

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2010)01-0006-05

坝上地区马铃薯品种比较试验

巴图, 支中生*, 李倩

(内蒙古农业大学农学院, 内蒙古 呼和浩特 010019)

摘要: 本试验设在内蒙古中部区商都县, 采用微型薯种植, 对克新1号、大西洋、夏波蒂、费乌瑞它、中联红5个马铃薯品种进行喷灌圈种植比较。结果表明: 5个马铃薯品种生育期均在当地无霜期之内, 能够正常收获; 中联红品种抗病性较强, 除轻度沾染环腐病、早疫病以外, 无沾染任何病菌, 其次是克新1号, 而其他3个马铃薯品种易感病; 中联红株高和匍匐茎数最高, 分枝数却最低, 费乌瑞它分枝数最高, 匍匐茎数相对较低; 中联红为红皮黄肉, 花冠为白色; 中联红和夏波蒂产量较高, 与其他3个品种间达到极显著差异水平, 中联红分别比大西洋、克新1号增产19.05%、38.89%; 中联红品种淀粉含量最高, 为19.5%, 是费乌瑞它的1.58倍; 克新1号还原糖含量最高, 而大西洋最低; 中联红和夏波蒂块茎具有较高的干物质含量。因此, 在5个马铃薯品种中联红、夏波蒂表现更优。

关键词: 新品种; 比较; 产量

Comparative Test of Potato Varieties in the Highlands

BA Tu, ZHI Zhongsheng, LI Qian

(College of Agronomy, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, Inner Mongolia 010019, China)

Abstract: Minutubers of five potato varieties, Kexin 1, Atlantic, Shepody, Favorita and Zhonglian hong, were planted in irrigation circles in Shangdu of Inner Mongolia. The growth duration of five potato varieties were within the local frost-free period. Zhonglian hong had strong disease resistance and was only slightly infected with ring rot and early blight disease, but not contaminated by other pathogens. Then, Kexin 1 followed, and other three varieties were more susceptible to diseases. The plant height and stolon numbers of Zhonglian hong were the highest, but branch numbers were the lowest. The branch numbers of Favorita were the highest, but stolon numbers were the lowest. The skin color of Zhonglian hong was red, flesh color was yellow, and corolla was white. The yield of Zhonglian hong and Shepody was the highest, and highly significantly different from other three varieties. The yield of Zhonglian hong was 19.05% and 38.89% higher than those of Atlantic and Kexin 1, respectively. The starch content of Zhonglian hong was the highest which was 19.5%, and it was 1.58 times that of Favorita. The reducing sugar content of Kexin 1 was the highest, while Atlantic was the lowest. The dry matter content of Zhonglian hong and Shepody was higher. In all, Zhonglian hong and Shepody had a better performance.

Key Words: new variety; comparison; yield

马铃薯起源于南美洲, 被人们尊奉为“丰收之神”^[1]。西班牙考察队员沈沙·德·勒奥在1538年考察秘鲁时发现马铃薯^[2], 将马铃薯的故事编成书普及到欧洲大陆, 立即引起了“革命”性的变化^[3]。

在17世纪马铃薯传入到中国, 开始引种到北京、天津、山东种植, 接着推广到内蒙古, 在科学

技术相对落后的时代, 马铃薯栽培经历了曲折而漫长的发展过程^[4], 最后普及到整个中国^[5]。北方冷凉地区和西南山区是我国的主要种植区^[6], 云南省引进中甸红等马铃薯品种^[7], 壮大了马铃薯加工产业和国内菜薯市场, 使得冬季种植马铃薯成为主流; 黑龙江省黑河农业科学研究所从俄罗斯引入早熟马铃薯

收稿日期: 2009-12-14

基金项目: 国家农业科技成果转化资金项目(DB15/405-2005)。

作者简介: 巴图(1984-), 男, 蒙古族, 硕士, 从事遗传育种研究。

* 通信作者: 支中生, 研究员, 主要从事作物遗传育种, E-mail: mrzszs@126.com。

品种,使得淀粉含量、单位面积产量分别提高了1.4%、10.1%^[8];宁南山区通过从原原种、一级种、二级种繁育无病种薯,现已实现马铃薯产业规模化、跨越式发展^[9];国外种质对我国贡献率达89.2%^[10],其中83个品种是由国外引进的亲本选育而成的,2004年张家口市农业科学院从法国、比利时引进冀张引1号、冀张引2号等18个品种,结果表明,冀张引1号、3号分别比对照冀张薯3号增产88.5%、101.9%^[11]。而近些年,内蒙古品种单一,引种速度相对缓慢。本试验立足实际,从山东希森中联集团引入中联红品种,比较其形态、生理特性,为坝上地区喷灌圈提供新的马铃薯栽培品种。

1 材料与方法

1.1 供试材料

材料为脱毒微型薯,品种为克新1号、大西洋、夏波蒂、费乌瑞它、中联红。

1.2 试验地自然概况

试验在内蒙古商都县东西坊子乡、小海子镇、大六号乡基本同时进行,东经113°10′、北纬40°01′,海拔1400 m,年均日照3088.9 h,年均气温3.1℃,年降水量351.5 mm,无霜期120 d。

地力较均匀,微碱性,pH=7.5,前茬为玉米,667 m²施肥N:P₂O₅:K₂O=10:5:20 kg。

1.3 试验设计

试验于2008年4~10月进行,3个乡镇分别设5个喷灌圈,种植克新1号、大西洋、夏波蒂、费乌瑞它、中联红,以克新1号品种为对照,面积分别是26.7、21.3、18.7、13.3、12.0 hm²,机械化、规模化、节约化种植;起垄播种,垄宽90 cm,株距

8~12 cm,四周是天然的屏蔽,林带隔离条件好。喷灌圈之间的距离1~2 km,沙质土壤,耕层35 cm,土壤肥沃,指针式喷灌,随时补充充足的水源。

脱毒微型薯专用荷兰播种机,可按照级别播种;播后苗前喷施除草剂田普,中耕两次,每隔一个星期定时喷保护性杀菌剂百泰,杀虫剂啉虫咪。

1.4 测定方法

马铃薯出苗后15 d参照张志良^[12]的方法,采用聚丙烯酰胺凝胶电泳法测定过氧化物酶同工酶。

在田间调查生育期及形态指标和病虫害的发生情况。

成熟期取块茎,依据张永成和田丰^[13]的《马铃薯试验研究方法》,测定品质指标:淀粉含量(碘比色法)、还原糖(比色法)。

成熟期测产,随机取3个点,每个取样点面积为1.8 m²,垄宽为90 cm,沿着垄的方向取长度2 m,称量该面积内薯块重量。

2 结果与分析

2.1 不同马铃薯品种生育期比较

由表1可见,5个马铃薯品种生育期均在内蒙古—河北坝上无霜期范围之内,适合该地区种植。播期略有不同,早熟品种费乌瑞它播种后12 d达到出苗期,从现蕾开花期到成熟期经过了41 d;中晚熟品种大西洋、克新1号分别播种后13、14 d达到出苗期,从现蕾开花期到收获期分别经过了51、49 d;而晚熟品种中联红、夏波蒂分别在5月17、14日播种,7月20、10日达到现蕾开花期,经过56、55 d达到收获期;中联红较其他4个微型薯品种块茎膨大期长,淀粉积累时间长,但可正常收获。

表1 不同马铃薯品种生育期比较(日/月)

Table 1 The growth stage of various potato varieties (Date/Month)

品种名称 Variety	播期 Planting date	出苗期 Emergence	齐苗期 Full stand	现蕾期 Flower bud	淀粉积累期 Starch accumulation	成熟期 Maturity	收获期 Harvest	生育期(d) Growth duration
克新1号 Kexin 1	15/5	28/5	07/6	10/7	28/7	18/8	27/8	104
大西洋 Atlantic	15/5	27/5	06/6	07/7	26/7	19/8	26/8	103
夏波蒂 Shepody	14/5	31/5	03/6	10/7	02/8	25/8	03/9	112
费乌瑞它 Favorita	14/5	25/5	03/6	28/6	15/7	07/8	15/8	94
中联红 Zhonglianhong	17/5	03/6	15/6	20/7	12/8	03/9	14/9	118

2.2 不同马铃薯品种发病率比较

由图1可见, 5个马铃薯品种中, 中联红、克新1号发病相对较轻。费乌瑞它、夏波蒂发生细菌性环腐病、真菌性早疫病的情况较为严重, 其次是大西洋; 费乌瑞它感染真菌性晚疫病的情况较严重, 夏波蒂和大西洋感染该病的情况略轻, 克新1号较轻, 中联红没有感染此病; 而X病毒发病最重的是大西洋, 其次是夏波蒂、费乌瑞它, 克新1号相对较轻, 中联红没有染病; Y病毒发病率最高的是夏波蒂, 大西洋次之, 费乌瑞它相对较轻, 克新1号

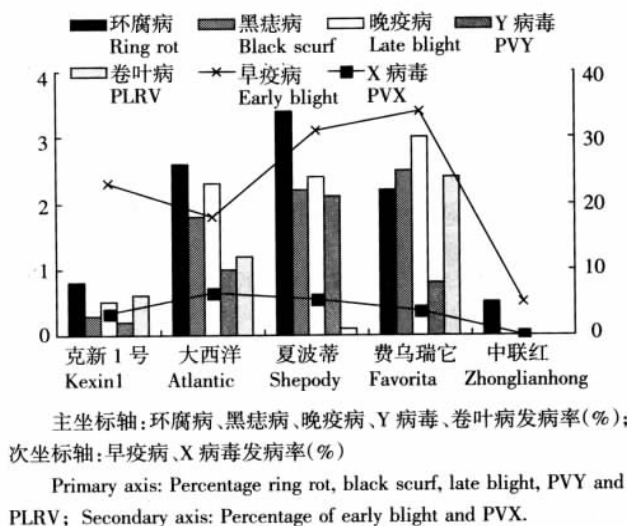


图1 不同马铃薯品种发病率情况比较

Figure 1 Comparison of the disease percentage for various potato varieties

略有感病。卷叶病毒发病顺序为: 夏波蒂>费乌瑞它>大西洋>克新1号>夏波蒂>中联红。综上所述, 中联红、克新1号抗病能力相对较强。

2.3 不同马铃薯品种形态特征变化

如表2所示, 在苗期, 5个马铃薯品种中, 分枝数最高的是费乌瑞它, 大西洋次之, 中联红最低; 茎秆颜色差异明显, 克新1号和费乌瑞它的是绿色, 夏波蒂的是浅绿色, 大西洋和中联红的是绿带紫网纹。在淀粉积累期, 中联红株高最高, 夏波蒂次之, 克新1号和大西洋的株高接近相等, 费乌瑞它品种最低; 而匍匐茎数最高的是中联红, 为7.8个, 是克新1号匍匐茎个数的1.73倍, 有利于形成块茎, 且花冠颜色为白色; 克新1号和大西洋的薯型为圆形, 中联红为椭圆形。就芽眼深浅而言, 大西洋、夏波蒂和中联红相对较浅。费乌瑞它的薯皮和薯肉颜色均为黄色, 中联红为红皮黄肉。

2.4 不同马铃薯品种产量分析

如表3可见, 经方差分析, 中联红品种产量与夏波蒂无显著差异, 与大西洋、费乌瑞它、克新1号产量均达到极显著差异水平, 且大西洋、费乌瑞它、克新1号产量之间均达到极显著差异水平。中联红产量是对照克新1号的1.39倍, 是费乌瑞它的1.25倍, 是大西洋的1.18倍; 夏波蒂是克新1号的1.38倍, 大西洋是克新1号的1.17倍。可见, 中联红与夏波蒂品种, 在高水、高肥的喷灌圈种植管理下, 能获得较高产量。

表2 不同马铃薯品种形态特征比较

Table 2 Comparion of the morphological traits for various potato varieties

品种名称 Variety	株高(cm) Plant height	分枝数(No.) Branch number	匍匐茎(No.) Stolon number	茎秆颜色 Stem color	叶色 Leaf color	薯型 Tuber shape	芽眼类型 Eye depth	薯皮颜色 Skin color	花冠颜色 Corolla color	薯肉颜色 Flesh color
克新1号 Kexin 1	56	13	4.5	绿色	绿色	圆形	中	白色	紫色	白色
大西洋 Atlantic	55	14	5.3	绿带 紫网纹	浅绿色	圆形	浅	白色	浅紫色	白色
夏波蒂 Shepody	78	11	7.0	浅绿色	浅绿色	长椭圆形	浅	白色	粉红色	白色
费乌瑞它 Favorita	45	17	5.0	绿色	绿色	椭圆形	中	黄色	紫色	黄色
中联红 Zhonglianhong	89	9	7.8	绿带 紫网纹	绿色	椭圆形	浅	红色	白色	黄色

表 3 不同马铃薯品种产量差异比较
Table 3 Yield comparison for various potato varieties

品种名称 Variety	小区产量 (kg) Plot yield	公顷产量 (kg·ha ⁻¹) Yield	比对照增(%) Comparison with control	显著性 Significance	
				5%	1%
克新 1 号 Kexin 1	4.86	27.00	--	d	D
大西洋 Atlantic	5.70	31.65	117	b	B
夏波蒂 Shepody	6.72	37.35	138	a	A
费乌瑞它 Favorita	5.40	30.00	111	c	C
中联红 Zhonglian hong	6.76	37.50	139	a	A

2.5 不同马铃薯品种块茎品质比较

如图 2 所示，夏波蒂和大西洋的还原糖含量较低，最高是克新 1 号。就淀粉和块茎干物质含量而言，占薯块中的比例相对较大，所以其含量与产量有密切关系。中联红品种干物质含量、淀粉含量分别最高，淀粉含量占干物质含量的 82.3%，其次是大西洋、夏波蒂，最低的是费乌瑞它；中联红具有较高的淀粉和干物质含量，为其高产奠定了基础。

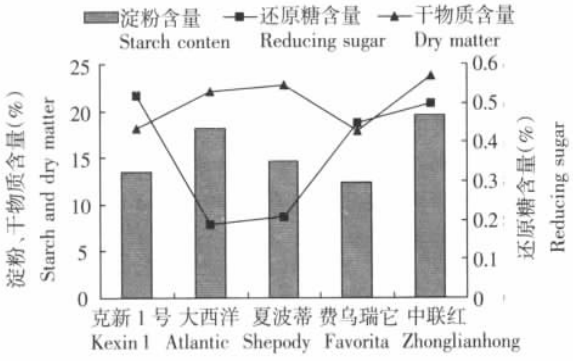


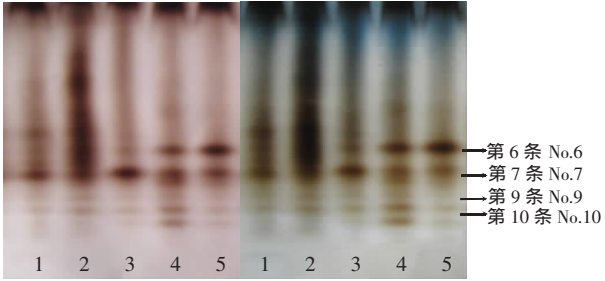
图 2 不同马铃薯品种品质比较
Figure 2 Comparison of the quality indexes for various potatoes varieties

2.6 不同马铃薯品种 POD 酶谱分析

参试的 5 个品种叶片过氧化物酶共有迁移率 $R_f = 0.14$ 、 $R_f = 0.18$ 、 $R_f = 0.24$ 、 $R_f = 0.28$ 、 $R_f = 0.29$ 、 $R_f = 0.32$ 、 $R_f = 0.35$ 、 $R_f = 0.37$ 、 $R_f = 0.40$ 、 $R_f = 0.42$ 、 $R_f = 0.44$ 、 $R_f = 0.46$ 、 $R_f = 0.49$ 、 $R_f = 0.53$ 计 14 条谱带。着色最重谱带分布在 $R_f = 0.14$ 、 $R_f = 0.18$ 、 $R_f =$

0.32 、 $R_f = 0.35$ ，说明在这 4 条谱带的位点上过氧化物酶活性最高，品种间有较大差异。

第 6 条、第 7 条、第 9 条、第 10 条谱带是所有品种共有的，着色最深的分布在第 6 条、第 7 条，其他谱带的分布在不同品种间有一定的差异。而在 $R_f = 0.14$ 谱带上，大西洋却是所有品种及谱带中最大、颜色最深的，酶活性最高(图 3)。



注：1-夏波蒂；2-大西洋；3-克新 1 号；4-中联红；5-费乌瑞它。
Note: 1-Shepody; 2-Atlantic; 3-Kexin1; 4-Zhonglian hong; 5-Favorita

图 3 不同马铃薯品种 POD 酶谱图
Figure 3 The POD zymogram graph of various potato varieties

对不同马铃薯叶片进行了 POD 酶谱分析，得到迁移率，如表 4 所示，通过最短距离法聚类分析可得知夏波蒂与大西洋分别成类；克新 1 号、中联红、费乌瑞它为一类。即{夏波蒂}；{大西洋}；{克新 1 号，中联红，费乌瑞它}。

表 4 不同马铃薯品种 POD 酶酶谱分析
Table 4 The POD zymogram analysis of various potato varieties

处理 Treatment	夏波蒂 Shepody	大西洋 Atlantic	克新 1 号 Kexin 1	中联红 Zhonglian hong	费乌瑞它 Favorita
P1	-	0.14	-	-	-
P2	-	0.18	-	-	-
P3	-	-	-	0.24	-
P4	0.28	0.28	-	-	-
P5	0.29	0.29	0.29	-	-
P6	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
P7	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
P8	-	-	-	0.37	0.37
P9	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
P10	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
P11	0.44	-	0.44	0.44	0.44
P12	0.46	0.46	-	-	-
P13	0.49	0.49	-	-	-
P14	0.53	-	-	-	-

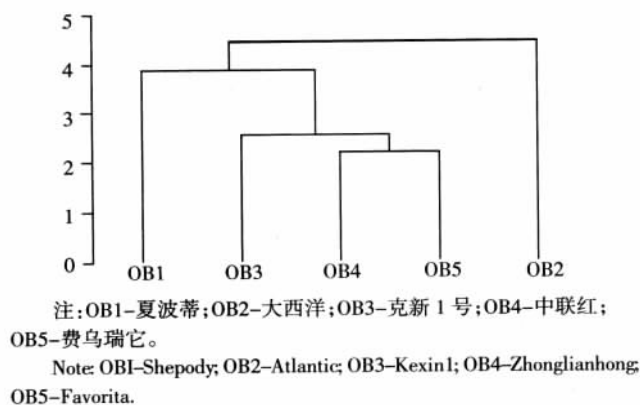


图 4 不同马铃薯品种聚类图

Figure 4 The cluster graph of various potato varieties

3 讨论

内蒙古-河北坝上地区地势平坦、辽阔无垠, 适宜马铃薯规模化、机械化生产, 同时具备高海拔、气候冷凉、昼夜温差大、土质疏松等优良条件, 可繁育马铃薯脱毒种薯。5 个马铃薯品种均表现播期适合、生长势强、产量高、品质好, 但中联红、夏波蒂较其他 3 个品种品质好、经济效益高。

播期在 5 月中上旬, 符合内蒙古-河北坝上地区前期气候冷凉特点, 这与赵沛义等人^[14]提出适期播种的结论吻合, 从中原二作区引进的中联红品种, 生育期 118 d, 在内蒙古-河北坝上地区无霜期范围之内, 在微型薯喷灌圈种植下, 能够正常收获。

就发病率而言, 中联红、克新 1 号较其他品种抗病性强, 中联红除轻度沾环腐病、早疫病外, 无沾染其他病菌, 而夏波蒂、大西洋对晚疫病、X、Y、卷叶病毒敏感, 费乌瑞它次之。而且研究发现, 在较干旱的地段, 5 个马铃薯品种均不易发病, 说明高湿是引起马铃薯晚疫病的直接原因。这与孙彦良^[15]结论一致。

苗期观测分枝数最多的是费乌瑞它, 最少的是中联红, 该品种植株高大, 全生育期中最高可达到 90 cm; 淀粉积累期观测主茎数、匍匐茎数, 中联红均最高; 成熟期观测块茎, 中联红、夏波蒂薯型均为椭圆形, 薯皮光滑, 芽眼较浅, 中联红红皮黄肉, 深受当地老百姓欢迎。

在马铃薯指针式喷灌圈条件下种植, 5 个品种均表现高产。中联红分别比夏波蒂、大西洋、费乌瑞它、克新 1 号高 0.41%、19.05%、25%、38.89%; 而与夏波蒂无显著性差异, 产量接近。

5 个马铃薯品种块茎中, 中联红淀粉含量最高, 达到 19.5%, 适宜淀粉、全粉加工; 还原性糖含量大小顺序为: 克新 1 号 > 中联红 > 费乌瑞它 > 夏波蒂 > 大西洋, 大西洋适宜薯片的加工, 而夏波蒂宜加工薯条。干物质含量高低顺序为: 中联红 > 夏波蒂 > 大西洋 > 克新 1 号 > 费乌瑞它。

在苗期, 5 个马铃薯品种叶片的过氧化物酶活性, 最强的是大西洋, 最弱的是克新 1 号, 说明在干旱胁迫下, 使大西洋通过加强酶的活性以调整总代谢, 从而提高马铃薯幼苗的抗旱胁迫的能力, 适应干旱胁迫环境, 维持其正常的生命代谢活动, 这与孙晓光^[16]结论一致。

脱毒微型薯中联红、夏波蒂在坝上地区表现较好, 能够在喷灌圈大面积种植。而大西洋、费乌瑞它、克新 1 号仍需要进一步试验, 通过栽培条件、病虫害防治等措施的改进, 达到高产。

[参 考 文 献]

- [1] 佟屏亚. 马铃薯史略[M]. 北京: 中国农业出版社, 1991: 5-7.
- [2] 杨鸿祖. 我国马铃薯生产事业的历史概述[J]. 乌盟农业科技, 1978, 1(2): 21-22.
- [3] 中国农业百科全书. 作物卷[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998: 34-35.
- [4] 冯五平, 张淑青, 康银清, 等. 试管薯大田生产微型薯效果好[J]. 中国马铃薯, 2002, 16(6): 357-358.
- [5] 翟乾祥. 16-19 世纪马铃薯在中国的传播[J]. 中国科技史料, 2004, 25(1): 49-53.
- [6] 何柄棣. 美洲作物的引进、传播及其对中国粮食生产的影响[J]. 历史论丛, 1985, 2(5): 3-5.
- [7] 张华雄, 段银丽. 冬季马铃薯引种栽培初报[J]. 云南农业科技, 2006, 5(6): 23-24.
- [8] 李宝华. 俄罗斯早熟马铃薯品种的引进鉴定及利用价值[J]. 中国马铃薯, 2003, 17(1): 13-14.
- [9] 慕英, 魏固宁. 宁夏南部山区马铃薯种薯繁育推广体系建设现状及发展对策[J]. 内蒙古农业科技, 2007, 1(6): 103-104.
- [10] 屈冬玉, 纪颖彪, 金黎平, 等. 优良荷兰马铃薯品种的鉴定与选育研究[J]. 中国马铃薯, 1999, 13(2): 71-74.
- [11] 曲占礼, 苏浴源. 欧洲马铃薯引种比较试验[J]. 中国马铃薯, 2006, 20(6): 344-345.
- [12] 张志良. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 1990, 305-312.
- [13] 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, 133-217.
- [14] 赵沛义, 妥德宝, 段玉, 等. 内蒙古后山旱作区马铃薯适宜播种密度和播期研究[J]. 华北农学报, 2005, 20: 10-14.
- [15] 孙彦良. 几个易感晚疫病马铃薯品种在黑龙江的高产栽培技术[J]. 中国马铃薯, 2006, 20(1): 54-55.
- [16] 孙晓光. 混合盐胁迫下马铃薯脱毒苗生理生化特性的研究[D]. 内蒙古呼和浩特市: 内蒙古农业大学, 2009.