

云南耐旱鹰嘴豆评价筛选

于海天¹ 何玉华¹ 吕梅媛¹ 杨 峰¹ 牛文武²

张玉荣³ 胡朝芹¹ 杨 新¹ 王丽萍¹

(¹ 云南省农业科学院粮食作物研究所, 昆明 650205; ² 云南省保山市农业科学研究所, 保山 678000;

³ 云南省玉溪市农业科学院, 玉溪 653100)

摘要:鹰嘴豆是药食同源的优质种质资源, 具有丰产耐旱、耐贫瘠、直立抗倒伏和较耐高温等特点, 对土壤没有特殊要求, 适于干旱和半干旱地区种植。以引进的 528 份鹰嘴豆资源为材料, 通过资源圃评价鉴定试验筛选出 8 份产量表现较好的材料, 再通过多点试验, 筛选出适宜云南地区种植的鹰嘴豆品系, 为推动鹰嘴豆科研及应用推广研究提供基础。

关键词:云南; 鹰嘴豆; 评价; 筛选

鹰嘴豆(Chickpea)为豆科(Leguminosae)鹰嘴豆属作物, 又名鸡豌豆、桃豆、脑子豆, 为一年生或越年生草本植物, 因其种子外形奇特, 形似鹰嘴, 故而得名^[1-3]。鹰嘴豆起源于地中海沿岸、西亚和埃塞俄比亚地区, 于 7000 多年前开始种植, 栽培历史悠久, 是目前世界上栽培面积较大的食用豆类作物之一。现在主要分布于暖而较干旱的地区, 以亚洲种植面积最大, 巴基斯坦和印度是世界上最重要的鹰嘴豆生产国^[4-5]。目前, 我国鹰嘴豆主要分布于新疆、甘肃、青海、云南、陕西、宁夏和内蒙古等地, 山西和河北省曾先后引种种植^[3,6], 在新疆地区已有 2000 多年的种植历史^[7]。

鹰嘴豆营养丰富, 富含多种优质植物蛋白、异黄酮、皂苷类、糖类、维生素、粗纤维及钙、镁、铁、锌、磷等多种微量元素, 在《中华人民共和国卫生部药品标准: 维吾尔分册》上被誉为“营养之花, 豆中之王”^[8-9]; 同时, 我国多本药物典籍均对鹰嘴豆在防治糖尿病、高血脂症、高血压方面的药效有明确的记载^[1]。鹰嘴豆具有较高的食用和药用价值, 是较为珍贵的药食同源作物资源。鹰嘴豆根系发达, 入土较深, 适应性强, 具有耐旱、耐贫瘠和耐高温等特点。因而, 在热带、亚热带地区作为冷季作物栽培, 温带

地区则作为春播作物栽培。据此可将我国鹰嘴豆分为西北-东北春播区、西北-华中夏播区及西南-东南沿海秋播区^[3]。云南省基本属亚热带高原季风带, 冬季降雨量少, 干旱频发, 为典型的鹰嘴豆秋播区。近年来, 全省境内均不同程度发生干旱灾害, 减产甚至绝收情况频发, 对云南省粮食可持续生产造成严重影响^[10]。为此, 云南省农业科学院结合农业生产 and 市场需求, 通过对引进鹰嘴豆种质的评价研究, 筛选出适宜云南省种植的鹰嘴豆品系, 以缓解干旱对云南省农业生产的影响, 推动鹰嘴豆育种、推广研究的进一步发展。

1 品系评价筛选

1.1 试验材料 2013-2014 年通过资源圃评价鉴定试验, 从 528 份来自国际干旱地区农业研究中心(ICARDA)及美国农业部(USDA)等的资源中, 获得 8 份产量表现较好的鹰嘴豆材料, 自编号为 14Y-23-13、14Y-23-37、14Y-加-lcus、14Y-13-资 520、14Y-16-33、14Y-16-34、14Y-16-41、14Y-16-29, 试验以木鹰 1 号为对照(CK), 其为云南省最早引进的鹰嘴豆品种, 在试验及生产中综合表现较好。

表 1 试验材料信息表

序号	自编号	来源编号	序号	自编号	来源编号
1	14Y-23-13	FLIP07-182C	5	14Y-16-33	FLIP08-42C
2	14Y-23-37	FLIP08-190C	6	14Y-16-34	FLIP08-53C
3	14Y-加-lcus	加拿大资源	7	14Y-16-41	FLIP08-41C
4	14Y-13-资 520	PI215702	8	14Y-16-29	FLIP07-127C

FLIP 为 ICARDA 资源编号; PI 为 USDA 资源编号

基金项目:云南省科技厅重点新产品开发专项(2016BB002); 农业部种业管理司资源平台建设项目(2018NWB036-07-B)

何玉华为共同第一作者

通信作者:王丽萍

1.2 试验方法 2016–2017 年度于丽江(海拔 2390m)、玉溪(海拔 1650m)、保山(海拔 1210m)开展评价试验。试验设计:随机区组排列,重复 3 次,小区面积 6.67m^2 ,行距 0.18m、株距 0.18m,打塘穴播或条播,双粒播种。各试验点田间管理方法一致。田间性状调查参照《鹰嘴豆种质资源描述规范和数据标准》^[1] 进行,主要考查株高、单株荚数、单株粒数、有效分枝、小区产量。于成熟期随机选取 1m^2 内植株材料进行考种,于室内调查株高、百粒重、单株荚数、单株粒数、有效分枝。并记录小区

产量。

1.3 数据分析 用 SPSS16.0、DPS10.0 进行数据的处理和分析。

2 结果与分析

2.1 品种产量表现 玉溪试验点有 3 全品系减产,减产幅度 35.6%~81.1%,有 5 个品系增产,增产范围为 4.2%~89.4%;丽江试验点所有品系均较对照减产,减产范围为 3.7%~30.1%;保山试验点 4 个品系减产,减产范围为 7.4%~19.4%,4 个品系增产,增产范围为 1.6%~18.8% (表 2)。

表 2 各材料不同地点产量表现

材料编号	玉溪			丽江			保山		
	折合产量 (kg/667m ²)	较 CK ± (%)	位次	折合产量 (kg/667m ²)	较 CK ± (%)	位次	折合产量 (kg/667m ²)	较 CK ± (%)	位次
14Y-23-13	167	+89.4	1	85	-3.7	2	244	+10.1	2
14Y-23-37	115	+30.7	3	52	-30.1	5	194	-12.5	7
14Y-加-leus	97	+9.9	4	33	-39.6	6	192	-13.3	8
14Y-13-资 520	133	+51.5	2	82	-7.5	3	263	+18.8	1
14Y-16-33	22	-75.4	8	24	-49.7	8	226	+1.97	3
14Y-16-34	57	-35.6	7	52	-30.1	5	205	-7.4	6
14Y-16-41	17	-81.1	9	30	-43.4	7	225	+1.6	4
14Y-16-29	92	+4.2	5	77	-13.1	4	179	-19.4	9
木鹰 1 号(CK)	88	0	6	88	0	1	222	0	5

丽江地区所有材料产量均较低,且均较对照减产,产量均低于 $100\text{kg}/667\text{m}^2$;玉溪地区整体产量水平较低,仅 14Y-23-13、14Y-13-资 520 和 14Y-23-37 产量达到 $100\text{kg}/667\text{m}^2$ 以上;保山地区材料整体产量水平较高,其中 5 份材料产量高于 $200\text{kg}/667\text{m}^2$,4 份材料较对照增产,最高产量达 $263\text{kg}/667\text{m}^2$,产量表现最好。14Y-23-13 在玉溪、丽江和保山 3 个试验点的产量位次依次为第 1、2 和 2 位,产量分别为 $167\text{kg}/667\text{m}^2$ 、 $85\text{kg}/667\text{m}^2$ 和 $244\text{kg}/667\text{m}^2$ 。

2.2 产量差异性分析 试验点重复间、品种间方差分析数据如表 3 所示:3 个试验点重复间方差分析 P 值均大于 0.05,说明重复间差异并不显著;品种间 P 值均小于 0.01,说明品种间差异均达到极显著差异水平。同时,按 5% 显著差异水平分析,除 Y-23-37 外,其余 7 个品种产量均与对照品种(木鹰 1 号)达到显著水平;按 1% 极显著差异水平分析,除 Y-23-37、14Y-16-29 外,其余 6 个品种产量均与对照品种达到极显著水平,见表 4。

表 3 各试验点重复间、品种间产量方差分析

地点	玉溪(E1)	保山(E2)	丽江(E3)
各重复间(P 值)	0.7572	0.0995	0.1381
品种间(P 值)	0.0001	0.0001	0.0001

$P < 0.05$ 为显著差异, $P < 0.01$ 为极显著差异。

表 4 品种间产量差异性比较

材料编号	5% 显著水平	1% 极显著水平
14Y-16-29	cd	BC
14Y-16-33	e	D
14Y-16-34	de	CD
14Y-16-41	e	D
14Y-13-资 520	a	A
14Y-23-13	a	A
14Y-23-37	bc	BC
14Y-加-leus	cd	CD
木鹰 1 号(CK)	b	B

小写字母代表 5% 差异水平;大写字母代表 1% 差异水平

2.3 性状相关性分析 以3个试验点各重复数据进行性状相关性分析,结果表明:有效分枝数与单株荚数呈显著负相关;单株荚数与单株粒数呈极显著

正相关;产量与单株粒数呈极显著正相关,与株高呈显著相关。

表5 性状相关性分析

性状	株高	有效分枝数	单株荚数	单株粒数	产量
株高	1				
有效分枝数	-0.113	1			
单株荚数	0.292	-.683*	1		
单株粒数	0.391	-0.624	.879**	1	
产量	0.668*	-0.447	0.641	0.802**	1

*表示在0.05水平上显著相关;**表示在0.01水平上显著相关

2.4 品种丰产性及稳定性比较 以产量数据作各品种丰产性比较分析,结果如表6所示:品系14Y-23-13、14Y-13-资520的产量分别居第1、2位,14Y-

23-13的回归系数较小,14Y-13-资520的变异度较小;14Y-16-34的变异度较小,但回归系数较大。

表6 品系丰产性稳产性分析

材料编号	产量(kg/hm ²)	方差	变异度	回归系数	适应地区	综合评价
14Y-16-29	1734.42	194283.26	25.41	0.65	E3	较差
14Y-16-33	1359.33	319085.24	41.56	1.37	E2	不好
14Y-16-34	1567.17	37161.99	12.30	1.02	E1~E3	一般
14Y-16-41	1358.33	353988.24	43.80	1.35	E2	不好
14Y-13-资520	2390.00	38439.35	8.20	1.10	E1~E3	很好
14Y-23-13	2477.08	204130.42	18.24	0.88	E1	好
14Y-23-37	1802.33	148109.12	21.35	0.81	E1	较差
14Y-加-1cus	1609.75	86207.34	18.24	0.92	E1	较差
木鹰1号(CK)	1990.58	56846.78	11.98	0.90	E1~E3	较好

E1、E2、E3分别为玉溪、保山和丽江

3 讨论

丽江地区所有材料均较对照减产,且产量低,说明该地区不适宜鹰嘴豆生长;玉溪地区整体产量水平较低,且仅2个品种产量达到100kg/667m²以上,说明部分品种可适应玉溪地区的气候条件;保山地区有4份材料较对照增产,5份材料产量高于200kg/667m²,产量整体表现最好,应在该地区进行多品种生产试验并开展推广示范研究。14Y-23-13、14Y-13-资520在3个试验点的产量位次均较好,14Y-23-13的回归系数小、变异度大,说明其丰产性较好;14Y-13-资520的变异系数较低,说明其稳

产性较好;14Y-16-34的变异度小,说明其稳定性较好,但产量表现并不佳。

以上结果表明:鹰嘴豆的生长对气候条件具有一定的要求;且品种间适应性存在显著差异;产量与单株粒数呈极显著正相关,单株荚数与单株粒数呈极显著正相关。同时,保山的气候条件较适合鹰嘴豆的生长;玉溪地区则仅适宜部分品种的种植;丽江地区受冬季低温影响,产量偏低。因此,在鹰嘴豆的科研及推广示范工作中,应当根据种植区的气候条件及不同鹰嘴豆品种特性,筛选适宜广泛种植的地区,或筛选特定地区的专用品种,使得品种与气候良

小麦品种兰天 19 号持久抗病、高产与广适性解析

白 斌¹ 杜久元¹ 张礼军¹ 张文涛¹ 周 刚¹ 张怀珍²

(¹ 甘肃省农业科学院小麦研究所, 兰州 730030; ² 甘肃省天水市种子管理站, 天水 741000)

摘要:对兰天 19 号抗锈性较持久、高产、稳产及广适性进行了解析, 为甘肃陇南地区培育山旱地突破性新品种提供理论指导和亲本信息。结果表明: (1) 兰天 19 号自推广至今逾 12 年仍保持高抗条锈病、中抗白粉病, 含 *Sr2*、*Fhb1* 基因。(2) 千粒重高 (43.5~55.0g), 平均 48.14g, 含高粒重基因 *Sus1-7B* (*Hap-H*)、*TaCwi-A1a*、*TaCWI-4A-T* 和 *TPP-6AL1a*; 分蘖适中, 成穗数高, 落黄性极佳, 具高产潜力。(3) 稳产, 自 2008 年至今作为甘肃陇南片山旱地区试对照品种, 区试和生产试验产量变异系数分别为 0.10 和 0.11。(4) 含春化基因 *Vrn-D1b*、*Vrn-A1-2147*, 光周期不敏感型基因 *Ppd-A1a*、*Ppd-B1a*、*Ppd-A1a*, 抗旱基因 *I-feh-w3* (*Westonia* type), 抗寒抗旱性强, 为兰天 19 号的广适性和跨区域推广种植提供了保障。

关键词: 小麦; 兰天 19 号; 抗条锈性; 高产潜力; 稳产性; 广适性

甘肃陇南地区(天水 and 陇南两市)是我国小麦条锈病最重要的越冬菌源基地和小种易变区, 也是我国小麦条锈病的重点防控区域^[1]。培育小麦抗病品种始终是本地育种的首要目标, 自 1970 年以来, 甘肃省农业科学院小麦研究所、天水市农业科学研究所等育种单位为该地区育成超过 200 个抗病品种(清山系、兰天系、中梁系、天选系、陇鉴系等), 对小麦条锈病的防治起了重要作用。2000 年后, 与

基金项目: 国家自然科学基金项目(31860379); 甘肃省小麦产业技术体系岗位科学家项目(2018-2020)

中国农业科学院等单位协作构建了“陇南小麦条锈病遗传多样性控制技术体系”, 使陇南小麦生产中抗病基因丰富度得到了明显提高^[2], 但仍面临以下问题: (1) 育成品种抗病性频繁丧失, 生产中缺乏持久性抗性品种^[3]; (2) 含 *Yr9* 的 1B/1R 系, 含 *Yr26* 的 92R137、贵农系、中四等抗源材料及 *Yr10* 等基因均已丧失抗性, 仅 *Yr5*、*Yr15* 少数几个基因保持抗病性, 国内缺乏有效抗源; (3) 生产中除条锈病外, 白粉、叶锈也时有发生; (4) 小麦种植区主要集中在半山旱地(海拔 1700~2000m)至高海拔冷凉

好组合, 为进一步提高鹰嘴豆在云南省冬季抗旱工作中的作用奠定基础。

参考文献

- [1] 李朋收, 刘洋洋, 范冰舵, 魏茜, 李春娜, 徐敬海, 刘铜华. 鹰嘴豆化学成分及药理作用研究进展. 中国实验方剂学杂志, 2014, 20(11): 235-238
- [2] 陈玲芳, 杨新洲, 熊慧, 王剑侠, 梅之南. 鹰嘴豆的化学成分研究. 亚太传统医药, 2012, 8(7): 41-43
- [3] 宗绪晓. 鹰嘴豆优质高产栽培技术. 农村新技术, 2016(2): 11-13
- [4] Cortés-Giraldo I, Megías C, Alaiz M, Girón-Calle J, Vioque J. Purification of free arginine from chickpea (*Cicer arietinum*) seeds. Food chemistry, 2016, 192: 114-118
- [5] Archak S, Tyagi R K, Harer P N, Mahase L B, Singh N, Dahiya O P, Dutta M. Characterization of chickpea germplasm conserved in the Indian National Genebank and development of a core set using qualitative and quantitative trait data. The Crop Journal, 2016, 4(5): 417-424

- [6] 周生坛, 陆艳鹏, 郭瑞军, 杨涛, 刘荣, 李冠, 王栋, 季一山, 王晨瑜, 黄宇宁, 宗绪晓. 鹰嘴豆种子表型性状多样性评价. 中国种业, 2019(1): 54-59
- [7] 张旭娜, 么杨, 崔波, 任贵兴. 鹰嘴豆功能活性及应用研究进展. 食品安全质量检测学报, 2018, 9(9): 1983-1988
- [8] Guo Y, Zhang T, Jiang B, Miao M, Mu W. The effects of an antioxidative pentapeptide derived from chickpea protein hydrolysates on oxidative stress in Caco-2 and HT-29 cell lines. Journal of functional foods, 2014, 7: 719-726
- [9] Ghribi A M, Sila A, Gafsi I M, Blecker C, Danthine S, Attia H, Besbes S. Structural, functional, and ACE inhibitory properties of water-soluble polysaccharides from chickpea flours. International journal of biological macromolecules, 2015, 75: 276-282
- [10] 李振. 云南省干旱发生时空特征研究. 昆明: 昆明理工大学, 2014: 1-11
- [11] 宗绪晓, 关建平, 李玲, 王晓鸣, 王述民, 程须珍. 鹰嘴豆种质资源描述规范和数据标准. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2012

(收稿日期: 2019-04-11)