

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2014)01-0001-05

遗传育种

定西市马铃薯种质资源引进与利用

王娟, 汪仲敏, 王瑞英*, 姚彦红, 潘晓春, 李亚杰

(定西市农业科学研究院, 甘肃 定西 743000)

摘要: 为了明确从国内外引进的马铃薯种质资源在定西旱作区的表现, 分早熟、中熟、晚熟, 采用对比法对45份马铃薯种质资源的形态学特征、生物学特性进行了鉴定分析和评价。试验结果表明: 在引进的45份材料中, 晚熟材料有23份, 田间抗病性强的材料有10份, 抗旱性强的材料有23份, 商品薯率在80%以上的材料有8份。对种质资源进行育种利用, 通过配置优良组合, 进一步挖掘资源潜力, 筛选出‘冀张薯8号’等优良亲本材料。同时提出加强种质资源的深入鉴定, 进行以拓宽遗传基础为主要目的的种质创新, 丰富其遗传多样性, 为以后针对不同用途利用这些资源提供有价值的参考依据。

关键词: 马铃薯; 种质资源; 创新利用

Introduction and Utilization of Potato Germplasm Resources of Dingxi

WANG Juan, WANG Zhongmin, WANG Ruiying*, YAO Yanhong, PAN Xiaochun, LI Yajie

(Dingxi Agricultural Science Research Institute, Dingxi, Gansu 743000, China)

Abstract: In order to study the performance of potato germplasm resources which were introduced from home and abroad in Dingxi dryland, including early, medium and late maturity, 45 potato germplasm resources were appraised and evaluated for their morphological features and biological characteristics by the method of comparison. The test results showed that out of 45 germplasm resources there were 23 late maturing stocks, 10 disease resistant stocks, 23 drought resistant stocks and 8 stocks which produced more than 80% marketable potatoes. Some of these germplasm resources were used in potato breeding. By making various crosses, the introductions were explored for their potentials and superior parents, for example 'Jizhangshu 8', were identified. It was also proposed that it should emphasize on further identification of germplasm resources, broadening the genetic basis for germplasm, enriching genetic diversity and finally providing valuable references for future use of these materials for different purposes.

Key Words: potato; germplasm resource; innovation

种质资源又称遗传资源或基因资源, 它是培育新品种的物质基础, 不仅包括古老的农家品种和本地改良品种以及来自起源中心的许多原始品种, 也包括野生植物特别是与现有栽培植物近缘的野生植物种质资源, 以及通过人工诱变产生的各种突变体, 远缘杂交创造的各种新类型资源。种质资源具有长期进化过程中形成的各种基因,

是选育新品种和进行理论研究的珍贵资源材料^[1-4]。种质资源的创新利用, 对选育高产、优质、抗逆、抗病新品种具有重要意义, 也直接关系到农业的可持续发展。20世纪90年代以后, 中国从欧美国家和国际马铃薯中心引进了各类专用型品种资源, 在作为种质资源进行评价的同时, 也直接应用于新品种选育中, 育成了中薯、晋薯、鄂薯、春薯、郑薯、

收稿日期: 2013-12-31

基金项目: 国家科技支撑计划项目“西北区马铃薯节水高效关键技术研究示范”(2012BAD06B03); 现代农业产业技术体系专项资金(CARS-10)资助。

作者简介: 王娟(1980-), 女, 助理研究员, 硕士, 主要从事马铃薯遗传育种和栽培技术研究。

***通信作者(Corresponding author):** 王瑞英, 农艺师, 主要从事马铃薯组织培养研究, E-mail: 624941617@qq.com。

陇薯、青薯等系列品种^[5]。定西是甘肃省及全国马铃薯主产区之一, 马铃薯产业是当地的主导产业, 但优良品种缺乏一直是困扰产业发展的主要问题。由于当地马铃薯新品种选育起步晚, 种质资源缺乏, 遗传基础狭窄, 制约了品种的选育进程。为了扩大遗传基础, 丰富种质资源, 从2008年开始当地马铃薯育种单位先后从黑龙江省农业科学院克山分院、青海省农林科学院等地引进了一批种质资源试管苗或薯块, 通过繁殖种植对其农艺性状、产量及品质性状进行了初步鉴定评价, 筛选出综合性状好的材料作为育种亲本材料或直接利用, 建立种质资源优良基因库。在广泛收集、保存、评价马铃薯种质资源的基础上, 利用高效的育种手段, 创新种质, 改良和选育适于不同用途的专用型新品种, 为马铃薯品种的更新换代提供了物质基础。

1 材料与方法

1.1 试区概况

试验地位于定西市农业科学研究院试验基地。该地区的年均太阳辐射 592.85 kJ/cm², 年均气温 6.4℃, ≥10℃积温 2 239.1℃, 年均降水量 415.2 mm, 年蒸发量 1 531 mm, 干燥度 2.53, 为典型的半干旱农业区。

1.2 试验设计与方法

试验采用顺序排列法, 每份试验材料种植 1 行, 行长 5.7 m, 行距 70 cm, 株距 28 cm, 每行种植 20 株。按照马铃薯从出苗至成熟的天数, 分为早熟(75 d 以内)、中早熟(76~85 d)、中熟(86~95 d)、中晚熟(96~105 d)和晚熟(105 d 以上)品种, 每隔 15 行设‘费乌瑞它’(早熟组)、“新大坪”(中熟组)、“定薯 1 号”(晚熟组) 3 个对照。播种采用人工点播, 平播后起垄培土。播前施入施可丰复合肥 600 kg/hm² (N₂O 20%, P₂O₅ 10%, K₂O 10%), 农家肥 15 000 kg/hm²。

供试材料来自黑龙江省农业科学院克山分院的种质 30 份(编号 1~30)、青海省农林科学院保存的国际马铃薯中心材料 10 份(编号 31~40)、国内育种单位育成的品种资源 5 份(编号 41~45), 共 45 份。供试材料种植年限为 2~3 年。马铃薯生育期间, 对田间主要农艺性状进行调查和分析。主要调查花叶病、卷叶病、早疫病、晚疫病, 根据马铃薯病害调查标准中发病级数计算发病率和病情指数后进行综

合评定; 抗旱性鉴定参照孙慧生^[6]的方法进行。商品薯率按收获时块茎大小分级后称重计算, 单薯质量 75 g(含)以上为商品薯。

2 结果与分析

2.1 田间主要农艺性状调查

从表 1 可以看出: 引进的 45 份材料中, 早熟材料有 2 份, 分别为‘Flava’和‘波 C’; 中早熟 5 份, 分别为‘Houma’、‘春薯 3 号’、‘K314-4’、‘GP2-12’、‘青薯 5 号’; 中熟 7 份, 分别为‘I-850’、‘I-853’、‘I-1035’、‘Ogglomme’、‘乌盟 684’、‘抗疫’、‘F66’; 中晚熟 8 份, 分别为‘Vester’、‘卡它丁’、‘米拉’、‘T9616-13’、‘NS78-11-1’、‘T1800’、‘LBr-20’、‘P4’; 晚熟材料最多, 达 23 份, 占参试材料的 51.1%。

对试验材料进行田间抗病性鉴定, 由于 2012 和 2013 两年中定西 6~7 月份的降雨量偏多, 造成晚疫病大面积发生, 大田条件有利于引进种质资源的晚疫病抗性鉴定。

鉴定结果表明: ‘Epoka’对晚疫病抗性强, 新型栽培种‘T9616-13’, 国际马铃薯中心资源‘F66’、‘LBr-20’、‘W15’、‘F1’、‘E99’以及国内育种单位育成品种‘农天 1 号’、‘冀张薯 8 号’、‘青薯 9 号’对花叶病、卷叶病和早疫病、尤其是晚疫病表现出较强的抗性, 其中以‘青薯 9 号’抗性最强。‘I-853’紫顶萎蔫病严重, 新型栽培种‘NS78-11-1’奥古巴花叶病严重。抗旱性方面‘会 2’、‘凉薯 3 号’、‘农天 1 号’、‘冀张薯 8 号’、‘青薯 9 号’等 23 份材料表现出良好的抗性。天然结实性强的材料有 7 份。经过几年的种植, ‘I-853’、‘Flava’、‘Vester’、‘Ogglomme’、‘CEW-69.1’等 12 份材料退化严重, ‘7xy.1’和‘青薯 9 号’退化轻。

马铃薯收获时, 对试验材料的块茎特征进行记载, 对单株结薯数及商品薯率进行测定, 具体结果如表 2。

从表 2 可以看出: 45 份材料中商品薯率在 80% 以上的有 8 份, 分别为‘T9616-5’、‘T9616-13’, ‘F1’、‘E99’、‘农天 1 号’、‘冀张薯 8 号’、‘青薯 5 号’、‘青薯 9 号’, 其中‘青薯 9 号’达到了 88.3%。最低的为‘CFE-69.1’, 商品薯率仅为 34.2%。单株结薯数达到 5 个的有 12 份, 青薯 9 号达到 9 个, 表现出高产丰产特性。

表1 引进种质资源的地上性状表现
Table 1 Traits of overground part of germplasm resources

编号 Code	品种名称 Variety	花色 Flower color	结实性 Berry	抗病性 Resistance	抗旱性 Drought resistance	地上长势 Plant vigor	退化程度 Deterioration	生育期(d) Growth duration
1	I-850	紫	无	早疫病2级	中	弱	中	86
2	I-853	浅紫	强	紫顶萎蔫病	弱	中	重	87
3	I-1035	白	中等	早疫病2级	强	中	中	93
4	7xy.1	浅紫	中等	晚疫病1级	强	强	无	115
5	EBA	白	中等	晚疫病1级	强	强	弱	115
6	Epoka	浅紫	无	高抗晚疫病	强	强	弱	110
7	Flava	白	中等	早疫病3级	弱	弱	重	70
8	Vester	浅紫	无	早疫病4级	弱	弱	重	103
9	Ogglomme	白	无	早疫病2级	中	中	重	90
10	Houma	白	无	晚疫病1级	中	中	弱	82
11	会2	浅紫	少	晚疫病1级	强	强	弱	125
12	波C	紫	无	早疫病2级	中	中	重	75
13	春薯3号	白	中等	早疫病1级	中	中	弱	80
14	凉薯3号	浅紫	强	早疫病1级	强	强	弱	110
15	K314-4	白	无	早疫病2级	中	中	中	80
16	卡它丁	浅紫	少	晚疫病3级	中	中	中	105
17	米拉	白	无	晚疫病2级	中	中	中	105
18	乌盟684	紫	无	晚疫病3级	中	中	中	95
19	T9616-5	粉	无	早疫病3级	强	强	中	120
20	T9616-13	蓝紫	无	强	强	强	弱	105
21	NS78-11-1	白	无	奥古巴花叶3级	中	中	重	100
22	NS8710049	紫	无	晚疫病1级	中	中	弱	116
23	T1800	白	强	晚疫病2级	中	重	重	105
24	B47	白	强	强	强	强	弱	120
25	P4	白	中等	晚疫病1级	强	中	弱	105
26	GP2-12	白	无	早疫病1级	强	弱	重	82
27	CEW-69.1	白/繁	中	早疫病2级	中	中	重	120
28	CFE-69.1	白	无	早疫病2级	中	中	重	120
29	丰收白	白	少	晚疫病1级	中	弱	重	120
30	抗疫	白	无	晚疫病1级	中	弱	重	92
31	F66	浅蓝	无	强	弱	中	中	90
32	LBr-20	紫	无	强	强	中	弱	100
33	W15	浅紫	无	强	强	强	弱	125
34	F1	白	无	强	强	强	弱	125
35	E62	浅紫	强	晚疫病2级	强	强	弱	125
36	Lc-98	白	中	晚疫病2级	强	强	弱	125
37	W26	白	中	早疫病2级	强	强	弱	125
38	A4	浅紫	强	晚疫病1级	强	强	弱	125
39	KW-24	紫	无	卷叶病4级	弱	弱	弱	125
40	E99	白	无	强	强	强	弱	125
41	农天1号	白	中等	强	强	强	弱	125
42	冀张薯8号	白	强	强	强	强	弱	110
43	青薯5号	白	无	早疫病1级	强	强	弱	80
44	青薯9号	浅红	弱	强	强	强	无	135
45	紫云1号	白	无	早疫病1级	中	中	弱	119

注：表中抗病性“强”代表该品种花叶病、卷叶病、早疫病、晚疫病田间发病程度均较轻。

Note: Variety with strong disease resistance means it has slight symptoms of mosaic, leafroll, early blight, and late blight.

表2 引进种质资源的地下性状表现

Table 2 Traits of underground part of germplasm resources

编号 Code	品种名称 Variety	薯形 Tuber shape	薯皮颜色 Skin color	肉色 Flesh color	薯皮 Skin	芽眼深浅 Eye depth	商品薯率(%) Marketable tuber	单株结薯数(No.) Tuber set
1	I-850	扁圆	白	白	略麻	浅	65.2	5
2	I-853	圆	粉红	黄	光滑	中	64.3	3
3	I-1035	扁圆	粉	浅黄	光滑	浅	65.9	4
4	7xy.1	椭	黄	白	光滑	中	66.4	5
5	EBA	椭	黄	白	光滑	浅	70.3	4
6	Epoka	椭	黄	浅黄	光滑	深	70.0	4
7	Flava	圆	黄	黄	光滑	中	60.4	3
8	vester	圆	粉红	白	光滑	浅	43.2	2
9	Ogglomme	圆	黄	黄	光滑	深	65.0	3
10	Houma	圆	白	白	光滑	浅	62.3	3
11	会2	圆	白	白	光滑	浅	65.2	5
12	波C	椭	黄	白	光滑	浅	62.3	5
13	春薯3号	圆	黄	白	光滑	深	75.0	5
14	凉薯3号	圆	黄	浅黄	光滑	浅	71.4	5
15	K314-4	圆	白	白	麻	浅	68.0	3
16	卡它丁	圆	黄	黄	光滑	浅	71.2	5
17	米拉	椭圆	黄	浅黄	光滑	中	65.0	3
18	乌盟684	圆	红	白	光滑	中	65.0	3
19	T9616-5	圆	黄	黄	光滑	浅	80.1	5
20	T9616-13	圆	褐	浅黄	略麻	中	82.4	5
21	NS78-11-1	扁圆	黄	黄	光滑	浅	74.2	4
22	NS8710049	椭	黄	浅黄	略麻	浅	68.4	3
23	T1800	椭	黄	黄	光滑	深	71.4	3
24	B47	长椭	黄	浅黄	光滑	浅	70.0	4
25	P4	圆	白	白	光滑	浅	75.3	4
26	GP2-12	圆	浅黄	黄	光滑	浅	52.9	3
27	CEW-69.1	圆	浅黄	白	光滑	浅	35.0	2
28	CFE-69.1	纺锤	浅黄	黄	光滑	深	34.2	2
29	丰收白	扁圆	白	白	光滑	浅	54.2	3
30	抗疫	圆	白	白	光滑	浅	58.5	3
31	F66	圆	紫	浅黄	光滑	浅	60.0	3
32	LBr-20	圆	玫瑰红	浅黄	光滑	中	75.2	3
33	W15	椭	白皮	白	光滑	浅	78.6	4
34	F1	圆	紫	白	光滑	浅	80.2	4
35	E62	圆	白	白	光滑	中	75.6	4
36	Lc-98	椭	白	白	光滑	浅	67.4	2
37	W26	圆	黄	黄	麻	浅	74.8	3
38	A4	圆	白	白	光滑	中	75.2	3
39	KW-24	椭	红	浅黄	光滑	浅	46.4	2
40	E99	扁圆	白	白	光滑	浅	82.1	4
41	农天1号	圆	浅黄	浅黄	光滑	浅	85.3	4
42	冀张薯8号	椭圆	浅黄	白	光滑	浅	82.2	5
43	青薯5号	扁圆	白	白	光滑	浅	84.3	5
44	青薯9号	长椭	红	黄	光滑	浅	88.3	9
45	紫云1号	圆	紫	紫	光滑	浅	76.3	4

2.2 种质资源创新利用

由于定西市处于干旱、半干旱区, 气候干旱使得马铃薯杂交结实率非常低, 所以亲本选择上首要条件是花粉育性好。‘定薯1号’是当地育成的品种, 晚熟, 花粉育性好, 配合力高, 用其做父本或母本时后代总体表现优良, 抗病抗逆性强, 是最便于利用的种质。‘新大坪’是当地主栽品种, 淀粉含量高, 菜用品质佳, 是优良的亲本材料。还有高淀粉品种‘陇薯3号’、高产品种‘陇薯5号’、‘陇薯8号’、特色品种‘黑美人’等种质在当地也被广泛地用于马铃薯育种。

在引进的种质资源中挑选花粉育性好、结实性强、抗病、抗旱、高产的材料用作亲本材料可以扩大遗传基础。综合分析双亲的亲缘关系, 选用亲缘关系远的亲本相互杂交, 其后代既可以产生较强的杂种优势, 且有多多样性的分离和较多的优选几率。在确定杂交组合时, 一定要综合其各品种的特征特性, 具体加以分析, 配置最优组合, 让品种发挥更大的优势和潜力。如果花粉效率高, 但雌蕊发育不正常则可做父本。如果花粉正常且柱头正常, 则既可做父本, 也可做母本。引进材料中, ‘Epoka’为波兰品种, 抗病性强, 可用其做父本培育中晚熟品种, ‘Houma’用作早熟亲本。‘卡它丁’、‘米拉’做父本与‘定薯1号’杂交后后代表现中熟, 地上长势中等, 部分株系长势旺盛。‘波C’与‘定薯1号’杂交后, 后代表现一般。‘凉薯3号’结实性强, 生长势旺盛, 用其做亲本, 与本地品种配置优良的杂交组合后代表现优良, 且本地品种中高产品种与其配合效果更佳。‘T9616-5’、‘T9616-13’、‘NS78-11-1’、‘NS8710049’、‘T1800’为新型栽培种, 由于新型栽培种是经过混合轮回选择后的类型, 对新型栽培种群体的优良无性系及有新型栽培种亲缘的杂种进行测定和筛选后的材料, 与普通栽培种品种之间杂种可以在产量上表现很强的杂种优势, 用它们做亲本可以为改良马铃薯品种及实生种子的利用提供资源。但是, 实际工作中用它们做亲本杂交后有浆果, 但后代表现率极低。如‘T1800’虽结实性强, 但地上长势弱, 不抗病, 用其做亲本后代表现差, 在定西如何更好地利用新型栽培种还需要进一步的鉴定研究。‘B47’结实性强, 一般配合力强, 与本地品种‘定薯1号’、‘新大坪’等组

合后, 后代地上长势强, 但产量一般, 所以在组合配置上应该配置高产的品种。‘冀张薯8号’在定西干旱区表现出抗旱、抗病、高产的性状, 育种中做父本与‘定薯1号’、‘新大坪’等品种配置杂交组合, 配合力强, 后代表现性状优良, 也可以做母本, 目前已陆续筛选出一些田间抗性和产量性状优良的品系。‘农天1号’与‘定薯1号’杂交后代表现性状优良, 适合做父本或母本。‘青薯9号’是青海省农林科学院生物技术研究所以, 从国际马铃薯中心引进杂交组合中选出优良单株后经系统选育而成, 地上地下表现强势, 产量高, 是一个优良的品种资源, 但天然结实少, 用作父本, 但要注意与母本的组配。‘紫云1号’与‘黑美人’配置组合后代地上表现好, 单株结薯数多。

引进的材料中有部分早熟或中早熟材料, 用作亲本的大部分早熟品种虽能够开花, 但花药瘦小, 无花粉或有效花粉率低, 或花粉育性差, 不能天然结实的只能做母本。利用早熟亲本与中晚熟亲本杂交, 常导致花期不遇, 分期播种, 或采用砖块法, 增施氮肥, 延长花期。另外配置组合应合理运用亲本资源, 适当地偏重于近代品种和即将定名而未定名的品种上, 效果较好^[7]。

3 讨 论

引进的种质资源中, 并非所有的种质资源都能直接用于作物育种, 多数种质材料, 特别是那些野生种, 一般仅在某一性状上表现突出, 但农艺性状极差, 用它们做亲本时效果一般, 需要将其进行资源创新, 增加种质资源的遗传多样性。加强种质资源的深入鉴定、进行以拓宽遗传基础为主要目的的种质创新, 丰富其遗传多样性才能解决种质资源丰富与育种材料匮乏的矛盾。

以育种亲本材料为主要目标的种质创新, 可以充分利用自然的基因突变进行培育、改造; 也可以通过种内杂交、远缘杂交、组织培养、无性系变异、人工诱变等手段, 创造新的变异类型, 如分子标记辅助选择技术可以将分子生物学方法与常规技术有机结合, 直接对控制目标性状的基因进行定向操作和聚合, 大幅度提高育种效率^[8]。以重要功能基因为核心的转基因技术进行种质创新可以利用基因工程手段进行基因转移, 极大地丰富了变异类型, 增大了遗传多样性。

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2014)01-0006-04

陇中干旱区马铃薯新品种的引进和筛选

王成刚, 刘小平*, 姚 录

(甘肃省定西市安定区农业技术推广服务中心, 甘肃 定西 743000)

摘 要: 试验引进5个马铃薯品种, 以‘新大坪’为对照, 评价马铃薯的农艺性状、产量和抗病性。‘陇薯6号’和‘青薯9号’田间生长势强, 单株结薯数分别为7个和8个, 芽眼浅, 抗病性强, 产量表现好, 商品率高, 较对照增产分别为22.99%和9.64%, 差异达到显著水平。建议在种植当家品种‘新大坪’的同时, 扩大推广‘陇薯6号’和‘青薯9号’的种植面积。

关键词: 马铃薯; 新品种; 抗病性; 产量; 试验

Introduction and Screening of New Potato Varieties Suitable for Growing in Arid Areas of Central Gansu Province

WANG Chenggang, LIU Xiaoping*, YAO Lu

(Dingxi Anding Agricultural Technology Extension Center, Dingxi, Gansu 743000, China)

Abstract: Five potato varieties were introduced and evaluated for agronomic traits, yield and disease resistance using ‘Xindaping’ as a control variety. ‘Longshu 6’ and ‘Qingshu 9’ were vigorous in plant growth, set 7 and 8 tubers per hill respectively, had shallow eyes, were disease resistant, had high yield and high marketable tuber percentage with yield increase being by 22.99% and 9.64% respectively and significant higher than the control variety. It is recommended that ‘Longshu 6’ and ‘Qingshu 9’ be extended while ‘Xindaping’ continue to be planted in the arid areas of central Gansu Province.

Key Words: potato; new variety; disease resistance; yield; test

收稿日期: 2013-12-11

基金项目: 甘肃省星火计划项目“马铃薯种薯病虫害全程防治技术与示范推广”(1205NCXJ219)。

作者简介: 王成刚(1969-), 男, 高级农艺师, 主要从事旱作农业技术与推广。

*通信作者(Corresponding author): 刘小平, 高级农艺师, 主要从事病虫害防治及旱作农业技术推广, E-mail: 472442256@qq.com。

=====

[参 考 文 献]

- | | |
|--|--|
| [1] 刘旭. 种质创新的由来与发展 [J]. 作物品种资源, 1999(2): 1-4. | 京: 中国农业出版社, 2003. |
| [2] 孙海宏, 叶广继, 王舰. 青海省引进CIP马铃薯种质资源产量与品质分析 [J]. 安徽农业科学, 2009, 37(11): 4934-4935. | [5] 金黎平, 屈冬玉, 谢开云, 等. 我国马铃薯种质资源和育种技术研究进展 [J]. 种子, 2003(5): 98-100. |
| [3] 田祚茂, 赵迎春, 程群. 国外马铃薯种质资源的引进、筛选与利用 [J]. 中国马铃薯, 2001, 15(4): 248-250. | [6] 孙慧生. 马铃薯育种学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2003. |
| [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 | [7] 张永成, 田丰. 马铃薯高产优质生理特性研究 [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2013. |
| | [8] 王岩, 吴禹, 李兆波, 等. 种质资源创新与利用途径分析 [J]. 农业科技与装备, 2011(5): 10-12. |