马铃薯种植面积34.7万hm<sup>2</sup>左右, 总产量近600万t, 播种面积、总产均居全国第6位, 约占粮食作物的11%, 是重要的粮食、饲料和蔬菜兼用作物, 对于稳定重庆市粮食产量、保障粮食安全起到了重要作用, 已成为重庆市乡村振兴的重要支柱产业<sup>[2-4]</sup>。

马铃薯花色繁多鲜艳、开花时间长、观赏价值极高, 适宜作为观赏休闲作物。在我国马铃薯主产区河北张家口市、陕西榆林市、贵州毕节市、云南丽江市、新疆、广东等地方都将赏马铃薯花、品马铃薯美食、购马铃薯产品作为农旅融合观光项目<sup>[5]</sup>。目前, 重庆马铃薯产业还未涉入赏花观光农旅融合农业领域, 笔者选择20个品种开展性状、产量及开花性的综合评价, 筛选适宜高山种植的花色鲜艳、花期长、花朵多及产量品质等综合性状优良的马铃薯新品种, 为马铃薯生产赋予观赏新功能, 对促进重庆市高山马铃薯农旅融合、生产增值具有重要意义。

## 1 材料与与方法

### 1.1 试验地概况

**基金项目** 重庆市万州区科技局科技创新项目“农旅融合高山优势作物品种引进与产业化示范”(wzstc20210207); 重庆市农业农村委科企联合体项目“薯类作物种质资源收集利用与品种试验”(2021-2023)。

**作者简介** 徐茜(1965—), 女, 四川郫都人, 正高级农艺师, 从事薯类育种与栽培、蔬菜栽培研究。\*通信作者, 推广研究员, 从事薯类育种和栽培技术研究。

**收稿日期** 2022-11-30

组, 海拔1 246 m。土壤黄壤土, 有机质21.2 g/kg, pH 4.8, 碱解氮165.3 mg/kg, 有效磷158.6 mg/kg, 速效钾205.2 mg/kg。地势平坦、背风向阳, 排灌方便, 前作玄参。

**1.2 试验材料** 参试品种(系)20个, 品种(系)名称及来源见表1。

表1 参试品种及来源

Table 1 Test variety and its source

编号 No.	品种 Variety	品种来源 Variety source
1	2015-136-11	重庆三峡农业科学院
2	2015-74-5	重庆三峡农业科学院
3	彩16-179-3	重庆三峡农业科学院
4	2015-136-9	重庆三峡农业科学院
5	2015-110-1	重庆三峡农业科学院
6	渝马铃薯6号	重庆三峡农业科学院
7	渝万薯16号	重庆三峡农业科学院
8	南中33-3	湖北恩施中国南方马铃薯研究中心
9	秦芋36	陕西省安康市农业科学研究所
10	渝科薯1号	重庆市农业科学院
11	丽薯22	云南省丽江市农业科学研究所
12	LA3135	四川省西昌学院高原及亚热带作物研究所
13	缙云薯3号	西南大学/华中农业大学
14	云薯108	云南省农业科学院经济作物研究所
15	2014-7-82	重庆三峡农业科学院
16	2014-8-120	重庆三峡农业科学院
17	渝马铃薯5号	重庆市农技推广总站
18	鄂薯18	湖北恩施中国南方马铃薯研究中心
19	丽薯18	云南省丽江市农业科学研究所
20	渝马铃薯7号	重庆市农技推广总站

**1.3 试验方法** 采用随机区组设计, 3次重复, 小区面积

8.0 m<sup>2</sup>, 4 行区, 大垄双行, 垄长 4.0 m, 垄宽 1.0 m, 每小区 2 大垄, 重复间留 0.5 m 走道。垄内窄行 25 cm, 株距 33 cm, 每行种植 13 株, 密度 60 000 株/hm<sup>2</sup>。

**1.4 田间管理** 2022 年 1 月 16 日用旋耕机犁地, 1 月 17 日整地开厢播种。播种开厢时条施有机肥 3 000 kg/hm<sup>2</sup> (有机质含量 40%, 重庆肇禾肥业有限公司生产)、复合肥 9 000 kg/hm<sup>2</sup> (有效成分 45%, N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+K<sub>2</sub>O=15+15+15, 湖北三宁化工股份有限公司生产) 作底肥。4 月 20 日追施尿素 150 kg/hm<sup>2</sup>, 并中耕除草和培土。4 月 21 日至 5 月 24 日, 每隔 7~10 d 进行晚疫病预防, 第一次用奇露 (30% 氟吗啉 50 g)+兴农超露 (500 g/L 甲基硫菌灵 40 g)+惊讶 (5% 啉虫脲 40 mL) 对水 20 kg 防治晚疫病和蚜虫; 第二次用霜疫 B (博士威·莱艳+悦动套装, 精甲霜灵 10%+霜霉威盐酸盐 50% 混合 15 g, 80% 烯酰吗啉 3 g)+盈彩 (25% 吡唑醚菌酯 13 g)+7.5% 高氯啉虫脲 40 g 对水 20 kg; 第三次用奇露 (30% 氟吗啉 50 g)+兴农生 (80% 代森锰锌 40 g)+480 g/L 毒死蜱 20 g 对水 20 kg; 第四次用 40% 盈达 13.3 g (25% 苯醚甲环唑+15% 吡唑醚菌酯)+妙胜 (50% 氯溴异氰尿酸 26 g)+速戈 (2.5% 高效

氟氯氰菊酯 37 g) 对水防治。

**1.5 收获** 6 月 29 日收获, 收获时每小区取样 10 株调查单株结薯数和单株块茎产量, 然后分小区收获测产并进行薯块分级、食味品尝、干物质测定及产量调查。

**1.6 性状记载与数据处理** 性状记载和标准依据 NY/T 1303—2007 农作物物质资源鉴定技术规程, 干物质测定采用 Mepker 干物质含量表。用 Microsoft Excel 进行数据统计, 用 SSR 法进行差异性分析。

## 2 结果与分析

**2.1 物候性状** 从表 2 可以看出, 参试品种出苗期在 4 月 1 日至 17 日, 14 号品种出苗最早, 9 号、11 号、12 号和 13 号品种出苗最晚。14 号品种开花早, 初花在 4 月 26 日, 其余品种集中在 5 月 5 日至 17 日开花。末花期在 5 月 30 日至 6 月 20 日, 17 号品种末花期最早, 16 号品种末花期最迟。参试品种生育期在 67~88 d, 熟性为早熟、中早熟或中熟, 其中 9 号、12 号及 13 号品种属于早熟品种, 14 号品种为中熟品种, 其余品种属中早熟品种。

表 2 试验品种物候期

Table 2 Phenological period of test variety

编号 No.	品种 Variety	播种期 Sowing date	出苗期 Emergence date	现蕾期 Budding date	初花期 Primary flower date	末花期 Final flower date	成熟期 Mature date	收获期 Harvest date	生育期 Childbearing period//d
1	2015-136-11	01-17	04-04	04-26	05-06	06-13	06-25	06-29	82
2	2015-74-5	01-17	04-06	04-30	05-13	06-13	06-22	06-29	77
3	彩 16-179-3	01-17	04-05	04-26	05-10	06-13	06-27	06-29	83
4	2015-136-9	01-17	04-08	04-26	05-10	06-13	06-26	06-29	79
5	2015-110-1	01-17	04-06	04-26	05-08	06-08	06-22	06-29	77
6	渝马铃薯 6 号	01-17	04-02	04-28	05-13	06-08	06-22	06-29	81
7	渝万薯 16 号	01-17	04-08	04-30	05-12	06-10	06-25	06-29	78
8	南中 33-3	01-17	04-07	04-24	05-10	06-10	06-26	06-29	80
9	秦芋 36	01-17	04-17	04-12	05-10	06-06	06-25	06-29	69
10	渝科薯 1 号	01-17	04-08	04-22	05-06	06-10	06-22	06-29	75
11	丽薯 22	01-17	04-17	04-26	05-17	06-17	06-27	06-29	71
12	LA3135	01-17	04-17	05-06	05-17	06-17	06-23	06-29	67
13	缙云薯 3 号	01-17	04-17	05-06	05-13	06-06	06-23	06-29	67
14	云薯 108	01-17	04-01	04-20	04-26	06-10	06-28	06-29	88
15	2014-7-82	01-17	04-06	04-26	05-12	06-12	06-25	06-29	80
16	2014-8-120	01-17	04-04	04-28	05-13	06-20	06-30	06-29	87
17	渝马铃薯 5 号	01-17	04-08	04-26	05-05	05-30	06-26	06-29	79
18	鄂薯 18	01-17	04-14	04-30	05-13	06-08	06-24	06-29	71
19	丽薯 18	01-17	04-10	04-28	05-13	06-08	06-24	06-29	75
20	渝马铃薯 7 号	01-17	04-12	04-26	05-12	06-06	06-25	06-29	74

**2.2 出苗率和形态特征** 由表 3 可知, 品种出苗率在 23.1%~99.4%, 1 号品种出苗率最高, 为 99.4%, 10 号品种最低, 为 23.1%。方差分析结果表明, 品种间差异极显著, 1 号、17 号、6 号、4 号、5 号品种出苗率显著高于其他品种, 且除 19 号、20 号、2 号、3 号品种外, 与其他品种差异极显著。

植株茎色除 1 号、3 号、7 号、11 号、19 号 5 个品种为绿色带褐斑外, 其余均为绿色。

株高在 29.9~60.1 cm, 15 号品种株高最高, 13 号品种最低。方差分析结果表明, 品种间株高差异极显著, 7 号、15 号、16 号品种与其他品种差异显著; 除 1 号外, 7 号、16 号品种与其他品种差异极显著。

主茎数在 2.1~5.7 个, 品种 17 号最多, 品种 13 号最少。方差分析结果表明, 品种间差异极显著, 品种 17 号与品种 8 号之间差异显著, 且与其他品种差异达极显著水平。

表 3 试验品种出苗率和植株形态特征  
Table 3 Emergence rate and plant morphological characteristics of varieties

编号 No.	品种 Variety	出苗率 Emergence rate//%	茎颜色 Stem colour	株高 Plant height//cm	主茎数 Main stems
1	2015-136-11	99.4 aA	绿带褐斑	53.9 bBC	4.1 bcdeBCD
2	2015-74-5	88.5 bCD	绿	36.0 fgGH	2.8 ghiFGHI
3	彩 16-179-3	88.5 bCD	绿带褐斑	45.6 deE	3.5 efgDEFGHI
4	2015-136-9	96.8 aABC	绿	51.2 bcCD	4.5 bcdBCD
5	2015-110-1	96.2 aABC	绿	47.4 deDE	3.8 deBCDEF
6	渝马铃薯 6 号	97.4 aAB	绿	51.3 bcCD	4.6 bcBC
7	渝万薯 16 号	72.4 cE	绿带褐斑	58.6 aAB	3.6 eFCDEFGH
8	南中 33-3	84.6 bD	绿	39.0 fF	4.8 bAB
9	秦芋 36	72.4 cE	绿	37.7 fFG	3.7 eFCDEFG
10	渝科薯 1 号	23.1gH	绿	39.3 fF	2.7 hiGHI
11	丽薯 22	51.3 eFG	绿带褐斑	31.7 hHI	2.8 ghiFGHI
12	LA3135	44.2 fG	绿	37.3 fFG	2.5 hiI
13	缙云薯 3 号	51.3 eFG	绿	29.9 hi	2.1 iI
14	云薯 108	85.9 bD	绿	48.8 cdDE	3.7 eFCDEFG
15	2014-7-82	87.2 bD	绿	60.1 aA	2.5 hiI
16	2014-8-120	85.9 bD	绿	58.6 aAB	3.9 cdeBCDE
17	渝马铃薯 5 号	97.5 aAB	绿	51.3 bcCD	5.7 aA
18	鄂薯 18	57.4 dF	绿	32.3 hHI	4.7 bcBC
19	丽薯 18	89.7 bBCD	绿带褐斑	44.6 eE	2.6 hiHI
20	渝马铃薯 7 号	90.4 bBCD	绿	33.0 ghGHI	3.0 fghEFGHI

注: 同列不同小写字母表示差异显著 ( $P < 0.05$ ); 不同大写字母表示差异极显著 ( $P < 0.01$ )。

Note: Different lowercases in the same column indicated significant difference at 0.05 level; different capital letters indicated extremely significant difference at 0.01 level.

**2.3 开花性状** 花冠颜色有白色、浅紫红、紫红、浅紫、深紫及浅蓝色 6 种颜色, 其中花冠白色品种有 11 个, 深紫 1 个, 浅紫红、浅蓝色、紫红、浅紫各 2 个。

花冠形状除 6 号、14 号和 19 号品种为星形外, 其余品种为近五边形。

花冠大小在 3.0~4.1 cm, 19 号品种花冠最大, 为 4.1 cm, 13 号、14 号、18 号品种花冠最小, 为 3.0 cm。方差分析结果表明, 品种间差异极显著, 品种 19 与品种 5 之间差异显著, 且与其他品种差异达极显著水平。

花繁茂性方面, 盛花期单株花朵数在 13.0~34.9 朵, 17 号品种最多, 品种 9 最少。方差分析结果表明, 品种间差异

达极显著水平, 品种 11 号、16 号、17 号之间差异不显著, 但与其他品种差异达极显著水平。

单株天然结实性在 0.2~27.4 个, 5 号品种最多, 11 号品种最少。方差分析结果表明, 品种间差异达极显著水平, 品种 3 号和 5 号与其他品种差异极显著, 品种 1 号、2 号、9 号、11 号、13 号、14 号、15 号、16 号、17 号、18 号、19 号、20 号之间差异不显著。

开花天数在 24~45 d, 14 号品种开花天数最长, 达 45 d, 13 号品种开花天数最少, 仅 24 d。方差分析结果表明, 品种间差异极显著, 品种 14 号开花天数极显著长于其他品种, 品种 1 号、16 号与品种 3 号、4 号之间差异显著 (表 4)。

表 4 试验品种开花性与结实性  
Table 4 Flowering and fruiting habits of test varieties

编号 No.	品种 Variety	花冠色 Corolla colour	花冠形状 Corolla shape	花冠大小 Corolla size//cm	花繁茂性 Floral exuberance 朵/株	天然结实性 Natural fruit 个/株	开花天数 Flowering days//d
1	2015-136-11	深紫	近五边形	3.1 fF	23.0 bBC	1.2 gG	38 bB
2	2015-74-5	白	近五边形	3.6 cdeCDE	19.5 bcdeBCDE	0.6 gG	31 deCD
3	彩 16-179-3	浅紫	近五边形	3.8 bcBC	14.7 deCDE	10.4 bB	34 cdBC
4	2015-136-9	紫红	近五边形	3.8 bcBC	16.2 cdeBCDE	7.2 cC	34 cdBC
5	2015-110-1	紫红	近五边形	3.9 bAB	18.7 bcdeBCDE	27.4 aA	31 deCD
6	渝马铃薯 6 号	白	星形	3.6 cdeCDE	15.9 cdeBCDE	7.0 cC	26 fgEF
7	渝万薯 16 号	白	近五边形	3.6 cdeCDE	14.5 deCDE	3.8 efEF	29 efDE
8	南中 33-3	白	近五边形	3.6 cdeCDE	14.7 deCDE	5.6 dCD	31 deCD
9	秦芋 36	白	近五边形	3.4 eE	13.0 eE	0.8 gG	27 fgDEF
10	渝科薯 1 号	白	近五边形	3.5 deDE	16.3 cdeBCDE	4.8 deDE	35 bcBC

接下表

续表 4

编号 No.	品种 Variety	花冠色 Corolla colour	花冠形状 Corolla shape	花冠大小 Corolla size//cm	花繁茂性 Floral exuberance 朵/株	天然结实性 Natural fruit 个/株	开花天数 Flowering days//d
11	丽薯 22	浅紫	近五边形	3.4 eE	32.4 aA	0.2 gG	31 deCD
12	LA3135	白	近五边形	3.7 bedBCD	21.8 bcBCDE	3.0 fF	31 deCD
13	缙云薯 3 号	白	近五边形	3.0 fF	18.4 bcdeBCDE	0.6 gG	24 gF
14	云薯 108	白	星形	3.0 fF	22.3 bcBCD	1.0 gG	45 aA
15	2014-7-82	浅紫红	近五边形	3.6 cdeCDE	13.4 eDE	0.3 gG	31 deCD
16	2014-8-120	浅蓝	近五边形	3.7 bedBCD	32.1 aA	0.4 gG	38 bB
17	渝马铃薯 5 号	白	近五边形	3.1 fF	34.9 aA	0.8 gG	25 gEF
18	鄂薯 18	白	近五边形	3.0 fF	23.9 bB	0.8 gG	26 fgEF
19	丽薯 18	浅紫红	星形	4.1 aA	18.2 bcdeBCDE	1.2 gG	26 fgEF
20	渝马铃薯 7 号	浅蓝	近五边形	3.5 deDE	21.0 bedBCDE	0.3 gG	25 fgEF

注:同列不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ );不同大写字母表示差异极显著( $P<0.01$ )。

Note:Different lowercases in this same column indicated significant difference at 0.05 level;different capital letters indicated extremely significant difference at 0.01 level.

**2.4 薯块性状** 由表 5 可知,参试品种薯形有圆形、扁圆形、椭圆形及扁椭圆形 4 种。皮色有黄、红、部分红、紫色 4 种。肉色有白色、浅黄色、黄色、紫杂色,以白色居多。品种 1 号、4 号、10 号、17 号芽眼深浅为中,其余 16 个品种芽眼浅。

芽眼颜色有黄色、红色及紫色,以黄色居多。

食味品质在中等以上,品种食味评分在 5.17~7.33 分,品种 16 号评分最高,为 7.33 分,品种 19 号食味评分最低,为 5.17 分。方差分析结果表明,品种间差异不显著。

表 5 试验品种薯块性状

Table 5 Tuber characteristics of test varieties

编号 No.	品种 Variety	薯形 Tuber shape	皮色 Cuticle colour	肉色 Pulp colour	薯皮光滑度 Cuticle smoothness	芽眼深浅 Depth of bud eye	芽眼颜色 Colour of bud eye	食味评分 Taste score
1	2015-136-11	扁圆	黄	黄	光滑	中	紫	6.33
2	2015-74-5	椭圆	黄	白	光滑	浅	黄	5.50
3	彩 16-179-3	圆	紫	紫杂色	光滑	浅	紫	6.50
4	2015-136-9	圆	黄	黄	中	中	红	5.83
5	2015-110-1	圆	红	黄	光滑	浅	红	6.50
6	渝马铃薯 6 号	圆	黄	白	光滑	浅	黄	6.50
7	渝万薯 16 号	椭圆	黄	白	光滑	浅	黄	6.17
8	南中 33-3	扁椭圆	黄	白	光滑	浅	黄	5.67
9	秦芋 36	椭圆	黄	白	光滑	浅	黄	6.67
10	渝科薯 1 号	圆	黄	白	光滑	中	黄	6.50
11	丽薯 22	椭圆	红	白	光滑	浅	红	5.83
12	LA3135	椭圆	黄	黄	光滑	浅	黄	6.00
13	缙云薯 3 号	椭圆	黄	浅黄	中	浅	黄	5.33
14	云薯 108	圆	黄	黄	中	浅	黄	6.67
15	2014-7-82	圆	部分红	黄	中	浅	红	6.83
16	2014-8-120	扁圆	黄	浅黄	中	浅	黄	7.33
17	渝马铃薯 5 号	扁椭圆	黄	白	光滑	中	黄	6.67
18	鄂薯 18	扁圆	黄	白	光滑	浅	黄	5.67
19	丽薯 18	扁椭圆	黄	白	光滑	浅	黄	5.17
20	渝马铃薯 7 号	圆	黄	浅黄	光滑	浅	黄	6.33

**2.5 产量性状** 由表 6 可知,单株结薯数在 5.1~13.7 个,品种 4 号结薯数最多,品种 5 号结薯数最少。方差分析结果表明,品种间无显著差异。

单株产量在 215.8~989.2 g,品种 15 号最高,品种 5 号最低。方差分析结果表明,品种间差异极显著,品种 15 号与品种 10 号、11 号、12 号、13 号、14 号、18 号、19 号、20 号间差异显著,与品种 5 号差异极显著。

商品薯率在 61.08%~96.63%,品种 17 号最高,品种 14 号最低。方差分析结果表明,品种间差异极显著,品种 17 号显著高于其他品种,且除品种 1 号、2 号、6 号、9 号、10 号、15

号、18 号外,与其他品种差异达极显著水平。

干物质含量在 16.39%~21.26%,品种 12 号最高,品种 6 号最低。方差分析结果表明,品种间干物质含量差异极显著,品种 12 号、14 号与其他品种差异达极显著水平,品种 18 号与品种 5 号和 8 号差异也达极显著水平。

薯块产量在 16 686.30~47 892.00 kg/hm<sup>2</sup>,15 号品种产量最高,为 47 892.00 kg/hm<sup>2</sup>,10 号品种最低,仅为 16 686.30 kg/hm<sup>2</sup>。方差分析结果表明,品种间差异极显著,品种 15 号、17 号、1 号、4 号之间无显著差异,均显著高于其他品种,且品种 15 号、17 号、1 号与其他品种差异极显著。

表 6 供试品种结薯性和薯块产量结果表  
Table 6 Tuberous property and tuber yield of varieties

编号 No.	品种 Variety	结薯数 No. of tuber//个/株	单株产量 Yield per plant//g	商品薯率 Commercial tuber rate//%	干物质 Dry matter %	产量 Tuber yield kg/hm <sup>2</sup>
1	2015-136-11	9.4	813.1 abcAB	88.82 bAB	17.45 kIJ	46 558.65 aA
2	2015-74-5	9.1	859.7 abAB	88.12 bAB	18.35 hiGH	35 510.10 bcBC
3	彩 16-179-3	9.9	705.3 abcABC	85.94 bBC	19.00 eDEF	31 662.00 bcdeCD
4	2015-136-9	13.7	875.0 abAB	84.88 bBC	17.28 lJ	45 229.35 aAB
5	2015-110-1	5.1	215.8 dC	79.20 bcBC	19.84 cC	24 647.10 efghCDE
6	渝马铃薯 6 号	8.7	770.6 abcABC	87.74 bAB	16.39 mK	35 616.30 bcBC
7	渝万薯 16 号	9.3	653.9 abedABC	79.25 bcBC	19.25 deDE	30 961.95 bcdefCD
8	南中 33-3	10.3	856.4 abAB	84.04 bBC	19.83 cC	36 066.45 bBC
9	秦芋 36	8.2	703.1 abcABC	86.57 bABC	19.49 cdCD	30 916.20 bcdefCD
10	渝科薯 1 号	7.4	409.2 cdBC	86.85 bABC	19.16 defDE	16 686.30 hE
11	丽薯 22	9.4	413.9 cdBC	61.35 dD	17.69 jkIJ	22 757.40 fghDE
12	LA3135	7.9	465.3 bcdABC	81.54 bcBC	21.26 aA	26 147.10 defgCDE
13	缙云薯 3 号	7.4	556.4 bdAC	81.60 bcBC	18.51 ghFGH	26 622.15 defCDE
14	云薯 108	10.4	500.0 bcdABC	61.08 dD	21.18 aA	27 263.85 cdefCDE
15	2014-7-82	10.7	989.2 aA	87.46 bAB	16.47 mK	47 892.00 aA
16	2014-8-120	12.4	882.5 abAB	84.61 bBC	18.84 fgEFG	36 210.15 bBC
17	渝马铃薯 5 号	9.4	914.7 aAB	96.63 aA	18.02 ijHI	46 714.80 aA
18	鄂薯 18	7.1	534.7 bcdABC	88.30 bAB	20.50 bB	33 334.95 bcdCD
19	丽薯 18	6.5	535.8 bcdABC	81.65 bcBC	16.47 mK	18 307.20 ghE
20	渝马铃薯 7 号	5.3	417.8 cdBC	76.12 cC	19.09 efDE	25 905.45 defgCDE

注: 同列不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ ); 不同大写字母表示差异极显著( $P<0.01$ )。

Note: Different lowercases in this same column indicated significant difference at 0.05 level; different capital letters indicated extremely significant difference at 0.01 level.

### 3 讨论与结论

马铃薯一直以来是我国重要的粮食、蔬菜兼用经济农作物。随着人们生活水平的提高, 乡村休闲游成为热点, 要吸引到源源不断的客源, 不仅要有特色, 有知名度, 还要跟上旅游消费的新潮流<sup>[6]</sup>。该试验高山马铃薯生产期为 3—7 月, 开花期为 5—6 月上旬, 此时重庆低海拔区天气逐渐炎热, 高山气候凉爽, 空气清新, 马铃薯花香怡人, 能激发人们的旅游热情。

马铃薯开花结实除与品种有密切关系外, 对温度、湿度和光照等外界条件敏感。一般要求开花期间日平均温度在 18 ~ 20 °C, 空气相对湿度在 80 % ~ 90 %, 每日日照时数不低于 12 h, 早熟品种一般开花持续时间短, 花序少, 开花数量少<sup>[7]</sup>。试验品种云薯 108 属于中熟品种, 其开花天数最长。评价开花性的指标还有花冠颜色、大小、形状、开花繁茂性和结实性, 这些指标主要受品种特性决定, 与气候也有一定关系, 开花性直接影响马铃薯花的观赏性; 试验品种花色呈白色、浅紫、紫红、紫、浅蓝等鲜艳颜色, 花冠均大于 3 cm, 花冠大, 花朵数均在 10 朵以上, 开花繁茂性好, 品种观赏性好。

营养生长和生殖生长作为一对矛盾共同体, 马铃薯在盛花期结薯, 营养就会分散, 减少营养生长的营养供给, 影响薯块形成和膨大, 降低薯块产量。牟文平等<sup>[8]</sup>研究川北山区特殊地理条件下马铃薯开花和产量之间的关系, 认为开花率与单株薯块重和产量呈极显著正相关。试验品种均为开花品种, 品种间马铃薯产量差异极显著, 有 9 个品种表现为观赏性和产量兼备。

马铃薯是一种全营养作物, 含有丰富的淀粉、蛋白质、维生素、矿物质和花青素等。马铃薯块茎的干物质主要包括淀

粉、蛋白质、矿物质和膳食纤维, 干物质含量是衡量马铃薯营养品质的重要指标<sup>[9-10]</sup>。试验品种干物质含量大于 15%, 食味评价在中等以上, 符合马铃薯品种筛选标准。

在该试验条件下, 品种 1 号(2015-136-11)、2 号(2015-74-5)、3 号(彩 16-179-3)、4 号(2015-136-9)、6 号(渝马铃薯 6 号)、8 号(南中 33-3)、15 号(2014-7-82)、16 号(2014-8-120)、17 号(渝马铃薯 5 号)共 9 个品种适宜作为高山农旅融合马铃薯品种种植推广, 这 9 个品种的鲜薯产量最低为 31 662.00 kg/hm<sup>2</sup>, 最高达 47 892.00 kg/hm<sup>2</sup>, 出苗率在 84.66%~99.40%, 商品薯率在 84.06%~96.63%, 初花时间在 5 月 5—13 日, 花期长达 25~38 d, 花色有白色、浅紫红、紫红、浅紫、深紫色到浅蓝色 6 种, 花朵数多, 每株在 13.4~34.9 朵, 花冠大, 在 3.1~3.8 cm, 品种食味品质在中等以上。

### 参考文献

- [1] 罗其友, 高明杰, 张烁, 等. 中国马铃薯产业国际比较分析[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(7): 1-8.
- [2] 黄振霖, 欧建龙. 重庆市马铃薯产业发展与主食化建议[J]. 南方农业, 2017, 11(28): 94-95, 104.
- [3] 刘保国, 白浩, 黄振霖. 重庆市马铃薯产业发展现状与建议[J]. 南方农业, 2013, 7(S1): 1-4.
- [4] 高家旭, 姚朝富, 王文华, 等. 重庆开县地区早熟高产马铃薯新品种筛选试验研究[J]. 现代农业科技, 2015(4): 100, 108.
- [5] 和学艳, 魏宇. 玉龙县太安乡“土豆花节”文旅融合发展探索与实践[J]. 现代农业研究, 2023, 29(4): 115-118.
- [6] 徐绍峰. 休闲农业和乡村旅游为何红火[N]. 金融时报, 2019-02-28 (011).
- [7] 门福义, 刘梦芸. 马铃薯栽培生理[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.
- [8] 牟文平, 罗仁革, 方军, 等. 川北山区马铃薯开花与产量研究[J]. 中国农学通报, 2014, 30(24): 270-276.
- [9] 齐海英, 白小东, 杨春, 等. 马铃薯品种(系)经济性状与营养品质综合评价[J]. 山西农业科学, 2021, 49(7): 855-859.
- [10] 杨慧仙, 杨秀丽, 张谨华, 等. 适宜晋中地区种植的彩色马铃薯品种营养品质分析与评价[J]. 安徽农业科学, 2022, 50(11): 42-44, 49.