

秋播和冬播马铃薯品种筛选比较试验研究

刘 昆¹ 曾荣耀¹ 蒋 艺² 范昭能¹ 李 慧¹ 郭艳梅¹
徐 胜¹ 王 娟³ 曹可疑⁴ 陈小飞⁵

(¹ 四川省自贡市乡村振兴发展服务中心, 自贡 643000; ² 四川省农业技术推广总站, 成都 610000;

³ 四川省自贡市贡井区农业技术推广站, 自贡 643020; ⁴ 四川省自贡市荣县种植业服务中心, 自贡 643100;

⁵ 四川省自贡市大安区农业科学技术推广中心, 自贡 643010)

摘要:针对自贡市马铃薯生产品种单一、产量不高的现状,为促进马铃薯扩面增产,满足马铃薯生产淡季鲜食马铃薯市场迫切需求,推进马铃薯主粮化战略实施,以从省内外各育种单位引进的费乌瑞它、宣薯2号等10个马铃薯品种为试验材料,连续3年在贡井区五宝镇、荣县鼎新镇、沿滩区富全镇、富顺县龙万乡4个试验点开展秋播和冬播马铃薯品种筛选比较试验。结果表明,希森6号、希森3号、宣薯2号秋冬播生育期适中、丰产性好、商品率高,增产增收显著,是现有马铃薯主推品种中适宜自贡地区气候条件下推行秋冬马铃薯种植模式的优选品种。

关键词:秋播;冬播;马铃薯;品种;筛选

马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)又名山药蛋、洋芋,属茄科茄属马铃薯种的一年生草本植物,块茎可供食用,是全球第三大粮食作物,因其富含维生素、矿物质、膳食纤维等成分,被称为“十全十美”的营养产品^[1]。我国是世界马铃薯总产最多的国家,四川是我国重要的马铃薯主产区,种植面积超80万hm²、总产超1600万t,面积和产量居全国第一^[2-3],主要种植区以春种马铃薯为主,面临着稳面积扩规模受限,挖掘区域种植潜力有限,春节前后鲜薯需求缺口大,利用秋冬温光资源种薯水平低、风险大、效益差等难题^[4-5]严重制约着马铃薯产业发展。四川省南部的自贡市秋冬气候条件和优质沙壤土种植生产的鲜食马铃薯品质好、卖相好,充分利用了秋冬温光资源,弥补了全国马铃薯生产淡季鲜食马铃薯市场需求,有利于解决马铃薯产业发展难题^[6]。为促进马铃薯扩面增产,满足鲜食马铃薯市场迫切需求,推进国家马铃薯主粮化战略实施,特开展秋播和冬播马铃薯品种引进筛选比较试验,以优选出商品薯率高、抗病性强和丰产性好的秋播和冬播马铃薯品种。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试品种为从省内外育种单位引进的10个马铃薯新品种,即费乌瑞它、宣薯2号、希

森6号、希森3号、中薯3号、中薯5号、中薯2号、川芋早、青薯9号、川芋10号,编号为V1~V10。

1.2 试验设计 连续3年在贡井区五宝镇、荣县鼎新镇、沿滩区富全镇、富顺县龙万乡4个试验点(E1~E4)开展品种筛选试验和示范种植,试验地土壤类型为紫色(沙)土,肥力水平中等。

试验共设秋播马铃薯和冬播马铃薯2组。组内采用随机区组排列,3次重复,共30个小区,每个小区面积20m²,小区间不设走道,区组间留50cm工作道,试验设2m保护行,保护行种植费乌瑞它作为参考对照。筛选单个重约40g、大小尽量均匀的薯块,每个薯块确保有2个及以上芽眼,直播。单垄单行种植,行距66.7cm、株距16.7cm,每个处理在行间预播种50株,作补苗备用。秋马铃薯9月下旬播种、冬马铃薯12月中旬播种,种薯处理、田间管理等其他农艺管理措施参照当地大田生产。

1.3 观测内容与数据分析 调查马铃薯主要农艺和商品性状,秋冬马铃薯成熟后进行小区实收计产。数据采用Excel和DPS软件进行处理和统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同品种的主要农艺性状差异 从表1可见,供试的10个马铃薯品种的物候期有差异,但由于秋播和冬播生育期内(9月中旬至次年4月)平均温度为5~25℃,霜冻频率低,气温条件总体处于马铃薯

基金项目:自贡市重点科技计划项目(2019NYCX16)

通信作者:曾荣耀

三基点温度(最适温度、最低温度、最高温度)的最适温度区域,温度对秋播和冬播马铃薯生育期影响不明显;费乌瑞它、希森3号、中薯3号、中薯5号、中薯2号、川芋早、川芋10号、宣薯2号、希森6号的生育期在65~96d之间,为中早熟品种;青薯9号秋播生育期120d,冬播118d,为中晚熟品种。气象资料显示自贡市历年平均初霜日期为12月27日,由于马铃薯普遍不耐霜冻,此时秋播马铃薯若没有达到成熟,霜冻严重时会影响产量,冬播马铃薯生育期过长影响下季春播作物,因此生育期较长的品种青薯9号不宜作为秋冬播马铃薯进行大面积推广。

从表1可见,10个不同马铃薯品种株高、块茎大小整齐度、薯形、皮色等性状表现出各自的特征。费乌瑞它、希森6号、希森3号、中薯3号、中薯5号、中薯2号、川芋早、川芋10号株高60cm左右(57~65cm),宣薯2号、青薯9号株高相对较高,分别为75cm、

90cm;调查中未发现10个品种生育期出现异常倒伏现象;费乌瑞它、中薯3号、中薯5号、中薯2号、川芋早、川芋10号块茎整齐度相对较差(中等或不整齐),其他4个品种块茎大小整齐;中薯2号薯形为圆形,中薯5号为扁圆形,其他品种薯形均为椭圆形;青薯9号皮色为红色,川芋10号皮色为浅红杂色,其他品种皮色均为黄色或淡黄色;中薯3号、中薯5号、中薯2号肉色为浅黄色,其他品种肉色均为黄色;中薯3号、中薯5号、中薯2号、川芋10号的芽眼深浅为中,较其他品种更深,其他品种芽眼深浅均为浅;试验品种薯皮类型均表现光滑,且无裂薯和空心薯。

综合主要农艺性状和鲜食马铃薯市场需求情况,中薯3号、中薯5号、中薯2号、川芋早、川芋10号、青薯9号6个品种农艺性状相对较差,不宜在自贡地区气候条件下作秋冬播鲜薯进行大面积推广。

2.2 不同品种的主要商品性状差异 从表2可

表1 不同马铃薯品种的主要农艺性状

编号	品种	秋播生育期 (d)	冬播生育期 (d)	株高 (cm)	块茎大小 整齐度	薯形	皮色	肉色	薯皮 类型	芽眼 深浅	裂薯	空心薯
V1	费乌瑞它	82	82	60	中等	椭圆	淡黄色	黄色	光滑	浅	0	0
V2	宣薯2号	95	96	75	整齐	椭圆	黄色	黄色	光滑	浅	0	0
V3	希森6号	93	94	65	整齐	椭圆	黄色	黄色	光滑	浅	0	0
V4	希森3号	81	82	60	整齐	椭圆	黄色	黄色	光滑	浅	0	0
V5	中薯3号	68	68	61	中等	椭圆	淡黄色	浅黄色	光滑	中	0	0
V6	中薯5号	73	73	57	中等	扁圆	淡黄色	浅黄色	光滑	中	0	0
V7	中薯2号	65	66	63	中等	圆形	淡黄色	浅黄色	光滑	中	0	0
V8	川芋早	72	73	59	不整齐	椭圆	黄色	黄色	光滑	浅	0	0
V9	青薯9号	120	118	90	整齐	椭圆	红色	黄色	光滑	浅	0	0
V10	川芋10号	81	82	60	中等	椭圆	浅红杂色	黄色	光滑	中	0	0

表2 不同马铃薯品种的商品性状

编号	品种	秋播				冬播			
		产量 (kg/667m ²)	大薯率(%)	病薯率(%)	商品薯率 (%)	产量 (kg/667m ²)	大薯率(%)	病薯率(%)	商品薯率 (%)
V1	费乌瑞它	1516.55	85.5	0.78	84.7	1716.55	86.7	0.87	85.8
V2	宣薯2号	2314.59	88.7	0.40	88.3	2514.59	90.9	0.42	90.1
V3	希森6号	2244.34	93.6	0.49	93.2	2624.34	94.7	0.49	94.3
V4	希森3号	2443.11	91.9	0.45	91.5	2523.27	93.2	0.45	92.6
V5	中薯3号	1828.67	90.1	0.87	89.3	2028.67	91.2	0.87	90.4
V6	中薯5号	1667.17	84.7	0.25	84.5	1867.17	85.8	0.25	85.6
V7	中薯2号	1810.44	71.9	0.43	71.5	2010.44	73.0	0.43	72.6
V8	川芋早	1631.97	67.8	0.41	67.4	1831.97	68.9	0.42	68.5
V9	青薯9号	1721.18	80.9	0.29	80.6	1921.18	82.0	0.39	81.7
V10	川芋10号	2239.23	78.1	0.24	77.9	2439.23	79.2	0.34	79.0

见,10个马铃薯品种间产量、大薯率、病薯率、商品薯率差异较大。从秋播马铃薯结果看,10个品种每667m²产量为1516.55~2443.11kg,希森3号、宣薯2号、希森6号、川芋10号每667m²产量高于2200kg,分别为2443.11kg、2314.59kg、2244.34kg、2239.23kg,分别高于费乌瑞它61.1%、52.6%、48.0%、47.7%;10个品种大薯率为67.8%~93.6%,希森6号、希森3号、中薯3号、宣薯2号、费乌瑞它的大薯率高于85%,分别为93.6%、91.9%、90.1%、88.7%、85.5%,希森6号、希森3号、中薯3号、宣薯2号均高于费乌瑞它3个百分点以上;10个品种病薯率不高,均低于1%,其中病薯率最高的中薯3号也仅为0.87%;10个品种商品薯率为67.4%~93.2%,希森6号、希森3号、中薯3号、宣薯2号商品薯率高于85%,分别为93.2%、91.5%、89.3%、88.3%,均高于费乌瑞它3个百分点以上。

从冬播马铃薯结果看,10个品种每667m²产量为1716.55~2624.34kg,希森6号、希森3号、宣薯2号、川芋10号产量高于2400kg,分别为2624.34kg、2523.27kg、2514.59kg、2439.23kg,分别高于费乌瑞它52.9%、47.0%、46.5%、42.1%;10个品种大薯率为68.9%~94.7%,希森6号、希森3号、中薯3号、宣薯2号大薯率高于90%,分别为94.7%、93.2%、91.2%、90.9%,均高于费乌瑞它4个百分点以上;10个品种病薯率不高,均低于1%;10个品种商品薯率为68.5%~94.3%,希森6号、希森3号、中薯3号、宣薯2号商品薯率高于90%,分别为94.3%、92.6%、90.4%、90.1%,均高于费乌瑞它4个百分点以上。

比较10个马铃薯品种秋播和冬播产量发现,由于冬季播种马铃薯生育期日平均温差较秋季高1℃以上,利于马铃薯薯块膨大,冬播产量普遍比秋播产量高;综合10个品种秋冬播商品性性状表现和相对利于标准化生产导向来看,在自贡地区气候条件下种植马铃薯可优选希森6号、希森3号、宣薯2号。针对该地区马铃薯种植模式开展品种选育时,生育期是重要核心指标。

2.3 不同品种的丰产性及稳定性差异 采用多年多点方差分析方法,对3年4地的试验产量数据进行统计分析可知(表3、表4),在自贡地区气候条件

下,不同马铃薯秋播或冬播时品种间差异达到极显著水平,而年份间、地点间、地点与年份、品种与年份、地点与品种、地点与品种与年份的交互作用差异均未达到显著水平。可见在自贡地区气候条件下秋冬播时马铃薯品种对产量影响占重要地位,而地点间的小气候、土壤以及其他生产条件对马铃薯的产量影响较小。

综合不同马铃薯品种秋播和冬播丰产性及稳定性试验结果分析(表5)表明,希森6号、希森3号、宣薯2号丰产和稳定系数相对较好,适应性广(E1~E4);川芋10号次之,中薯3号、中薯2号、青薯9号、中薯5号、川芋早一般,费乌瑞它最差。

由以上分析可见,在自贡地区气候条件下推行秋冬马铃薯种植模式,希森6号、希森3号、宣薯2号不仅生育期适宜、利于轮作其他作物(多熟制)、便于趋利避害,且产量和商品薯率高,更具有适应性、稳产性。

表3 不同马铃薯品种秋播和冬播产量

差异显著性多重比较 (kg/667m ²)			
编号	品种	秋播产量	冬播产量
V4	希森3号	2443.11aA	2523.27bB
V2	宣薯2号	2314.59bB	2514.59bB
V3	希森6号	2244.34cC	2624.34aA
V10	川芋10号	2239.23cC	2439.23cC
V5	中薯3号	1828.67dD	2028.67dD
V7	中薯2号	1810.44dD	2010.44dD
V9	青薯9号	1721.18eE	1921.18eE
V6	中薯5号	1667.17fF	1867.17fF
V8	川芋早	1631.97fF	1831.97fF
V1	费乌瑞它	1516.55gG	1716.55gG

同列不同大、小写字母表示0.01和0.05水平差异显著

2.4 不同品种的田间抗霜冻及抗病害差异 3年多点田间观测结果表明,10个参试马铃薯品种均未表现强抗霜冻能力,且抗病害能力存在差异,10个品种脱毒种薯较非脱毒种薯发生感染晚疫病、青枯病概率低,仅中薯5号、青薯9号、川芋10号表现出一定抗晚疫病、青枯病能力。要在自贡地区气候条件下发展秋冬马铃薯种植模式,需采取针对性农艺措施防范霜冻、晚疫病、青枯病等主要危害因素,才能确保马铃薯丰产稳产。

表4 秋播和冬播试验方差分析

变异来源	秋播				冬播			
	df	SS	MS	F	df	SS	MS	F
点内年内区组间	24	29870.22	1244.59		24	29969.05	1248.71	24
年份间	2	591.84	295.92	0.26	2	599.40	299.70	0.27
地点间	3	52.10	17.37	0.47	3	54.12	18.04	1.20
品种间	9	36045763.36	4005084.82	1336.86**	9	37311776.74	4145752.97	1389.23**
地点 × 年份	6	222.87	37.14	0.03	6	89.84	14.97	0.01
品种 × 年份	18	53925.86	2995.88	2.67	18	53715.88	2984.22	2.66
地点 × 品种	27	529.29	19.60	0.86	27	529.82	19.62	0.76
地点 × 品种 × 年份	54	1226.87	22.72	0.02	54	1399.00	25.91	0.02
误差	216	242165.33	1121.14		216	242162.44	1121.12	
总变异	359	36374347.74			359	37640296.29		

**表示差异达显著水平

表5 秋播和冬播不同马铃薯品种丰产性及稳定性分析

品种	秋播						冬播					
	丰产性参数		稳定性参数		适应地区	综合评价	丰产性参数		稳定性参数		适应地区	综合评价
	产量	效应	方差	变异度			产量	效应	方差	变异度		
V4 (希森3号)	2443.11	501.39	0.16	0.02	E1~E4	很好	2523.27	375.53	0.13	0.01	E1~E4	很好
V2 (宣薯2号)	2314.59	372.87	0.85	0.04	E1~E4	很好	2514.59	366.85	0.86	0.04	E1~E4	很好
V3 (希森6号)	2244.34	302.62	0.19	0.02	E1~E4	好	2624.34	476.60	0.20	0.02	E1~E4	很好
V10 (川芋10号)	2239.23	297.51	0.19	0.02	E1~E4	好	2439.23	291.49	0.20	0.02	E1~E4	好
V5 (中薯3号)	1828.67	-113.06	0.19	0.02	E1~E4	一般	2028.67	-119.08	0.20	0.02	E1~E4	一般
V7 (中薯2号)	1810.44	-131.28	0.19	0.02	E1~E4	一般	2010.44	-137.30	0.20	0.02	E1~E4	一般
V9 (青薯9号)	1721.18	-220.55	0.19	0.03	E1~E4	一般	1921.18	-226.56	0.20	0.02	E1~E4	一般
V6 (中薯5号)	1667.17	-274.56	0.19	0.03	E1~E4	一般	1867.17	-280.58	0.20	0.02	E1~E4	一般
V8 (川芋早)	1631.97	-309.76	0.19	0.03	E1~E4	一般	1831.97	-315.78	0.20	0.02	E1~E4	一般
V1 (费乌瑞它)	1516.55	-425.17	19.21	0.29	E1~E4	较差	1716.55	-431.19	19.14	0.26	E1~E4	较差

3 讨论与结论

品种筛选比较试验结果表明:在自贡地区气候条件下,希森6号、希森3号、宣薯2号秋冬播产量和商品薯率高,增产优势明显,且丰产性、稳产性好;生育期适中,不仅利于马铃薯利用有限温光资源与其他作物轮作实现一年多熟,且因生育期短能最大限度减少霜冻对秋播马铃薯块茎增长期影响,又能让冬播马铃薯在气温回升到25℃前块茎膨大最大化,是现有马铃薯主推品种中适宜自贡地区气候条件下推行秋冬马铃薯种植模式的优选品种。同时,休眠期短、产量高、品质优、生育期80d左右等指标是自贡地区气候条件下秋冬马铃薯选育核心指标。

参考文献

- [1] 李杨,王靖,唐建昭,张君,胡琦,潘志华,潘学标. 中国马铃薯主产区生产特点、限制因子和对策分析. 中国马铃薯, 2020 (6): 374-382
- [2] 陈萌山,王小虎. 中国马铃薯主食产业化发展与展望. 农业经济问题, 2015 (12): 4-11
- [3] 陈春燕,刘强,蔡臣,赵剑,李晓. 四川省马铃薯生产态势及比较优势分析. 山西农业科学, 2016 (1): 80-84
- [4] 崔阔澍,王斌,卢学兰. 四川马铃薯产业优势及发展思路. 中国农技推广, 2018 (4): 9-11
- [5] 李含悦,张润清,王哲. 我国马铃薯全要素生产率比较及空间集聚研究. 中国农业资源与区划, 2021 (7): 9-18
- [6] 曾荣耀,李慧,范昭能,郭燕梅,邓榆千,邓学东,刘昆,李孝熙. 自贡市秋马铃薯稻草覆盖免耕高产栽培技术. 中国农技推广, 2022 (3): 48-49

(收稿日期: 2022-06-21)