

彩色马铃薯在甘肃高寒阴湿区引种试验初报

陆立银¹ 刘彩琴² 徐福祥² 罗爱花¹ 仇菊³ 张永红⁴

(¹ 甘肃省农业科学院马铃薯研究所, 兰州 730070; ² 甘肃省渭源县农业技术推广中心, 渭源 748200;

³ 农业农村部食物与营养发展研究所, 北京 100081; ⁴ 渭源县五竹鹿鸣永顺农民专业合作社, 渭源 748205)

摘要:对彩色马铃薯在甘肃高寒阴湿区引种进行了2年随机区组试验。结果表明,黑金刚和红美2个彩薯品种生育期偏早、植株生长好、经济性状优良、单株生产力高、每667m²折合平均产量达2.66t和2.29t,可作为普通马铃薯的搭配品种种植。

关键词:彩色马铃薯; 种植; 甘肃; 高寒阴湿区

马铃薯是甘肃省的“牛羊菜果薯药”六大特色产业之一,也是甘肃高寒阴湿区的主要农作物。长期以来,高寒阴湿区种植的马铃薯块茎多是白皮白肉、白皮黄肉、黄皮白肉、黄皮黄肉、红皮黄肉等普通马铃薯,彩色马铃薯种植尚属空白。彩色马铃薯是指块茎的皮和肉为浅紫、深紫、粉红、红、橙、蓝或黑色的马铃薯^[1]。研究报道,彩色马铃薯相比于普通马铃薯,可提供丰富的色彩,富含多种多酚、花色苷、类胡萝卜素、Vc等功能成分,具有抗氧化、抗癌、降血糖、减肥、延缓衰老等多种作用。为此,本研究引进彩色马铃薯并在甘肃高寒阴湿区开展试验,鉴定其产量水平和生长发育状况,以期在生产应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地点 试验于2018年、2019年2年进行,地点在渭源县五竹镇路麻滩村何家磨社,位于35° 3' 38.76" N、104° 7' 21.35" E,海拔2246m,年降雨量500mm。

1.2 试验品种 试验品种详细信息见表1。

表1 彩色马铃薯品种信息

品种	级别	来源
蓉紫芋5号	原原种	四川省巴中市通江县空山马铃薯研究所
紫云1号	原原种	云南省农业科学院经济作物研究所
桂彩薯1号	原原种	广西农业科学院经济作物研究所
红美	原原种	内蒙古铃田生物技术有限公司
黑金刚	原原种	甘肃广生元薯业有限公司

基金项目:公益性行业(农业)科研专项(201503001);农业农村部食物与营养发展研究所2018年基本科研业务费(1610422018006);甘肃省“三区”人才支持计划项目(2017-2020)

通信作者:仇菊

1.3 试验设计 试验材料为5个品种,3行区,单垄单行种植,行距60cm,2018年株距33.3cm、折合密度3336.7株/667m²,2019年株距27.8cm、折合密度4000株/667m²,2年小区宽均为1.8m,2018年小区长3.7m、面积6.7m²,2019年小区长3.6m、面积6.5m²。2年均3次重复,随机排列,走道宽1.0m,四周种植保护行,雨养农业,露地种植。2018年前茬为马铃薯,2019年前茬为蚕豆。

1.4 试验管理 2年春季均进行了土地深耕、耙磨,播前将农家肥、化肥均匀撒施地面,用手扶拖拉机进行旋耕。2年每667m²均基施农家肥2t,2018年基施化肥磷酸二铵15kg、尿素11kg、钾肥7.5kg、有机肥60kg,2019年基施硫酸钾钙镁17kg、史丹利27kg、磷酸二铵23kg、尿素5kg。于现蕾期进行追肥,2018年每667m²追施磷酸二铵3.5kg、尿素2.7kg,2019年追施尿素12.2kg,并人工起垄培土。生长期,每年均防治蚜虫4次、防治晚疫病4次。

1.5 测定与分析 记录生育期、植株性状与抗病性,用钢卷尺测定植株高度,叶片叶绿素相对含量用SPAD 502叶绿素仪测定(只测定了2019年),收获期进行考种,单收计产。数据结果用DPS数据处理系统进行分析。

2 结果与分析

2.1 生育期情况 2019年比2018年早播种6d。由表2可知,2018年红美出苗快,紫云1号出苗慢。2018年生育期红美最短,为62d,黑金刚68d,蓉紫芋5号72d,桂彩薯1号83d;2019年生育期红美最短,为79d,蓉紫芋5号80d,黑金刚91d,桂彩薯1号98d。从2年试验看,红美、黑金刚、蓉紫芋5号、

桂彩薯1号这4个品种为早熟或中早熟品种,紫云1号生育期晚,收获时达不到茎秆枯黄的成熟标准。

2019年由于雨水偏多、气温较低,植株生长发育延缓,生育日数普遍较上年延长。

表2 参试彩薯品种的物候期

品种	播种期(月/日)		出苗期(月/日)		现蕾期(月/日)		开花期(月/日)		成熟期(月/日)		生育期(d)	
	2018年	2019年	2018年	2019年	2018年	2019年	2018年	2019年	2018年	2019年	2018年	2019年
蓉紫芋5号	5/4	4/28	5/30	5/30	6/25	6/30	7/10	7/11	8/9	8/28	72	80
紫云1号	5/4	4/28	5/31	5/26	6/27	6/28	7/8	7/5	-	-	-	-
桂彩薯1号	5/4	4/28	5/30	5/31	6/24	7/5	6/29	7/10	8/20	9/6	83	98
红美	5/4	4/28	5/29	5/29	未蕾	7/3	未花	7/14	7/30	8/16	62	79
黑金刚	5/4	4/28	5/30	5/27	6/25	6/29	7/3	7/3	8/5	8/26	68	91

- 表示收获时紫云1号没有达到成熟标准

2.2 植株性状与抗病性 由表3可知,各品种出苗基本整齐,茎秆颜色桂彩薯1号深紫,红美绿色,其余均为浅紫;顶部叶色紫云1号为绿色,其余均为紫色;花色紫云1号为白色,红美有个别蕾开白花,其余

品种均为青白色。紫云1号抗晚疫病,2018年红美成熟早,在晚疫病7月中旬发现到之后流行发展时已经接近成熟,黑金刚、桂彩薯1号、蓉紫芋5号不抗晚疫病;2019年因为气候原因没有发生晚疫病。

表3 参试彩薯品种植株性状与抗病性

品种	苗整齐度	茎色	现蕾期整齐度	顶部叶色	花色	晚疫病抗性
蓉紫芋5号	较齐	浅紫	较齐	紫绿	青白色	不抗
紫云1号	整齐	浅紫	较齐	绿色	白色	抗
桂彩薯1号	整齐	深紫	整齐	紫绿	青白色	不抗
红美	整齐	绿色	整齐	紫绿	个别白花	较抗
黑金刚	整齐	浅紫	整齐	紫绿	青白色	不抗

2.3 植株高度 从2年测定结果看(表4),2018年红美植株最矮,植株平展,其余品种直立性好。从发育进度看,红美前期生长快,生长茂盛;桂彩薯1号植株最高,紫云1号次之,并且发育速度快;蓉紫芋

5号、黑金刚植株高度合理适中。2019年测定结果红美植株最矮,为41cm,紫云1号最高,为70cm;与上年相比,2019年除红美外其他品种植株偏低,可能与后期多雨低温有关。

表4 参试彩薯品种植株高度

(cm)

品种	2018年					2019年				
	6/16	6/27	7/4	7/13	8/2	6/20	7/3	7/10	7/23	8/16
蓉紫芋5号	16	33	45	63	80	30	35	41	44	44
紫云1号	11	23	43	62	100	37	64	67	70	70
桂彩薯1号	18	38	54	75	105	29	40	47	56	68
红美	21	26	27	28	-	22	38	40	41	41
黑金刚	17	39	47	58	62	31	46	49	52	52

- 表示未测

2.4 叶片叶绿素情况 SPAD值反映植株叶片叶绿素相对含量或绿色程度,2019年在马铃薯生长的不同时期,用SPAD 502叶绿素仪测定植株顶部叶片叶绿素相对含量,3次重复取平均值。由表5可知,

7月下旬前,紫云1号叶绿素含量一直偏高,红美次之,蓉紫芋5号与桂彩薯1号相仿,黑金刚最低。之后红美、黑金刚植株叶绿素含量降低幅度较大,表明叶片枯黄,偏向成熟期。

表5 2019年参试彩薯品种叶绿素测定 SPAD 平均值及 Duncan 显著性检验

品种	测定日期(月/日)				
	6/20	7/10	7/24	8/2	8/16
蓉紫芋5号	46.87bBC	45.87cC	45.63bcB	44.60bB	45.77bB
紫云1号	51.63aA	51.30aA	53.10aA	53.97aA	54.43aA
桂彩薯1号	46.13bcC	46.07cC	44.13cB	44.13bB	44.83bB
红美	49.53aAB	48.77bB	48.93bAB	42.13bB	32.00dD
黑金刚	44.17cC	44.40cC	45.30cB	42.23bB	35.80cC

小写字母表示 5% 水平差异显著,大写字母表示 1% 水平差异极显著,下同

2.5 薯块经济性状 红美薯皮浅红色、薯肉粉色带浅红,其余品种薯皮深紫色、薯肉深紫色。由表6可知,5个品种芽眼均浅;薯型紫云1号基本圆形,其余均为长圆形弯曲梭状;单株结薯紫云1号多,但小薯多、商品薯率低;商品薯率黑金刚最高,2年分别为93.77%、95.27%,其次是红美,分别为94.85%、

94.04%;单株薯重2年趋势一致,黑金刚最高,分别为0.58kg/株、0.85kg/株,其次为红美,分别是0.55kg/株、0.69kg/株。2018年除红美没有烂薯外,其余均有烂薯现象,桂彩薯1号烂薯最多;从2年贮藏性能看,红美没有烂薯,紫云1号和黑金刚烂薯较少,其余薯块腐烂较多,不耐贮藏。

表6 参试彩薯品种薯块经济性状

品种	年份	芽眼	薯型	单株结薯		商品薯率(%)		单株薯重(kg)		腐烂薯率(%)	
				总个数	≥75g个数	≥75g重	≥75g数	总重	≥75g重	个数率	重量率
蓉紫芋5号	2018	浅	长圆弯梭	6.64	5.15	91.57	77.17	0.38	0.35	1.51	2.51
	2019	浅	长圆弯梭	8.02	5.53	90.62	69.02	0.68	0.62	0	0
紫云1号	2018	浅	基本圆形	9.53	3.68	69.90	38.61	0.30	0.21	0.16	0.34
	2019	浅	基本圆形	14.28	6.04	77.04	42.74	0.77	0.59	0	0
桂彩薯1号	2018	浅	长圆弯梭	5.86	4.52	90.86	77.46	0.41	0.37	7.51	8.41
	2019	浅	长圆弯梭	4.67	4.67	—	—	0.58	0.58	0	0
红美	2018	浅	长圆弯梭	6.07	5.08	94.85	83.59	0.55	0.52	0	0
	2019	浅	长圆弯梭	6.63	5.10	94.04	76.85	0.69	0.64	0	0
黑金刚	2018	浅	长圆弯梭	8.07	6.56	93.77	80.99	0.58	0.54	0.40	0.41
	2019	浅	长圆弯梭	7.27	5.94	95.27	81.79	0.85	0.81	0.55	0.46

—表示桂彩薯1号2019年商品率没有统计

2.6 产量性状 由表7可知,2018年黑金刚平均折合产量最高,达1927.47kg/667m²,红美次之,为1846.59kg/667m²,二者差异不显著,但与其他3个品种差异显著。2019年黑金刚平均折合产量最高,达3393.33kg/667m²,极显著高于其他4个品种;紫云1号产量居第2,但小薯多,商品薯率低;红美居第3,折合产量为2738.75kg/667m²,极显著高于桂彩薯1

号;蓉紫芋5号为2722.18kg/667m²。

从2年平均结果看,黑金刚折合产量居第1位,红美居第2位,分别为2660.40kg/667m²和2292.67kg/667m²,两者差异达极显著水平,同时与其余3个品种差异达显著水平。从而看出,黑金刚可以作为高寒阴湿区的主推彩薯品种,红美可作为搭配品种种植。

表7 参试彩薯品种平均产量

(kg/667m²)

年份	蓉紫芋5号	紫云1号	桂彩薯1号	红美	黑金刚
2018年	1273.75bBC	983.11bC	1352.93bABC	1846.59aAB	1927.47aA
2019年	2722.18cC	3061.94bB	2317.04dD	2738.75cC	3393.33aA
2年平均	1997.96cBC	2022.52cBC	1834.99cC	2292.67bB	2660.40aA

梯棱羊肚菌单孢分离、交配型基因鉴定及其菌丝融合杂交研究

贺国强

(北京市农业技术推广站,北京 100029)

摘要: 选用3个梯棱羊肚菌(*Morchella importuna*)的栽培菌株(F_0),采取显微操作法从其正常出菇的子囊果获得 F_1 单孢群体,研究 F_1 单孢群体交配型基因分型及菌丝生理特性,进行不同交配型的 F_1 单孢平皿混合配对试验,筛选出杂交子。结果表明:显微操作可以有效获得单孢菌株,成功率达35.34%;相比较MAT1/MAT2引物对,利用P8/P6引物对可以较好地扩增出MAT1-1-1、MAT1-2-1基因,从而区分出单孢的交配型基因类型,检出率达87.5%;选取部分不同交配型的 F_1 单孢进行平皿混合配对,筛选出1株杂交菌株,为羊肚菌单孢杂交育种奠定了基础。

关键词: 梯棱羊肚菌;单孢分离;交配型基因;菌丝融合

梯棱羊肚菌(*Morchella importuna*)属于子囊菌门(Ascomycota)、盘菌亚门(Pezizomycotina)、盘菌纲(Pezizomycetes)、盘菌目(Pezizales)、羊肚菌科

(Morchellaceae)、羊肚菌属(*Morchella* Dill.Ex Pers.: Fr.),是一类珍稀野生的名贵食用菌。羊肚菌的驯化栽培吸引着大批蘑菇爱好者投身其中。目前羊肚菌室内栽培和室外大田栽培模式均取得了一定成功,对于羊肚菌产业化具有重要意义^[1-3]。自2012

基金项目: 2020年北京市农业技术推广站预算项目(PXM2020000038)

3 结论与讨论

彩色马铃薯和胃调中、健脾益气、强身益肾,用途广泛,不仅可作为特色蔬菜,增加市场花色品种,丰富人们的菜篮子,而且可作为特色食品开发,可炸出具有天然色彩的薯片、薯条等休闲食品^[2]。仇菊等^[3]研究报道,通过对黑金刚、红美鲜薯的主要营养成分分析发现,彩色马铃薯的维生素C含量较普通马铃薯高,基本营养成分及矿物质含量与普通马铃薯没有太大差异。彩色马铃薯别样的颜色赋予了其额外的食用价值,花青素是彩色马铃薯有别于普通马铃薯的一大营养特点,花青素提取物具有调节脂质代谢、抗氧化、抗癌等功效,因此食用彩薯对健康有益。

通过2年引种试验测定,2019年甘肃马铃薯产量普遍高于上年,与当年降水偏多、气候冷凉、适宜马铃薯生长有关。黑金刚和红美2个品种中早熟,单株生产力高,可在甘肃高寒阴湿旱作雨养区示范种植,推动特色马铃薯产业发展。

甘肃高寒阴湿区种植的主要是普通马铃薯^[4-5],彩色马铃薯种植鲜见报道,黑金刚品种紫皮紫肉、红美品种红皮粉红色薯肉,是中早熟品种,色泽鲜靓,风格别样,作为普通马铃薯的搭配品种种植很有意义。该区播种一般在4月中下旬进行,施足底肥,适时追肥,培土起垄,生长后期注意防控晚疫病,8月上中旬收获。播种密度控制在4000株/667m²左右。

参考文献

- [1] 仇菊,刘鹏,孙君茂.彩色马铃薯营养保健功能及其食品开发研究进展.食品与机械,2016,32(10):226-229
- [2] 郭赵娟,吴焕章.彩色马铃薯营养价值与主要品种.现代农业科技,2008,17(7):107-109
- [3] 仇菊,朱宏,刘鹏,王靖,孙君茂.我国彩色马铃薯主栽品种的营养成分分析.中国食物与营养,2018,24(11):10-14
- [4] 李永成.高寒阴湿区马铃薯种薯基地建设模式探析.中国种业,2018(7):44-47
- [5] 陆立银,王敏,吕和平,徐福祥,陈富.甘肃渭源县杜家铺村产业现状及马铃薯应用实践.中国种业,2020(2):37-40

(收稿日期:2020-11-23)