

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2014)05-0264-06

## 马铃薯品种(系)晚疫病抗性鉴定

王 鹏, 李芳弟, 郭天顺, 何二良, 颀炜清, 齐小东, 吕 汰\*

(甘肃省天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741001)

**摘 要:** 为提高马铃薯晚疫病抗病育种水平, 筛选出适宜于天水地区种植的马铃薯品种和抗晚疫病较强的亲本资源, 特此对引自全国的38份马铃薯品种(系)进行晚疫病抗性的田间鉴定。试验采用随机区组设计, 对参试材料的植株、块茎晚疫病和产量进行评价与分析。结果表明: 植株发病最轻的是‘L0527-4’、‘L9901-10’、‘L0527-7’、‘农天2号’、‘天薯12号’、‘同薯20号’、‘陇薯7号’等; 块茎晚疫病未发病的为‘同薯20号’、‘陇薯7号’、‘天薯12号’等17份材料; ‘陇薯7号’、‘天薯12号’较对照‘陇薯6号’增产, 折合产量依次为26 300 kg/hm<sup>2</sup>、23 800 kg/hm<sup>2</sup>; 最终筛选出‘陇薯7号’和‘天薯12号’两份晚疫病田间抗性和丰产性较好的材料, 可用作马铃薯晚疫病抗病育种的资源, 并在水地区推广种植。

**关键词:** 马铃薯; 晚疫病抗性; 鉴定

## Identification of Potato Varieties (Clones) for Late Blight Resistance

WANG Peng, LI Fangdi, GUO Tianshun, HE Erliang, JIE Weiqing, QI Xiaodong, LU Tai\*

(Tianshui Institute of Agricultural Sciences, Tianshui, Gansu 741001, China)

**Abstract:** In order to improve the breeding level for potato late blight resistance and screen out potato varieties which are suitable for planting in Tianshui area and parental resources with strong resistance to late blight, the late blight resistances of 38 potato varieties (clones) were identified in this test in a randomized block design, evaluating and analyzing the plant, tuber late blight and yield of the varieties (clones) tested. The results showed that the foliage late blight incidence of such varieties (clones) as ‘L0527-4’, ‘L9901-10’, ‘L0527-7’, ‘Nongtian 2’, ‘Tianshu 12’, ‘Tongshu 20’ and ‘Longshu 7’ were less severe. There were seventeen potato varieties (clones), including ‘Tongshu 20’, ‘Longshu 7’, and ‘Tianshu 12’, without showing symptom of tuber late blight. The yields of ‘Longshu 7’ and ‘Tianshu 12’, 26 300 kg/ha and 23 800 kg/ha, respectively, were higher compared with the control ‘Longshu 6’. ‘Longshu 7’ and ‘Tianshu 12’ selected, with high yield and high field late blight resistance, could be promoted and planted or used as potato breeding resources for late light resistance in the area of Tianshui.

**Key Words:** potato; late blight resistance; identification

马铃薯晚疫病是由致病疫霉引起的一种常见的卵菌病害, 自1845年首次在爱尔兰大流行<sup>[1]</sup>以后, 在世界各马铃薯主产区均有发生和流行, 严重威胁着马铃薯的生产。据统计, 2007年中国马铃薯栽培面积已超过530万hm<sup>2</sup>, 产量占世界的1/4<sup>[2]</sup>。马铃薯晚疫病是马铃薯生产上的一种毁灭性病

害, 全世界普遍发生, 一般造成马铃薯减产20%~80%, 严重者可绝收<sup>[3]</sup>。全世界因晚疫病发生造成约170亿美元的经济损失, 发展中国家损失约53亿美元, 而中国因此病的发生造成的经济损失约10亿美元<sup>[4]</sup>。自中国与国际马铃薯中心开展科技合作以来, 已引进近300份抗晚疫病的马铃薯种

收稿日期: 2014-08-22

基金项目: 甘肃省农业生物技术研究与应用开发项目(GNSW-2014-1); 现代农业产业技术体系专项资金(CARS-10); 甘肃省科技重大专项计划资助(1102NKDA025)。

作者简介: 王鹏(1980-), 男, 助理研究员, 主要从事马铃薯育种研究工作。

\*通信作者(Corresponding author): 吕汰, 副研究员, 主要从事马铃薯育种与栽培技术研究工作, E-mail: lvtai123@163.com。

质资源,包括杂交种子、试管苗和薯块,从中筛选出一些可直接用于生产的抗晚疫病材料,从引进的杂交实生种子组合中也筛选出一些新品种,并利用这些资源与国内品种资源进行杂交,从中培育出新的抗性品种,极大地减轻晚疫病对我国马铃薯生产的影响<sup>[5]</sup>。

甘肃省天水地区在每年7月下旬进入雨季,此时,正值马铃薯生育期的中、后期,利于晚疫病的发生和流行,严重影响产量,因此对抗晚疫病品种的选育是亟需的。本研究对参试马铃薯品种(系)的田间晚疫病抗病性进行鉴定,以期筛选出在水地区抗晚疫病的马铃薯新品种(系)。

1 材料与方法

1.1 参试材料

参试马铃薯品种(系)来源信息见表1,其中‘陇薯6号’为对照品种。

1.2 田间设计与管理

试验设置在甘肃省天水市农业科学研究所中梁试验站内。海拔1 650 m,山旱地,地势平整,土壤类型为黄绵土,肥力中等,前茬作物冬小麦。参试品种(系)共38份,随机排列,重复3次。小区行长6.67 m,宽3.0 m,行距60 cm,株距33 cm,5行区,面积20 m<sup>2</sup>。2013年4月26日人工播种,9月25日收获。

1.3 晚疫病调查方法

马铃薯植株晚疫病的调查方法为每小区对角线5点取样统计,每点3株,调查全部叶片,估算病斑面积占总叶片面积的比例。调查间隔期为7 d一次,分别在播种后71,78,85,92,99,106和113 d后调查。块茎晚疫病的调查方法同样为每小区对角线取样,共选取20株,按照国家马铃薯区域试验记载标准,计算发病薯块数<sup>[6]</sup>。

表1 参试的马铃薯品种(系)来源  
Table 1 Source of tested potato varieties

| 甘肃省农业科学院马铃薯研究所<br>Potato Institute of Gansu Academy<br>of Agricultural Sciences | 山西省农业科学院高寒作物研究所<br>High Latitude Crops Institute of<br>Shanxi Academy of Agricultural<br>Sciences | 中国农业科学院蔬菜花卉研究所<br>Institute of Vegetables and Flowers<br>of Chinese Academy of Agricultural<br>Sciences | 天水市农业科学研究所<br>Tianshui Institute of<br>Agricultural Sciences |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| L0527-2                                                                         | 晋404-14                                                                                           | 中薯6号                                                                                                    | 天薯11号                                                        |
| 陇薯10号                                                                           | 晋薯12号                                                                                             | 中薯18号                                                                                                   | 天薯10号                                                        |
| 陇薯8号                                                                            | 晋薯16号                                                                                             | 05125-160                                                                                               | 天薯12号                                                        |
| L0528-3                                                                         | 同薯20号                                                                                             | 中薯5号                                                                                                    | 农天1号                                                         |
| 陇薯11号                                                                           | 晋早1号                                                                                              | D602                                                                                                    | 农天2号                                                         |
| 陇薯3号                                                                            | 同薯28号                                                                                             | 中薯21号                                                                                                   |                                                              |
| 青薯9号                                                                            | 晋薯20号                                                                                             | D572                                                                                                    |                                                              |
| L0527-4                                                                         | 晋薯15号                                                                                             | 中薯19号                                                                                                   |                                                              |
| L9901-10                                                                        | 同薯22号                                                                                             | 中薯901                                                                                                   |                                                              |
| L0527-7                                                                         | 晋05-44-1                                                                                          |                                                                                                         |                                                              |
| L0529-2                                                                         | 晋22-7                                                                                             |                                                                                                         |                                                              |
| 陇薯6号(CK)                                                                        |                                                                                                   |                                                                                                         |                                                              |
| 陇薯7号                                                                            |                                                                                                   |                                                                                                         |                                                              |

具体计算公式:发病叶片面积百分比(%)=(病斑面积/总叶片面积)×100

薯块病薯率(%)=(病薯数/调查总薯块数)×100

2 结果与分析

2.1 植株晚疫病

综合参试品种(系)的晚疫病发病情况,从7月

24日开始至9月4日,晚疫病发病叶片面积百分比都是在不同程度的逐渐增加(表2,图1),7月24日至8月7日,晚疫病发病迅速,8月7日至8月21日病情趋于平缓,8月21至9月4日病情处于稳定期。病情的发展主要是根据降雨量和温度的变化而变化,7月份降水偏多,气温偏高,湿热条件下晚疫病迅速蔓延扩散,8月份雨量减少,随之气温

表2 晚疫病评估调查  
Table 2 Survey of late blight evaluation

| 品种(系)<br>Variety (Clone) | 发病叶片面积百分比(%) Diseased leaf area percentage |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------|--------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                          | 调查日期(D/M) Survey date                      |       |       |       |       |       |       |
|                          | 24/07                                      | 31/07 | 07/08 | 14/08 | 21/08 | 28/08 | 04/09 |
| 晋404-14 Jin 404-14       | 46.0                                       | 80.0  | 89.0  | 95.0  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 晋薯12号 Jinshu 12          | 3.6                                        | 48.5  | 72.0  | 85.0  | 93.5  | 97.5  | 100.0 |
| 晋薯16号 Jinshu 16          | 0.9                                        | 22.5  | 58.5  | 73.0  | 92.5  | 95.0  | 100.0 |
| 同薯20号 Tongshu 20         | 3.0                                        | 7.0   | 22.0  | 38.0  | 72.0  | 79.0  | 95.0  |
| 晋早1号 Jinzao 1            | 11.6                                       | 94.0  | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 天薯11号 Tianshu 11         | 1.7                                        | 31.5  | 43.0  | 68.0  | 76.0  | 83.0  | 89.0  |
| 同薯28号 Tongshu 28         | 3.3                                        | 45.8  | 81.0  | 84.0  | 92.5  | 95.0  | 97.5  |
| L0527-4                  | 3.1                                        | 13.3  | 26.5  | 33.0  | 55.0  | 55.5  | 76.5  |
| L9901-10                 | 1.6                                        | 15.8  | 29.0  | 44.0  | 46.5  | 47.5  | 60.0  |
| 晋薯20号 Jinshu 20          | 2.8                                        | 53.0  | 93.0  | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| L0527-2                  | 1.1                                        | 31.5  | 61.5  | 74.0  | 90.5  | 93.5  | 90.0  |
| 晋薯15号 Jinshu 15          | 24.4                                       | 54.0  | 87.5  | 97.2  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 陇薯10号 Longshu 10         | 1.0                                        | 34.8  | 44.5  | 73.5  | 88.5  | 94.5  | 97.5  |
| 陇薯8号 Longshu 8           | 8.7                                        | 36.1  | 49.3  | 72.0  | 81.0  | 86.0  | 95.0  |
| L0528-3                  | 1.5                                        | 42.0  | 85.0  | 92.7  | 95.5  | 100.0 | 100.0 |
| 同薯22号 Tongshu 22         | 2.5                                        | 52.5  | 82.0  | 89.6  | 93.5  | 95.0  | 100.0 |
| 陇薯11号 Longshu 11         | 3.7                                        | 56.5  | 78.3  | 87.0  | 92.5  | 100.0 | 100.0 |
| 陇薯3号 Longshu 3           | 3.8                                        | 72.0  | 94.0  | 97.5  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 青薯9号 Qingshu 9           | 2.0                                        | 33.5  | 53.0  | 66.0  | 81.5  | 91.0  | 90.0  |
| L0527-7                  | 2.4                                        | 20.5  | 36.5  | 53.0  | 66.5  | 73.0  | 77.5  |
| 晋05-44-1 Jin 05-44-1     | 14.6                                       | 51.0  | 75.0  | 72.0  | 95.0  | 100.0 | 100.0 |
| 晋22-7 Jin 22-7           | 10.1                                       | 71.0  | 88.0  | 93.5  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 天薯10号 Tianshu 10         | 2.3                                        | 21.5  | 34.5  | 46.0  | 65.0  | 83.5  | 90.0  |
| L0529-2                  | 1.8                                        | 45.0  | 91.5  | 97.5  | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 天薯12号 Tianshu 12         | 1.0                                        | 15.0  | 43.5  | 49.0  | 62.5  | 75.5  | 82.5  |
| 农天2号 Nongtian 2          | 1.1                                        | 8.7   | 36.5  | 33.0  | 56.0  | 66.5  | 70.0  |
| 陇薯6号(CK) Longshu 6       | 7.0                                        | 45.5  | 65.5  | 80.0  | 87.5  | 93.5  | 97.5  |
| 陇薯7号 Longshu 7           | 2.6                                        | 9.6   | 43.5  | 54.0  | 54.5  | 68.0  | 67.5  |
| 农天1号 Nongtian 1          | 4.4                                        | 32.5  | 43.5  | 44.0  | 70.0  | 79.5  | 87.5  |
| 中薯6号 Zhongshu 6          | 3.5                                        | 84.0  | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 中薯18号 Zhongshu 18        | 2.7                                        | 29.6  | 76.5  | 91.5  | 97.5  | 100.0 | 100.0 |
| 05125-160                | 1.1                                        | 40.5  | 92.6  | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 中薯5号 Zhongshu 5          | 4.8                                        | 57.0  | 93.0  | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| D602                     | 0.8                                        | 46.0  | 82.5  | 90.0  | 92.0  | 95.0  | 95.0  |
| 中薯21号 Zhongshu 21        | 0.7                                        | 31.0  | 80.0  | 84.5  | 93.5  | 95.0  | 95.0  |
| D572                     | 0.8                                        | 26.8  | 71.5  | 82.0  | 91.0  | 95.0  | 95.0  |
| 中薯19号 Zhongshu 19        | 0.7                                        | 20.6  | 57.0  | 81.5  | 91.0  | 100.0 | 100.0 |
| 中薯901 Zhongshu 901       | 0.5                                        | 38.8  | 94.0  | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

慢慢降低,病情趋于平缓。

按记载日期逐次计算所有品种(系)晚疫病发病叶片面积百分比的平均值绘制图1。随着马铃薯生育期的推后,各品种(系)发病逐步加重,直至植株全部枯死为止。按各品种(系)逐个计算调查日期内晚疫病发病叶片面积百分比的平均值绘制图2。陇薯系列、天薯及青薯系列植株晚疫病发病较轻,中薯系列、晋薯系列晚疫病发病相对较重,

这可能与品种(系)的抗病性有关;‘L9901-10’、‘L0527-2’、‘L0527-4’、‘L0527-7’、‘农天2号’、‘陇薯7号’、‘陇薯8号’、‘陇薯10号’、‘同薯20号’、‘青薯9号’、‘农天1号’、‘天薯10号’、‘天薯11号’及‘天薯12号’共14份材料较对照‘陇薯6号’(发病叶片面积63.2%)发病轻,发病叶片面积在34.9%~63.2%;其它品种(系)均较对照发病重,发病叶片面积在63.2%~87.1%。

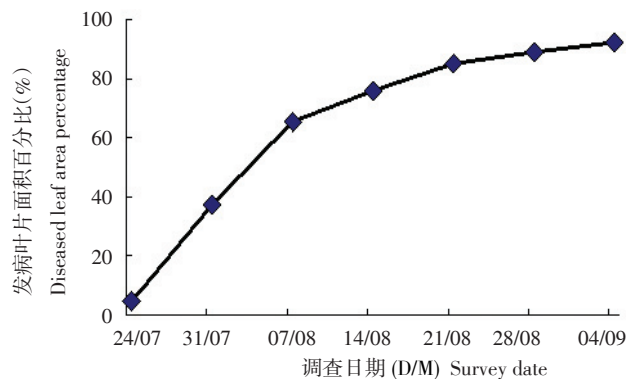
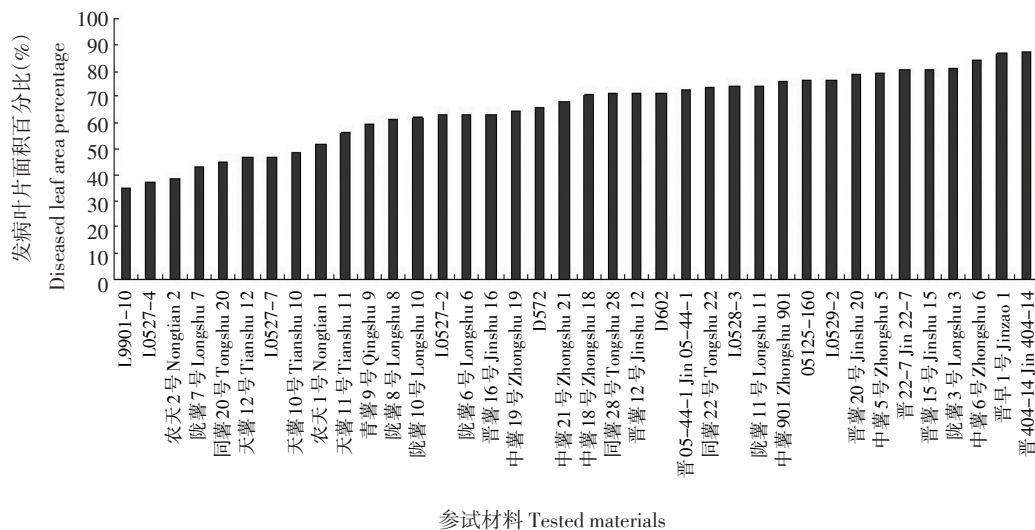


图1 晚疫病发病趋势

Figure 1 Incidence trends of varieties (clones) late blight



参试材料 Tested materials

图2 品种(系)植株晚疫病发病情况

Figure 2 Incidence of plant late blight of varieties (clones)

## 2.2 块茎晚疫病

收获时调查各品种(系)3次重复块茎晚疫病发病薯数百分比,求取平均值而形成图3。从参试材料的块茎晚疫病发病情况看,对照‘陇薯6号’病薯率为1.1%,‘同薯20号’、‘陇薯7号’、‘天薯12号’等17份材料均未发病;感病较轻的是‘天薯11号’、‘天薯10号’、‘L0527-4’、‘青薯9号’,病薯率在

0.7%~0.9%;感病较重的是‘农天1号’、‘晋薯20号’、‘中薯18号’、‘中薯5号’和‘农天2号’,病薯率在5.0%以上;其余品种(系)的块茎感病较对照略重,病薯率在1.5%~3.6%。

## 2.3 产量和商品薯率

由表3产量表现可知,‘陇薯7号’、‘天薯12号’、‘陇薯6号’(CK)产量排前3位,其中‘陇薯7号’

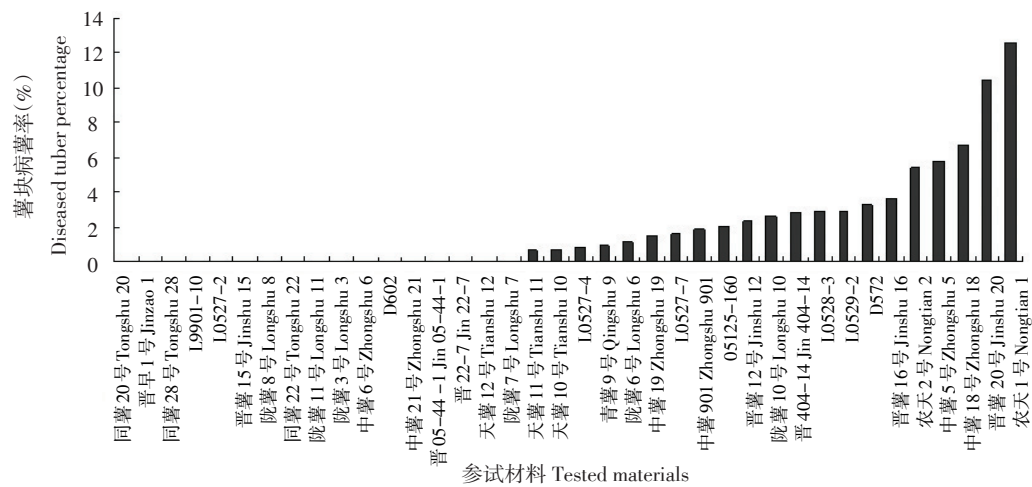


图3 块茎晚疫病发病情况

Figure 3 Incidence of tuber late blight of varieties (clones)

表3 品种(系)产量和商品薯率

Table 3 Tuber yield and marketable percentage of potato varieties (clones)

| 品种(系)<br>Variety (Clone) | 小区平均<br>产量(kg/20 m <sup>2</sup> )<br>Plot yield | 折合公顷产<br>(kg/hm <sup>2</sup> )<br>Hectare yield | 商品薯率(%)<br>Marketable tuber<br>percentage | 品种(品系)<br>Variety (Clones) | 小区平均<br>产量(kg/20 m <sup>2</sup> )<br>Plot yield | 折合公顷产<br>(kg/hm <sup>2</sup> )<br>Hectare yield | 商品薯率(%)<br>Marketable<br>tuber percentage |
|--------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 晋404-14 Jin 404-14       | 9.5                                             | 4750                                            | 55.6                                      | 中薯6号 Zhongshu 6            | 12.0                                            | 6000                                            | 47.7                                      |
| 晋薯12号 Jinshu 12          | 18.4                                            | 9200                                            | 63.0                                      | 中薯18号 Zhongshu 18          | 6.9                                             | 3450                                            | 51.0                                      |
| 晋薯16号 Jinshu 16          | 31.0                                            | 15500                                           | 97.2                                      | 05125-160                  | 5.0                                             | 2500                                            | 9.5                                       |
| 同薯20号 Tongshu 20         | 27.3                                            | 13650                                           | 81.6                                      | 中薯5号 Zhongshu 5            | 17.4                                            | 8700                                            | 47.9                                      |
| 晋早1号 Jinzao 1            | 7.3                                             | 3650                                            | 19.4                                      | D602                       | 6.2                                             | 3100                                            | 39.4                                      |
| 天薯11号 Tianshu 11         | 36.4                                            | 18200                                           | 68.0                                      | 中薯21号 Zhongshu 21          | 15.0                                            | 7500                                            | 26.0                                      |
| 同薯28号 Tongshu 28         | 27.8                                            | 13900                                           | 92.9                                      | D572                       | 17.5                                            | 8750                                            | 10.0                                      |
| 10527-4                  | 21.7                                            | 10850                                           | 63.4                                      | 中薯19号 Zhongshu 19          | 20.6                                            | 10300                                           | 47.2                                      |
| 19901-10                 | 37.8                                            | 18900                                           | 81.0                                      | 中薯901 Zhongshu 901         | 17.9                                            | 8950                                            | 57.2                                      |
| 晋薯20号 Jinshu 20          | 0                                               | 0                                               | 0                                         | 10527-7                    | 30.5                                            | 15250                                           | 78.4                                      |
| 10527-2                  | 16.0                                            | 8000                                            | 48.8                                      | 晋05-44-1 Jin 05-44-1       | 14.2                                            | 7100                                            | 77.6                                      |
| 晋薯15号 Jinshu 15          | 16.5                                            | 8250                                            | 73.3                                      | 晋22-7 Jin 22-7             | 13.6                                            | 6800                                            | 35.4                                      |
| 陇薯10号 Longshu 10         | 21.4                                            | 10700                                           | 74.1                                      | 天薯10号 Tianshu 10           | 31.9                                            | 15950                                           | 74.4                                      |
| 陇薯8号 Longshu 8           | 26.6                                            | 13300                                           | 57.5                                      | 10529-2                    | 8.1                                             | 4050                                            | 53.2                                      |
| 10528-3                  | 32.3                                            | 16150                                           | 86.3                                      | 天薯12号 Tianshu 12           | 47.6                                            | 23800                                           | 70.1                                      |
| 同薯22号 Tongshu 22         | 19.7                                            | 9850                                            | 25.3                                      | 农天2号 Nongtian 2            | 33.2                                            | 16600                                           | 88.8                                      |
| 陇薯11号 Longshu 11         | 33.2                                            | 16600                                           | 61.8                                      | 陇薯6号 Longshu 6             | 39.2                                            | 19600                                           | 61.9                                      |
| 陇薯3号 Longshu 3           | 14.0                                            | 7000                                            | 34.2                                      | 陇薯7号 Longshu 7             | 52.6                                            | 26300                                           | 66.9                                      |
| 青薯9号 Qingshu 9           | 27.1                                            | 13550                                           | 67.7                                      | 农天1号 Nongtian 1            | 29.7                                            | 14850                                           | 82.3                                      |

注:商品薯率指大于75 g的薯块所占的重量百分比。  
Note: Marketable tuber percentage refers to percentage of tubers more than 75 g in the total tubers.

折合产量 26 300 kg/hm<sup>2</sup>，‘天薯12号’为 23 800 kg/hm<sup>2</sup>，对照‘陇薯6号’为 19 600 kg/hm<sup>2</sup>，其余品种(系)产量不高，产量在0~18 900 kg/hm<sup>2</sup>。同时，可以看出，陇薯系列、天薯系列产量相对较高；晋薯、中薯及青薯系列表现不佳，产量较低，甚至‘晋薯20号’绝产。可能是因为陇薯、天薯系列为

| 表4 品种(系)产量方差分析                                                   |           |           |           |                |                    |            |
|------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|--------------------|------------|
| Table 4 Yield analysis of variance for potato varieties (clones) |           |           |           |                |                    |            |
| 变异来源<br>Source                                                   | 平方和<br>SS | 自由度<br>DF | 均 方<br>MS | F 值<br>F value | 临界值 Critical value |            |
|                                                                  |           |           |           |                | $F_{0.05}$         | $F_{0.01}$ |
| 重复间 Block                                                        | 1.4       | 2         | 0.7       | 0.1            | 3.13               | 4.92       |
| 品种间 Variety                                                      | 16277.8   | 37        | 439.9     | 68.9**         | 1.56               | 1.88       |
| 误 差 Error                                                        | 472.3     | 74        | 6.4       |                |                    |            |
| 总变异 Total                                                        | 16751.5   | 113       |           |                |                    |            |

甘肃选育的品种, 适宜当地地域气候特性, 而其它地区的品种在甘肃地区种植还需进一步适应, 或创造其适宜的栽培技术措施, 才能提高单产水平; 同时也表明马铃薯品种的地域性较强, 适于种植范围有一定的局限性。

从表4可以看出, 各品种产量间差异极显著, 重复间差异不显著, 表明试验地块肥力均匀一致。‘陇薯7号’和‘天薯12号’较对照增产34.2%和21.4%, 差异极显著, 表现出较好的丰产性, 可用于天水及相似地区进行种植。

综上所述, 结合植株、块茎晚疫病调查及测产可知, ‘陇薯7号’和‘天薯12号’对晚疫病的田间抗性高于对照‘陇薯6号’, 产量也极显著高于对照, 是抗晚疫病和丰产性较佳的材料。

### 3 讨 论

试验中部分品种(系)的植株晚疫病发病较重, 而其块茎不感病, 部分品种(系)植株晚疫病发病较轻而其块茎感病较重, 本研究结果与Stewart等<sup>[7]</sup>以及Kirk等<sup>[8]</sup>的研究结果一致。而与Stewart等<sup>[9]</sup>以及Platt和Tai<sup>[10]</sup>的研究发现植株抗性与块茎抗性存在相关关系、植株抗性强的块茎抗性也较强的结果相反。

在马铃薯育种实践中, 育种者一般将育种目标重点放在植株叶片抗性的鉴定和筛选上, 而忽视对块茎抗性的鉴定。在病害流行之年, 感病块茎在田间和贮藏期间块茎腐烂, 常常造成很大的损失。带病块茎播种以后, 往往形成中心病株, 成为晚疫病进一步扩散的初侵染源。因此, 在晚疫病抗病育种中, 在注重植株叶片抗性的同时兼顾块茎抗性, 对于控制晚疫病危害有着重要的意义<sup>[11]</sup>。

2013年马铃薯生育期内, 5、6月份苗期降水充足, 出苗整齐, 植株长势强; 7月份降水偏多, 晚疫病发病重; 8月份降水量偏少, 对马铃薯生长

有一定影响。总之, 在马铃薯生育期内降水充足, 长势较强, 田间晚疫病发病重。

### [参 考 文 献]

- [1] Bourke A P M. Emergence of potato blight, 1843–1846 [J]. Nature, 1964, 203: 805–808.
- [2] 赵中华. 2007年我国马铃薯病虫害的发生概况与防治对策 [J]. 中国植保导刊, 2008(6): 20–22.
- [3] 赵振忠, 孙馨. 马铃薯晚疫病的研究现状及控制策略的思考 [J]. 中国植保导刊, 2009, 29(8): 12–14.
- [4] 宋伯符, 王军. 我国马铃薯晚疫病研究的进展和建议 [J]. 马铃薯杂志, 1996, 10(3): 138–143.
- [5] 谢开云, 王毅. 国际马铃薯中心(CIP)在中国马铃薯晚疫病研究概况 [J]. 河北农业大学学报, 2001, 24(2): 44–48
- [6] 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.
- [7] Stewart H E, Wastie R L, Bradshaw J E, *et al.* Inheritance of resistance to late blight in foliage and tubers in potato clones from parents differing in resistance [J]. Potato research, 1992, 35: 313–319.
- [8] Kirk W W, Felcher K J, Danches D S, *et al.* Susceptibility of potato (*Solanum tuberosum* L.) foliage and tubers to the US8 genotype of *Phytophthora infestans* [J]. Potato research, 2001, 78: 319–322.
- [9] Stewart H E, Bradshaw J E, Wastie R L. Correlation between resistance to late blight in foliage and tubers in potato clones from parents of contrasting resistance [J]. Potato research, 1994, 37: 429–434.
- [10] Platt H W, Tai G. Relationship between resistance to late blight in foliage and tubers of cultivars and breeding selections with different resistance levels [J]. Potato Research, 1998, 75:173–178.
- [11] 田振东, 谢从华, 柳俊. 马铃薯块茎晚疫病抗性遗传与鉴定方法 [M]//陈伊里, 屈冬玉. 马铃薯产业——更快、更高、更强. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2008, 160–164.