

红小豆新品种(系)的鉴定与评价

周桂梅 刘振兴 陈 健

(河北省唐山市农业科学研究院,唐山 063001)

摘要:采用田间鉴定及主成分分析法,对25个红小豆新品种(系)进行了综合评价。结果表明,参试品种间类型较丰富,同一性状间的变异较大;苏红16-3、苏红15-8、H037等3个新品种(系)在唐山地区不能成熟;品种间产量差异达极显著水平,12个新品种(系)的产量超过对照;根据与对照品种的产量差异,将供试品种(系)划分为高产、中产、低产3个组群;产量居前8位的依次为冀红0015、唐红2010-12、冀红0001、唐红2010-23、白红8号、品红2011-18、保红201014-20、品红2011-20,主成分分析综合指标排前8位的依次为:品红2011-20、保红200831-2、1103、渝红3号、唐红2010-12、唐红2010-23、冀红0001、冀红0015;产量较高且综合评价较好的品种为冀红0015、唐红2010-12、冀红0001、唐红2010-23和品红2011-20等5个新品种(系),因此确定这5个新品种(系)可在生产上直接大面积示范推广,亦可作为优良亲本。

关键词:红小豆;鉴定;主成分分析;综合评价

红小豆起源于我国,是我国主要的食用豆类之一^[1]。其富含营养,医食同源,是保健食品开发的重要资源,也是当前农业种植业结构调整和经济欠发达地区农民脱贫致富的首选作物。随着人们对膳食结构要求的改变及农业供给侧改革,红小豆的消费量、种植面积必将有一定程度的提高。红小豆长期以来被视为小作物,研究力量薄弱,新品种选育及推

广受到限制,致使生产用种参差不齐。近年来,在国家食用豆产业技术体系的资助下,全国食用豆科研队伍得到了巩固与壮大,科研水平不断提高,已培育出多个高产优质红小豆新品种(系)。引种是简而易行、迅速有效的一种育种方法^[2],可在2~3年内获得优良品种,实现优新品种的更换;但是,引种不能盲目,要掌握一定的原则。新品种(系)适应性鉴定试验是引种最关键的一环,因为每个品种都有一定的生态适应性,通过鉴定试验、正确评价^[3-4],可以筛选出适宜当地生态环境的品种。本研究由国家食

基金项目:国家食用豆产业技术体系建设(CARS-09);国家科技支撑计划(2014BAD07B05-36);唐山市科技支撑计划(141250208B)
通信作者:刘振兴

2.2.4 对投资效率的影响 由表2可知,随着收获期的延长,敦玉328制种玉米投资效率在递增,经相关分析可知,收获期与投资效率之间呈显著的正相关关系,相关系数(R)为0.9751。10月7日收获投资效率最高,平均为2.21元/元,与10月4日收获比较,投资效率增加3.76%,差异不显著($P>0.05$);与10月1日、9月28日和9月25日收获比较,投资效率分别增加15.10%、33.13%和52.41%,差异极显著($P<0.01$)。

3 结论

本研究结果表明,收获期与敦玉328制种玉米子粒含水量之间呈显著的负相关关系,与经济性状和经济效益之间呈显著的正相关关系。10月7日与10月4日收获比较,子粒含水量、经济性状、产量、产值、利润和投资效率差异不显著;但与10月1日

收获比较,差异达显著或极显著水平。由此可见,敦玉328制种玉米在海拔高度1550m的酒泉市肃州区东洞乡适宜收获期为每年的10月4-7日。

参考文献

- [1] 佟屏亚. 河西地区玉米制种基地考察报告[J]. 种子世界, 2005(5): 4-8
- [2] 侯格平, 吴子孝, 索东让. 张掖市玉米制种连作种植的不利影响与措施[J]. 中国种业, 2012(1): 31-32
- [3] 秦嘉海, 吕彪. 河西土壤与合理施肥[M]. 兰州: 兰州大学出版社, 2001: 150-155
- [4] 邓元宝, 周玉刚, 钟凯, 等. 收获期及多效唑对香型杂交稻制种芽率的影响[J]. 中国种业, 2017(4): 62-64
- [5] 党政平, 雷力, 李向宏, 等. 收获期玉米品种子粒含水量与破损率关系研究[J]. 中国种业, 2016(6): 46-49

(收稿日期: 2017-04-13)

用豆产业技术体系育种研究室引进红小豆新品种(系),进行田间鉴定,并运用主成分分析法对参试品种(系)进行综合评价,筛选适宜本地的优良新品种(系),直接应用于生产或作为亲本材料的来源。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试红小豆新品种(系)25个,由国家食用豆产业技术体系育种研究室提供(表1),其中以冀红9218为对照。

表1 参试新品种(系)的选育单位

品种(系)名称	选育单位	品种(系)名称	选育单位
品红 2011-18	中国农业科学院作物科学研究所	保红 200831-2	河北省保定市农业科学研究院
品红 2011-20	中国农业科学院作物科学研究所	保红 201014-20	河北省保定市农业科学研究院
冀红 0015	河北省农林科学院粮油作物研究所	唐红 2010-23	河北省唐山市农业科学研究院
冀红 0001	河北省农林科学院作物研究所	唐红 2010-12	河北省唐山市农业科学研究院
龙 11-203	黑龙江农业科学院作物育种研究所	012-8	黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院
龙 11-726	黑龙江农业科学院作物育种研究所	012-27	黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院
苏红 16-3	江苏省农业科学院蔬菜研究所	JHPX01	吉林省农业科学院
苏红 15-8	江苏省农业科学院蔬菜研究所	JHPX02	吉林省农业科学院
1103	山西省农业科学院作物科学研究所	渝红 2 号	重庆市农业科学院
白红 8 号	吉林省白城市农业科学院	渝红 3 号	重庆市农业科学院
白红 9 号	吉林省白城市农业科学院	H037	江苏沿江地区农业科学研究所
同杂 -6	山西省农业科学院高寒区作物研究所	冀红 9218 (CK)	河北省农林科学院粮油作物研究所
辽红 08712	辽宁省农业科学院作物所		

1.2 试验方法 试验于2016年6月在唐山农业科学研究院试验农场进行,3次重复,随机区组设计,4行区,行长5m,行距0.5m,株距13cm。田间调查和室内考种方法参照程须珍等^[5]主编的《小豆种质资源描述规范和数据标准》。田间调查始花期、成熟期;成熟后每个小区随机选10株进行室内考种,调查株高、主茎分枝、主茎节数、荚长、单株荚数、单荚粒数、百粒重等性状,分小区摘荚、脱粒、晾晒、称重,折合成公顷产量。主成分分析参照刘振兴等^[6]的方法进行。

1.3 数据处理 采用Excel进行平均数、变异系数等基本数据统计,用DPS7.05进行方差分析、多重比较及主成分分析。

2 结果与分析

2.1 主要农艺性状的基本统计分析 苏红16-3、苏红15-8、H037等3个品种未能成熟,所以只对余下的22个红小豆新品种(系)进行鉴定与评价。结果表明(表2):供试红小豆新品种(系)类型较丰富,同一性状间存在着较大差异,变异系数在7.5%~25.4%之间。其中,主茎分枝、百粒重、单株荚数和株高的差异最大,主茎分枝最多的为5.6个,最小的为2.3个,变异系数达25.4%;百粒重最大为23.1g,最小的仅为10.6g,变异系数为21.7%;单株结荚最大的为40.8个,最小的为18.2个,变异系数为21.2%;植株最高的109.2cm,最矮的为44.3cm,变异系数为20.9%。单荚粒数及产量的差异次之:其中单荚粒数最大值为8.6粒,最小为4.6粒,变异系数为13.1%;产量最大值

为3002.5kg/hm²,最小值为1905.8kg/hm²,变异系数为12.7%。其他性状的差异较小,变异系数在12%以下。全生育期的变异系数最小,仅为7.5%。生育前期的变异系数大于生育后期,可见全生育期主要由生育前期决定,因此在以短生育期为育种目标时,应重点选择始花期这一目标性状。

2.2 红小豆新品种(系)的产量分析 对22个红小豆新品种(系)的产量进行方差分析,各品种间的差异达到显著水平,新复极差做多重比较,结果见表2。

22个红小豆品种间的产量差异达到极显著水平,有12个超过对照冀红9218,其中冀红0015产量最高,产量最低的为辽红08712。根据产量结果,可进一步将22个品种划分3组。

第Ⅰ组为高产品种,产量在2800kg/hm²以上,包括冀红0015、唐红2010-12、冀红0001、唐红2010-23、白红8号等5个新品种(系),比对照增产7.7%以上。

第Ⅱ组为中产品种,产量在2500~2800kg/hm²之间,和对照差异性不显著,包括品红2011-18、保红201014-20、品红2011-20、保红200831-2、1103、龙11-203、JHPX01、冀红9218、白红9号、同杂-6等10个新品种(系)。

第Ⅲ组产量较低,与对照差异显著,产量在2500kg/hm²以下,包括龙11-726、JHPX02、012-27、渝红2号、渝红3号、012-8、辽红08712等7个品种(系),这些材料在唐山地区产量表现较差。

表2 红小豆品种(系)的主要性状表现

品种	生育日数 (d)	生育前期 (d)	生育后期 (d)	株高 (cm)	主茎 节数	主茎 分枝	单株 荚数	荚长 (cm)	单荚 粒数	百粒重 (g)	产量 (kg/hm ²)
品红 2011-18	98	53	45	50.1	21.2	5.0	40.8	7.7	6.2	17.1	2793.1cdBC
品红 2011-20	106	62	44	57.8	24.3	4.3	28.4	7.6	6.1	16.8	2782.6cdBC
冀红 0015	97	54	43	59.2	21.4	3.4	29.4	7.4	7.4	19.0	3002.5aA
冀红 0001	98	53	45	54.7	18.0	4.8	26.4	7.9	7.1	23.1	2971.3abAB
龙 11-203	86	44	42	51.7	18.8	3.2	21.0	7.8	8.2	10.7	2662.5deCDE
龙 11-726	84	42	42	44.3	17.0	2.3	23.8	8.6	4.6	13.5	2449.9ghFGH
1103	103	56	47	60.5	19.0	4.0	32.2	8.3	8.0	19.6	2736.1deCDE
白红 8 号	87	50	37	60.1	18.8	4.6	27.8	8.8	6.4	18.6	2847.2bcABC
白红 9 号	87	41	46	109.2	19.8	3.0	40.2	6.4	6.0	12.2	2544.7efgDEF
同杂 -6	104	51	53	70.4	19.0	5.0	33.8	7.6	7.5	13.8	2508.0fgEFG
辽红 08712	87	51	36	61.7	18.0	2.4	22.4	8.9	5.8	15.7	1905.8mK
保红 200831-2	106	55	51	87.3	19.8	5.6	30.8	7.7	6.5	18.4	2753.7cdC
保红 201014-20	98	55	43	63.1	15.6	2.4	18.2	8.9	7.2	20.3	2783.0cdBC
唐红 2010-23	97	51	46	65.8	19.0	4.8	26.3	10.8	6.1	21.0	2962.9abAB
唐红 2010-12	97	51	46	57.2	20.0	4.8	33.4	7.7	8.6	19.6	2998.7abA
012-8	85	41	44	57.4	17.8	5.6	34.4	8.4	7.6	10.7	1962.9lmJK
012-27	85	43	42	65.2	17.2	3.6	26.2	8.2	7.2	10.6	2267.9ijHI
JHPX01	98	45	53	59.4	18.6	5.6	35.2	7.9	7.0	21.6	2657.3defCDE
JHPX02	96	51	45	68.2	18.8	5.4	40.4	8.0	7.2	19.3	2339.2hiGH
渝红 2 号	88	49	39	78.9	19.0	5.0	24.2	9.6	7.4	13.6	2123.7jklJ
渝红 3 号	100	63	37	58.2	20.2	3.2	22.4	8.8	8.0	16.1	2097.9klIJK
冀红 9218 (CK)	98	53	45	63.7	13.4	3.8	33.0	7.6	6.5	16.7	2644.0defCDEF
均值	94.8	50.6	44.1	63.8	18.9	4.2	29.6	8.2	6.9	16.7	2581.6
标准差	7.1	5.9	4.5	13.4	2.1	1.1	6.3	0.9	0.9	3.6	328.8
CV (%)	7.5	11.7	10.1	20.9	11.1	25.4	21.2	10.6	13.1	21.7	12.7

生育前期为播种至开花的生育时期;生育后期为开花至成熟的生育时期;小写字母表示产量 5% 水平差异显著,大写字母表示 1% 水平差异显著

2.3 红小豆新品种(系)的综合评价 对红小豆新品种(系)的主要性状进行主成分分析,前 7 个主成分的累积贡献率为 93.2652%,表明前 7 个主成分已基本包括了红小豆 11 个性状的全部信息,可用前 7 个主成分($Y_1 \sim Y_7$)对其进行综合评价。以各主成分对应的方差贡献率作为权重,对主成分得分和相应的权重进行线性加权,构建所得红小豆品种(系)评价函数 $Y=30.63Y_1+20.58Y_2+10.75Y_3+10.21Y_4+8.37Y_5+7.55Y_6+5.17Y_7$,进而计算各品种(系)的综合评价分值。评价分值越高,表明该品种(系)综合评价越好,品种(系)越优秀^[7]。将 22 个红小豆新品种(系)的主成分得分、综合得分及优良排序列于表 3。根据综合得分,综合评价排在前 10 名的依次为品红 2011-20、保红 200831-2、1103、渝红 3 号、唐红 2010-12、唐红 2010-23、冀红 0001、冀红 0015、同杂 -6、品红 2011-18,龙 11-726 综合评价结果最低。

3 结论与讨论

供试的 22 个红小豆新品种(系)类型较丰富,主要性状的变异系数在 7.5%~25.4% 之间,这与刘振兴等^[6]、周桂梅等^[8] 研究结果类似,说明红小豆的性状表现受基因与环境因素共同决定。根据产量表现,将红小豆新品种(系)划分为高产、中产、低产 3 个组群,若以高产为目标,在生产上可直接利用冀红 0015、唐红 2010-12、冀红 0001、唐红 2010-23、白红 8 号等 5 个高产新品种(系);品红 2011-18 等 10 个中产品种(系)的产量与对照差异不明显,可作为生产的储备品种;龙 11-726 等 7 个低产品种(系),不适宜在本地区示范推广。利用主成分分析法对红小豆新品种(系)进行综合评价,品红 2011-20、保红 200831-2、1103、渝红 3 号、唐红 2010-12、唐红 2010-23 排在前 5 位,这与产量高低顺序不一致,说明产量只是衡量品种优劣的一个指标,若正确评价一个品种应考虑其他性状因子,进行综合评价。供

试 25 个红小豆新品种(系),初步筛选产量和综合评价位次前 1/3 即前 8 名的新品种(系)作为初选品种(系)。产量位居前 8 的依次为冀红 0015、唐红 2010-12、冀红 0001、唐红 2010-23、白红 8 号、品红 2011-18、保红 201014-20、品红 2011-20,主成分分析位居前 8 的依次为品红 2011-20、保红 200831-2、1103、渝红 3 号、唐红 2010-12、唐红

2010-23、冀红 0001、冀红 0015。两组中,有 5 个属于交叉新品种(系),即冀红 0015、唐红 2010-12、冀红 0001、唐红 2010-23 和品红 2011-20 等,说明这 5 个材料不仅产量高,而且综合评价也较好。因此,产量和综合评价相结合,确定冀红 0015、唐红 2010-12、冀红 0001、唐红 2010-23 和品红 2011-20 等 5 个新品种(系)可在生产中大面积示范推广。

表 3 红小豆品种(系)的各主成分得分、综合得分及优良排序

品种	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	综合得分	位次
品红 2011-18	1.6511	-0.4829	0.2553	-0.4252	0.3937	-1.8488	-0.8073	0.241999	10
品红 2011-20	2.0899	1.2940	2.2340	-1.0616	0.7487	-1.1116	-0.4052	0.996038	1
冀红 0015	1.1479	0.7832	1.0254	-0.7462	-1.0482	-0.6853	0.7123	0.444203	8
冀红 0001	1.4336	1.2092	-1.0961	-0.1727	-0.6658	-0.1673	0.2142	0.495253	7
龙 11-203	-2.0575	-0.1083	0.5793	0.7621	-2.0614	-0.6367	0.9503	-0.6839	17
龙 11-726	-3.2727	0.1437	-1.2322	-1.8991	-0.0882	-1.3037	-0.7859	-1.44565	22
1103	1.6876	0.8045	0.1023	0.5131	-0.6220	0.5487	-0.1868	0.725595	3
白红 8 号	-0.8761	0.8908	-0.5646	-0.2756	0.5765	-0.9643	0.9210	-0.15077	15
白红 9 号	-0.5953	-4.1303	1.2571	-2.275	0.1799	0.9598	1.0863	-0.98594	20
同杂 -6	1.7380	-1.4834	0.2350	0.6591	-0.2724	0.7493	-0.6723	0.318592	9
辽红 08712	-3.3196	1.0920	0.6278	-0.6897	0.8874	0.2841	-0.8049	-0.74085	18
保红 200831-2	2.6398	-0.7888	0.1263	-0.5011	1.0200	1.2244	0.1503	0.794214	2
保红 201014-20	-0.6779	2.3750	-0.8445	-0.7175	-1.018	1.7032	0.2316	0.172524	13
唐红 2010-23	0.5391	1.7054	-1.9670	-0.1282	1.9477	0.0108	1.1639	0.515619	6
唐红 2010-12	1.8678	0.0757	0.0033	0.9786	-1.2936	-0.5355	0.8385	0.582604	5
012-8	-1.7965	-2.1873	-0.3397	2.2686	0.2932	-0.7447	-0.5712	-0.86659	19
012-27	-2.5987	-1.1217	0.0691	0.5310	-0.5589	0.1314	0.1600	-0.99381	21
JHPX01	1.9995	-1.1387	-1.7027	0.4460	-0.0353	-0.3881	-0.2458	0.195601	12
JHPX02	1.1282	-1.0945	-0.1843	0.8072	0.7464	-0.0214	-0.6646	0.209388	11
渝红 2 号	-1.9170	-0.0072	0.4348	1.5725	1.6286	0.6958	0.8980	-0.14609	14
渝红 3 号	-0.7523	2.4688	2.2475	1.0851	0.2053	0.8003	-0.7124	0.670894	4
冀红 9218 (CK)	-0.0590	-0.2990	-1.2662	-0.7313	-0.9638	1.2998	-1.4702	-0.34894	16

红小豆属短日照作物,光温敏感,性状表现受外界环境影响较大。基于表型性状的综合评价存在一定的地域性,新品种(系)优劣的评价结果也是相对的。本试验仅以红小豆生育期及形态性状为评价指标,缺乏抗逆性、子粒商品性及营养成分含量等指标,因此下一步将红小豆子粒的商品性、成分含量及抗逆性纳入评价指标,以实现红小豆新品种(系)全面的综合评价。

参考文献

- [1] 王述民,谭富娟,胡家蓬. 小豆种质资源同工酶遗传多样性分析与评价[J]. 中国农业科学,2002,35(11): 1311-1318
- [2] 牟致远,赖仲铭. 作物育种学[M]. 北京:中国农业出版社,2009
- [3] 孙少华. 如何做好小麦品种区域试验品种评价[J]. 中国种业,2016(3): 24
- [4] 张朝晖. 做好棉花品种区域试验工作的体会和建议[J]. 中国种业,2013(11): 37
- [5] 程须珍,王素华,王丽侠. 小豆种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2006
- [6] 刘振兴,周桂梅,陈健,等. 基于主成分与聚类分析的小豆品种综合评价[J]. 农学学报,2015,5(9): 57-64
- [7] 宋江峰,刘春泉,姜晓青,等. 基于主成分与聚类分析的菜用大豆品质综合评价[J]. 食品科学,2014(12): 1-9
- [8] 周桂梅,刘振兴,陈健,等. 小豆品种形态特征研究及综合评价[J]. 植物遗传资源学报,2014,15(5): 1144-1149

(收稿日期: 2017-04-23)