

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2019)05-0267-06

十四个马铃薯新品系在晋北地区的产量表现

陈 云¹, 岳新丽^{1*}, 王春珍², 郭 芳¹, 帅媛媛¹, 王 娟¹, 毛向红¹

(1. 山西省农业科学院高寒区作物研究所, 山西 大同 037008; 2. 山西省农业科学院果树研究所, 山西 太谷 030815)

摘 要: 为选育适合山西省一季作区推广种植的优良马铃薯品种, 山西省农业科学院高寒区作物研究所马铃薯课题组从国际马铃薯中心、河北省张家口市农业科学院引进优良亲本材料, 并进行杂交试验。通过几年对杂交后代的选育, 选出了14个农艺性状较好的优良品系。以‘晋薯16号’为对照, 从生物学特性, 薯块性状, 经济性状等方面, 对14个品系进行比较试验。结果表明, 新品系‘10-20-32’和‘12-2-23’分别较对照‘晋薯16号’增产49.88%和48.86%。综合来看, ‘10-20-32’和‘12-2-23’产量和综合性状较好, 下一步可在山西省一季作区进行多点试验或示范种植。

关键词: 马铃薯; 新品系; 产量; 晋北地区

Yield Performance of Fourteen New Potato Breeding Lines in Northern Shanxi Province

CHEN Yun¹, YUE Xinli^{1*}, WANG Chunzhen², GUO Fang¹, SHUAI Yuanyuan¹, WANG Juan¹, MAO Xianghong¹

(1. Institute of High Latitude and Cold Area Crops, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Datong, Shanxi 037008, China;

2. Pomology Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Taigu, Shanxi 030815, China)

Abstract: Some excellent parental materials were introduced from International Potato Center and Zhangjiakou Academy of Agricultural Sciences, and used as parents in a potato breeding program by Institute of High Latitude and Cold Area Crops, Shanxi Academy of Agricultural Sciences in order to select high-quality potato varieties suitable for planting in Shanxi Province one season cropping region. Fourteen new potato breeding lines with better comprehensive agronomic traits were selected. The fourteen potato breeding lines were tested for their biological characteristics, tuber traits, and economic traits by using the variety 'Jinshu 16' as a control. The experiment results indicated that '10-20-32' and '12-2-23' showed higher yields, increased by 49.88% and 48.86%, respectively, compared with 'Jinshu 16'. Generally, the yield and comprehensive characteristics of '10-20-32' and '12-2-23' are better. The next step is to carry out multi-site experiment or demonstration planting in one season cropping area of Shanxi Province.

Key Words: potato; new breeding line; yield; northern Shanxi Province

大同市位于山西省最北端, 地处黄土高原东北边缘。平均海拔700~1 400 m, 市区海拔1 000 m。境内地貌类型复杂多样, 山地、丘陵、盆地、平川兼

备。大同市处在温带大陆性季风气候区, 受季风影响, 四季分明。气候冷凉, 光照时间长, 降水少。昼夜温差大, 年平均气温3.6~7.5 ℃, 年降水

收稿日期: 2018-07-17

基金项目: 山西省农业科学院育种工程项目(17yzgc078); 山西省农业科学院优势课题组自选项目(YYS1701); 山西省现代农业产业技术体系马铃薯产业体系。

作者简介: 陈云(1970-), 男, 副研究员, 主要从事马铃薯育种与栽培研究。

*通信作者(Corresponding author): 岳新丽, 助理研究员, 主要从事马铃薯育种与栽培研究, E-mail: dou_139_6@126.com。

量 360~450 mm, 降水多集中分布于 7~9 月^[1], 雨热同期, 与马铃薯块茎膨大期相吻合^[2], 马铃薯是需水较多的作物, 全生育期需水量 300~450 mm^[3]。全市耕地面积约 464 100 hm², 占全市国土总面积的 33%, 马铃薯的播种面积 187 000 hm²。

山西省农业科学院高寒区作物研究所是晋北地区唯一的一所农业科研院所, 从事多年农作物育种和栽培研究。承担着许多国家、省、市科研项目, 已审定的马铃薯品种有 50 多个, 在全省范围得到大面积推广。目前新品种‘晋薯 16 号’约占全省播种面积的 30% 左右^[4]。

马铃薯是中国继水稻、小麦、玉米之后第四大粮食作物^[5-7], 具有适应性强、高产、稳产、产业链长、开发前景广阔等特点^[8,9]。由于马铃薯具有抗旱、耐瘠薄、高产等特点, 马铃薯在扶贫攻坚中的地位不言而喻。中国是世界马铃薯第一大生产国, 栽种面积和产量约占世界的 1/4, 马铃薯既是粮食作物, 又是重要的蔬菜作物和食品及工业加工原料^[10,11], 大力发展马铃薯产业对增加粮食总量、促进农业增效、农民增收具有重要的意义^[12,13]。当前, 晋北地区

马铃薯生产普遍存在缺乏专用型品种、品种退化严重等问题, 为加快晋北地区马铃薯品种更新换代步伐, 选育出适宜本地的高产优质抗病马铃薯新品种, 在山西省农业科学院高寒区作物研究所原种场开展品种筛选试验, 为大同市开展种薯自繁提供新品种。

1 材料与方法

1.1 试验材料

山西省农业科学院高寒区作物研究所从国际马铃薯中心、河北省张家口市农业科学院引进优良亲本材料, 并进行杂交。通过几年对杂交后代的选育, 选出了 14 个农艺性状较好的优良品系(表 1), 以山西省主栽品种‘晋薯 16 号’为对照, 进行比较试验。

‘00-3-180’的亲本为‘坝薯 10 号’×‘9201-59’, ‘9806-122’的亲本为‘K312-4’×‘9333-10’, ‘晋薯 13 号’的亲本为‘晋薯 11 号’×‘晋薯 7 号’, ‘晋薯 14 号’的亲本为‘9201-59’×‘晋薯 7 号’, ‘晋薯 7 号’的亲本为‘6401-3-35’×‘Schwalbe’, ‘晋薯 11 号’的亲本为‘H319-1’×‘NT/TBULK’, ‘晋薯 21

表 1 马铃薯新品系父母本
Table 1 Parents of new potato breeding lines

品系 Breeding line	母本 Female parent	父本 Male parent
10-20-40	Adgna	K316-3
10-20-32	Adgna	K316-3
11-4-217	00-3-180	07-5-34
11-14-10	9806-122	04-7-3
11-16-3	07-22-3	00-3-180
11-24-84	07-22-3	晋薯 21 号
11-25-21	07-22-3	晋薯 14 号
12-2-23	B71-178.2	坝薯 9 号
12-3-1	晋薯 13 号	06-4-4
12-13-19	9806-51	B137
12-13-4	9806-51	B137
12-25-6	晋薯 11 号	晋薯 14 号
12-14-3	晋薯 18 号	晋薯 11 号
12-25-15	晋薯 11 号	晋薯 14 号

注: ‘B71-178.2’、‘B137’、‘Adgna’和‘K316-3’为国际马铃薯中心引进材料; ‘坝薯 9 号’和‘坝薯 10 号’为河北省张家口市农业科学院引进材料。

Note: ‘B71-178.2’, ‘B137’, ‘Adgna’ and ‘K316-3’ were introduced from International Potato Center; ‘Bashu 9’ and ‘Bashu 10’ were introduced from Zhangjiakou Academy of Agricultural Sciences.

号’的亲本为‘K299-4’×‘NSO’。‘K312-4’、‘Schwalbe’、‘NSO’、‘K299-4’、‘H319-1’和‘NT/TBULK’为国际马铃薯中心引进材料。

1.2 试验方法

试验于2016年5月7日在山西省农业科学院高寒区作物研究所原种场进行。试验地土质疏松,地势平坦,土壤肥力中等。前茬为黍子,秋季拖拉机深耕一次,春天犁耙耱一次。采用随机区组设计^[14],3次重复,共45个小区。小区面积16.67 m²,每小区种植100株,株行距为33 cm×50 cm,密度约为60 000株/hm²。播前施足基肥,施有机肥15 000 kg/hm²,复合肥(N:P:K=18:18:18)600 kg/hm²。人工锹挖窝点籽。苗期浇水并追施尿素(N 46%)450 kg/hm²。

1.3 数据采集

参照《马铃薯种质资源描述规范和数据标准》^[15],调查各品种(系)的出苗期、现蕾期、成熟期、茎色、叶色、株高、茎粗、主茎数、薯形、皮色、肉色、芽眼深浅、表皮光滑度、块茎整齐度、淀粉含量、小区产量和商品薯率特性。

1.4 统计处理

采用DPS 7.5软件进行数据处理,品系平均值多重比较采用LSD法进行分析^[16]。

2 结果与分析

2.1 物候期

由表2可知,各品系材料在5月7日同时播种,出苗期有所不同,‘12-13-19’出苗最早为5月26日,‘12-25-15’出苗最晚为6月4日,二者相差9 d。‘12-3-1’和‘12-13-4’现蕾期最早均为6月21日,‘11-16-3’现蕾期最晚为7月3日。不同品种(系)间生育期不同,‘10-20-40’生育期最短104 d,对照‘晋薯16号’生育期116 d,‘12-2-23’和‘12-14-3’生育期118 d,生育期集中在104~118 d,都属于晚熟型品系。

2.2 形态特征

由表3可知,除‘12-2-23’、‘12-3-1’和‘12-13-19’茎色为绿带褐外,其余的茎色都为绿色;叶色‘12-3-1’、‘12-13-19’、‘晋薯16号’和‘12-25-

表2 参试品种(系)物候期
Table 2 Phenological phase of tested varieties (lines)

品种(系) Variety (line)	播种期(D/M) Planting	出苗期(D/M) Emergence	现蕾期(D/M) Flower budding	成熟期(D/M) Maturity	生育期(d) Growth duration
12-2-23	07/05	30/05	24/06	25/09	118
12-3-1	07/05	27/05	21/06	10/09	106
12-25-6	07/05	01/06	26/06	15/09	107
12-13-19	07/05	26/05	25/06	20/09	117
12-13-4	07/05	01/06	21/06	15/09	106
晋薯16号 Jinshu 16	07/05	30/05	27/06	23/09	116
10-20-40	07/05	02/06	29/06	15/09	104
10-20-32	07/05	28/05	25/06	15/09	110
11-24-84	07/05	31/05	28/06	23/09	115
12-14-3	07/05	30/05	30/06	25/09	118
12-25-15	07/05	04/06	30/06	20/09	108
11-16-3	07/05	03/06	03/07	23/09	112
11-4-217	07/05	31/05	30/06	18/09	110
11-25-21	07/05	02/06	02/07	16/09	106
11-14-10	07/05	01/06	25/06	23/09	114

表3 参试品种(系)植株性状表现
Table 3 Botanical traits of tested varieties (lines)

品种(系) Variety (line)	株高(cm) Plant height	茎粗(mm) Stem diameter	茎色 Stem color	叶色 Leaf color	主茎数(No.) Main stem number
12-2-23	72.8	15.17	绿带褐	绿	2.2
12-3-1	97.5	14.52	绿带褐	深绿	2.0
12-25-6	70.8	15.30	绿	绿	1.6
12-13-19	83.6	16.81	绿带褐	深绿	1.4
12-13-4	67.9	15.20	绿	绿	1.3
晋薯16号 Jinshu 16	81.7	16.54	绿	深绿	1.5
10-20-40	56.7	15.34	绿	绿	2.0
10-20-32	75.9	14.60	绿	绿	2.8
11-24-84	66.6	14.20	绿	绿	1.6
12-14-3	70.4	16.00	绿	绿	1.3
12-25-15	62.7	17.62	绿	深绿	1.3
11-16-3	81.3	13.07	绿	绿	1.8
11-4-217	78.0	16.82	绿	绿	1.8
11-25-21	69.9	12.34	绿	绿	1.1
11-14-10	75.2	13.20	绿	绿	1.2

15'为深绿色,其余均为绿色;‘12-3-1’株高最高为97.5 cm,其次是‘12-13-19’为83.6 cm,株高最小的是‘10-20-40’为56.7 cm;‘12-25-15’的茎粗最大,为17.62 mm,其次是‘11-4-217’,为16.82 mm,‘11-25-21’最小,为12.34 mm;‘10-20-32’主茎数最多,为2.8个,‘11-25-21’主茎数最少,为1.1个,其他品种(系)主茎数为1.2~2.2个。

2.3 块茎性状特征

由表4可知,‘12-2-23’、‘晋薯16号’、‘12-14-3’、‘12-25-15’和‘11-25-21’薯形为椭圆形,‘10-20-40’和‘10-20-32’为卵圆形,其余为圆形。除‘12-2-23’、‘12-13-19’、‘11-24-84’、‘12-14-3’、‘12-25-15’、‘11-16-3’、‘11-4-217’和‘11-14-10’薯皮光滑外,其余为中等光滑;‘12-13-19’薯皮为红皮,‘11-4-217’薯皮为白皮,‘12-2-23’、‘12-3-1’、‘12-13-4’、‘晋薯16号’、‘11-24-84’、‘11-16-3’和‘11-25-21’薯皮为淡黄色,其余为黄色。‘12-2-23’、‘12-3-1’、‘12-13-19’、‘12-13-4’和‘11-16-3’肉色为白色,‘12-25-6’、

‘晋薯16号’、‘12-25-15’和‘11-4-217’为淡黄肉,其余为黄肉。除‘11-4-217’芽眼浅外,其余品种(系)芽眼均为中等深浅。块茎整齐度均为整齐。

2.4 经济性状

在试验过程中,由于温湿度适宜,日照充足,雨水适量,参试材料的产量较正常年份偏高。由表5可知,平均单产为1 088 kg/667m²,各参试品种(系)的产量在895~1 468 kg/667m²,共有9个品系与对照品种相比表现增产,其中产量居第一位的是‘10-20-32’,折合产量1 468 kg/667m²,较对照‘晋薯16号’增产49.88%,产量居第二位的是‘12-2-23’,折合产量1 458 kg/667m²,较对照‘晋薯16号’增产48.86%,其余7个品系‘10-20-40’、‘12-13-19’、‘12-25-6’、‘12-14-3’、‘11-25-21’、‘11-24-84’和‘12-3-1’的增产率在0.10%~33.54%;有5个品系较对照减产,产量最低的是‘11-16-3’,较对照‘晋薯16号’减产8.62%。参试品种(系)的商品薯率(≥50 g)在53.29%~90.39%,最高的是‘11-25-21’,最低的是‘12-3-1’;淀粉含量在10.06%~14.02%,其中

表4 参试品种(系)薯块性状表现

Table 4 Tuber traits of tested varieties (lines)

品种(系) Variety (line)	薯形 Tuber shape	表皮光滑度 Skin smoothness	皮色 Skin color	肉色 Flesh color	芽眼深浅度 Eye depth	块茎整齐度 Tuber uniformity
12-2-23	椭圆	光滑	淡黄	白色	中等	整齐
12-3-1	圆形	中等	淡黄	白色	中等	整齐
12-25-6	圆形	中等	黄色	淡黄	中等	整齐
12-13-19	圆形	光滑	红色	白色	中等	整齐
12-13-4	圆形	中等	淡黄	白色	中等	整齐
晋薯 16 号 Jinshu 16	椭圆	中等	淡黄	淡黄	中等	整齐
10-20-40	卵圆	中等	黄色	黄色	中等	整齐
10-20-32	卵圆	中等	黄色	黄色	中等	整齐
11-24-84	圆形	光滑	淡黄	黄色	中等	整齐
12-14-3	椭圆	光滑	黄色	黄色	中等	整齐
12-25-15	椭圆	光滑	黄色	淡黄	中等	整齐
11-16-3	圆形	光滑	淡黄	白色	中等	整齐
11-4-217	圆形	光滑	白色	淡黄	浅	整齐
11-25-21	椭圆	中等	淡黄	黄色	中等	整齐
11-14-10	圆形	光滑	黄色	黄色	中等	整齐

表5 参试品种(系)经济性状

Table 5 Economic traits of tested varieties (lines)

品种(系) Variety (line)	小区产量(kg/16.67m ²) Plot yield			平均产量 (kg/16.67m ²)	折合产量 (kg/667m ²)	较对照(%)	商品薯率(%)	淀粉含量 (%)
	I	II	III	Average yield	Equivalent yield	Compared with control	Marketable tuber percentage	Starch
10-20-32	38.80	33.84	37.42	36.69 aA	1 468	49.88	70.92	10.06
12-2-23	43.62	40.50	25.20	36.44 aA	1 458	48.86	78.97	11.88
10-20-40	41.30	22.64	34.12	32.69 abAB	1 308	33.54	63.95	10.92
12-13-19	31.52	33.10	26.30	30.31 abcAB	1 212	23.82	75.29	13.70
12-25-6	29.80	27.14	25.64	27.53 bcAB	1 101	12.46	78.16	10.39
12-14-3	24.43	34.46	22.60	27.16 bcAB	1 087	10.95	76.52	12.21
11-25-21	27.22	23.40	26.20	25.61 bcAB	1 024	4.62	90.39	12.10
11-24-84	20.24	27.20	28.98	25.47 bcAB	1 019	4.04	87.23	10.49
12-3-1	33.59	20.40	19.48	24.49 bcB	980	0.10	53.29	13.17
晋薯 16 号 Jinshu 16	20.54	25.70	27.20	24.48 bcB	979	—	87.35	13.17
12-13-4	24.40	25.86	22.94	24.40 bcB	976	-0.33	80.38	10.92
12-25-15	27.94	23.00	21.10	24.01 cB	961	-1.92	83.63	12.31
11-4-217	24.90	23.20	22.30	23.47 cB	939	-4.13	81.17	14.02
11-14-10	23.00	26.10	19.76	22.95 cB	918	-6.24	83.81	12.21
11-16-3	20.90	18.70	27.50	22.37 cB	895	-8.62	76.73	12.42

注:采用LSD法进行分析,同列平均值后不同小写字母表示0.05水平显著,不同大写字母表示0.01水平显著。

Note: Means in the same column followed by different small and capital letters indicate significant difference at 0.05 and 0.01 levels of probability, respectively, as tested by LSD method.

最高的是‘11-4-217’为14.02%, 最低的是‘10-20-32’为10.06%。从差异显著性来看, ‘10-20-32’和‘12-2-23’产量极显著高于对照品种‘晋薯16号’, 其余品系均与对照差异不显著。

3 讨 论

马铃薯在大同市有很大的增产空间, 在大同市农业生产发展中将占据重要的地位^[17], 品种选择将成为马铃薯产量提升的重要因素^[18], 优良品种的选育与推广对马铃薯产业发展具有重要作用^[19]。大同市马铃薯生产方式多以小规模生产为主, 生产水平低而落后。随着马铃薯主食化的逐步推进, 马铃薯产业规模不断扩大, 暴露出的问题也越来越多, 最主要的是品种类型单一, 新品种推广应用速度慢, 为了解决这一突出矛盾, 本试验旨在通过对一批新品系进行比较试验, 筛选出适宜山西省一季作区种植的高产、优质马铃薯新品种, 优化马铃薯种植品种结构。山西省农业科学院高寒区作物研究所科技创新为支撑, 加快新品种、新技术的研究和推广力度。

品系比较试验结果是品系进入省或国家区域试验的重要依据, 因此开展品系比较试验应尽可能的评价品系特性^[20]。综合评价表明, ‘10-20-32’产量居品比试验第一位, 薯形卵圆, 薯皮黄色, 薯肉黄色, 薯皮中等光滑, 芽眼深浅中等, 株高75.9 cm, 茎粗14.60 mm。商品薯重率70.92%, 淀粉含量10.06%, 小区产量36.69 kg/16.67m², 折合产量1 468 kg/667m², 较平均对照增产49.88%。该品系生长势较强、出苗整齐, 花冠白色, 无退化。‘12-2-23’产量居品比试验第二位, 薯形椭圆, 薯皮淡黄色, 薯肉白色, 薯皮光滑, 芽眼深浅中等, 株高72.8 cm, 茎粗15.17 mm。商品薯重率78.97%, 淀粉含量11.88%, 小区产量36.44 kg/16.67m², 折合产量1 458 kg/667m², 较对照增产48.86%。该品系生长势较强、出苗整齐, 花冠白色, 退化轻。本研究表明, ‘10-20-32’和‘12-2-23’2个品系在产量、生育期、品质等各方面均表现较好, 可在山西省进行下一步的多点试验和示范推广种植, 其余各品系有待进一步的试验。

[参 考 文 献]

- [1] 李占成, 任广兵. 大同旱作区马铃薯高产高效集成栽培技术 [J]. 中国农业信息, 2016(4): 110-111.
- [2] 白小东, 杜珍. 大同丘陵山区马铃薯高产高效种植技术 [J]. 北方农业学报, 2011(2): 111-112.
- [3] 侯琮, 苗百岭, 张晓雯. 基于气象因子驱动的阴山地区马铃薯产量预测模型 [J]. 干旱地区农业研究, 2012, 30(6): 247-253.
- [4] 白小东, 杜珍, 齐海英, 等. 2016山西省马铃薯产业现状、存在问题与发展对策 [M]//屈冬玉, 陈伊里. 马铃薯产业与精准扶贫. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2017: 92-96.
- [5] 何文寿, 马琨, 代晓华, 等. 宁夏马铃薯氮、磷、钾养分的吸收累积特征 [J]. 植物营养与肥料学报, 2014, 20(6): 1477-1487.
- [6] 屈冬玉, 金黎平, 谢开云. 中国马铃薯产业10年回顾, 1998-2008 [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2010.
- [7] 武壮生, 廖道龙, 吴月燕, 等. 海南冬种马铃薯品种比较试验 [J]. 中国农学通报, 2014, 30(7): 179-183.
- [8] 王多成, 王永建, 肖占文, 等. 河西地区高淀粉加工型马铃薯品种比较试验 [J]. 中国农学通报, 2016, 32(12): 49-54.
- [9] 张招娟, 周军爱, 林羽立, 等. 马铃薯耐盐胁迫品种(系)的初步鉴定与筛选 [J]. 中国农学通报, 2018, 34(8): 15-22.
- [10] 魏延安. 世界马铃薯产业发展现状及特点 [J]. 世界农业, 2005(3): 29-32.
- [11] 罗赛男, 汤睿, 张文. 五个马铃薯品种在湖南冬闲田种植的适应性 [J]. 作物杂志, 2017(3): 25-28.
- [12] 张荣宗, 郑海辉, 黄新华. 马铃薯引种试验初报 [J]. 闽西职业技术学院学报, 2009, 11(2): 110-112.
- [13] 陈少珍, 郑龙川, 洪跃通. 马铃薯新品种引进试验初报 [J]. 福建农业科技, 2007(4): 39-41.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] 明道绪. 田间试验与统计分析 [M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [17] 白小东, 杜珍, 王春珍, 等. 2015山西省马铃薯产业发展现状、存在问题及建议 [M]//屈冬玉, 陈伊里. 马铃薯产业与中国式主食. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2016: 87-91.
- [18] 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.
- [19] 姜波, 任珂, 于晓刚. 扎兰屯马铃薯品种比较试验 [J]. 中国马铃薯, 2017, 31(4): 206-209.
- [20] 李小波, 安康, 方志伟, 等. 2014年广东省冬种马铃薯品种比较试验 [J]. 中国马铃薯, 2016, 30(1): 6-9.