

高产大果花生新品种开农 705 的选育及丰产性稳产性分析

邓 丽, 郭敏杰, 殷君华, 苗建利, 李 阳, 芦振华, 李绍伟, 任 丽*

(开封市农林科学研究院, 河南 开封 475000)

摘 要: 高产大果花生新品种开农 705 是开封市农林科学研究院以豫花 9331 为母本, 开农 49 为父本通过有性杂交系谱法选育而成。为分析开农 705 的丰产性、稳产性和适应性, 利用基于 Genstat 的 GGE 双标图对 2015~2016 年国家(北方片)花生区域试验荚果产量试验数据进行分析。结果表明, 开农 705 平均荚果产量第一稳产性第二, 产量高达 5584.66 kg/hm², 比对照增产 11.98%, 品种适应性较好。该品种中抗花生黑斑病、茎腐病、青枯病、锈病。百果重和百仁重分别为 259.41、104.14 g, 出仁率 70.72%。综合分析, 开农 705 产量高、稳产性好, 结果集中、抗病性好, 是理想的花生新品种。2017 年通过农业农村部登记, 适宜河南、山东、河北等花生种植区域春播和麦套种植。

关键词: 花生; 选育; GGE 双标图; 丰产稳产性

中图分类号: S565.2

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2022)04-0028-06

Breeding and Analysis of New High and Stable Yield Peanut Variety Kainong 705 with Large Pod

DENG Li, GUO Minjie, YIN Junhua, MIAO Jianli, LI Yang, LU Zhenhua, LI Shaowei, REN Li*

(Kaifeng Academy of Agriculture and Forestry, Kaifeng 475000, China)

Abstract: Kainong 705 was a new peanut variety with high yield and large pod which was bred through the sexual hybridization and pedigree selection with Yuhua 9331 as the male parent and Kainong 49 as the female parent by Kaifeng Academy of Agriculture and Forestry. In order to analyze the high yield, stability and adaptability performance of Kainong 705, GGE biplot based on Genstat was applied to identify the pod yield data of peanut regional trials from 2015 to 2016 in north China. The results showed that the average pod yield of Kainong 705 ranked first and yield stability ranked second. The average yield was as high as 5,584.66 kg/ha, which was 11.98% higher than that of the control, and it had better adaptability. The variety was middle resistant to peanut black spot, stem rot, bacterial wilt and rust. The weight of 100-pod and 100-seed were 259.41 g and 104.14 g, respectively. The kernel percent was 70.72%. In conclusion, Kainong 705 was an ideal new peanut variety which had high and stable yield, concentrated pod and strong comprehensive resistance. It was authorized by the Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China in 2017 and it was suitable for spring sowing and wheat interplanting cultivation in peanut planting areas such as Henan, Shandong and Hebei.

Key words: Peanut; Breeding; GGE biplot; High and stable yield

花生(*Arachis hypogaea* L.)是我国第二大油料作物, 据农业农村部统计 2016 年我国花生播种面积 472.75 万 hm², 荚果产量 1728.98 万 t, 占我国油料作物中的 47.64%, 所以花生产量是影响我国油

料安全的重要保证。河南是我国花生生产第一大省。为促进花生产业的发展, 提高农民收入, 开封市农林科学研究院采用套龙骨瓣授粉有性杂交技术, 经过多代系谱选择, 最终育成高产大果花生新品种开农 705。本研究在系统介绍开农 705 选育过程中利用严凯威等创立的 GGE(genotype main effects and genotype × environment interaction) 双标图分析该品种的丰产性和稳产性。在多点试验中, GGE 双标图能够同时考虑基因型和基因型与环境互作效应, 可有效评价品种、试点和划分

收稿日期: 2019-11-20

基金项目: 国家花生产业技术体系(CARS-13); 河南省创新示范专项(191110110900); 开封市重大科技专项(19ZD004)

作者简介: 邓 丽(1981-), 女, 副研究员, 硕士, 主要从事花生遗传育种研究。

通讯作者: 任 丽, 女, 研究员, E-mail: renli120@sina.com

生态区域^[1],已广泛应用于包含花生在内的多种农作物中^[2-11]。开农 705 产量高、结实性好、荚果均匀、综合性状优良、适合机械化收获,2007 年通过国家登记(GPD 花生 2017410038)。

1 品种的选育过程及系谱

开农 705 是我院以豫花 9331 为母本、开选 49 为父本,以高产、抗病、适宜机械化收割为主要育种目标,采用套龙骨瓣授粉有性杂交技术及系谱法选择育成的高产稳产高抗花生新品种。

母本豫花 9331 是河南省农业科学院经济作物研究所选育的高产品种^[12],2004 年通过河南省农作物品种审定委员会审定,2007 年通过全国花生品种鉴定委员会鉴定。父本开选 49 为开封市农林科学研究院选育的高产稳产多抗品种^[13],2007 年分别通过河南省农作物品种审定委员会审定、全国花生品种鉴定委员会鉴定,2014 年获农业农村部植物新品种权保护证书。

2007 年我院利用豫花 9331 和开选 49 两亲本配制组合,2008~2011 进行系谱法选择,2012 年进行株系比较试验,2013 年进行多点产量比较试验,2014 年参加河南省麦套花生预试,2015~2016 年参加河南省麦套花生区域试验和国家北方片大粒组花生区域试验。其系谱详见图 1。

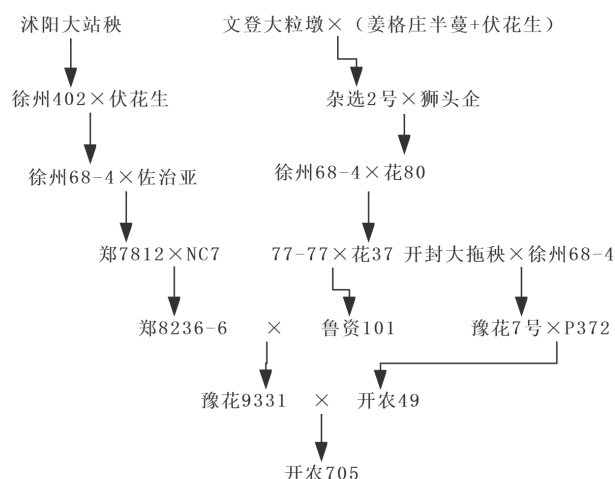


图1 花生新品种开农 705 系谱图

2 品种特征特性

开农 705 属于中间型花生品种,生育期 126 d。株型直立,连续开花。平均主茎高 41.15 cm,平均侧枝长 44.6 cm,总分枝数 9 个左右,结果枝数 7 个左右,单株结果数 16 个左右。叶片长椭圆形,叶色绿色,花色黄色。荚果普通形,荚果缢缩

程度弱,果嘴明显程度弱,表面质地中。籽仁椭圆形,种皮浅红色,内种皮深黄色,无油斑、无裂纹。平均百果重 259.41 g,平均百仁重 104.14 g,公斤果数约 478 个,公斤仁数约 1087 个,平均出仁率 70.72%。抗旱性强,耐涝性强。开农 705 植株、荚果及籽仁性状见图 2。



图2 开农 705 的植株、荚果和籽仁

3 产量表现及丰产性稳产性分析

3.1 试验设计

区域试验各个试点统一采用随机区组法,重复 3 次,小区面积 13.33 m²,10 000 穴/667 m²,每穴 2 粒,穴距按当地习惯种植。所有试点肥力中等、排灌方便、地力均匀、地形平坦,土质为沙壤土。5 月 10 日前播种,花生生育期间及时进行中耕锄草、浇水、治虫,成熟后及时收获、考种。栽培管理均按当地耕作习惯和水平进行。

3.2 数据分析

利用 Excel 2010 整理和计算产量数据。使用 Genstat 进行联合方差分析和基于 Genstat 软件中 GGE 双标图进行统计分析。

3.3 丰产稳产性分析

由表 1 可知,在 2015 年国家(北方片)花生区域试验中,开农 705 在 19 个试点表现为 16 点增产,1 点减产,平均产量为 5747.23 kg/hm²,比对照花育 33 号极显著增产 10.79% ($P<0.01$),在山东日照试点增产 40.92%。在 2016 年国家(北方片)花生区域试验中,开农 705 在 19 个试点表现为 18 点增产,1 点减产,平均产量为 5422.10 kg/hm²,比对照花育 33 号极显著增产 13.17% ($P<0.01$),在河南安阳试点增产高达 30.00%。2015~2016 两年区试结果平均产量为 5584.66 kg/hm²,平均比对照增产 11.98%。

3.3.1 丰产性分析

同时参加 2015~2016 年国家(北方片)花生区域试验大粒二组试验的品种有 8 个,分别为花育

表 1 开农 705 在国家(北方片)花生区域试验中的产量表现

试点	2015 年		2016 年	
	产量(kg/hm ²)	比对照±(%)	产量(kg/hm ²)	比对照±(%)
山东济宁	6716.25	7.40	5180.55	17.90
山东潍坊	6874.95	8.40	5292.45	12.70
山东烟台	4912.50	7.09	5524.95	5.49
山东临沂	7050.00	0.00	5125.05	31.40
山东青岛	4894.95	4.16	3854.70	8.80
山东菏泽	7097.85	6.43	6661.65	20.90
北京密云	3233.55	-0.41	3742.50	-6.90
安徽固镇	6126.60	0.82	8625.00	13.50
江苏徐州	6135.90	14.75	5865.60	15.30
河北易县	5758.80	0.00	5751.30	1.79
河北石家庄	5620.50	27.30	4897.50	2.60
河南安阳	6477.45	0.07	5850.00	30.00
河南开封	4078.05	29.22	4662.90	18.40
河南洛阳	4427.55	2.70	7510.50	8.68
河南漯河	4959.75	19.47	4064.85	11.70
河南濮阳	3795.00	3.97	3822.75	5.51
河南郑州	6422.55	14.58	4215.00	18.00
辽宁大连	6565.05	18.08	5035.05	7.93
山东日照	8050.05	40.92	7337.55	26.50
平均	5747.23	10.79	5422.10	13.17

9610、郑农花 15 号(G2)、商花 11 号(G3)、徐 0316 (G4)、龙花二号(G5)、开农 705(G6)、农大 511(G7)、花育 33 号(G8)。试验点 19 个,分别为山东济宁(E1)、山东潍坊(E2)、山东烟台(E3)、山东临沂(E4)、山东青岛(E5)、山东菏泽(E6)、北京密云(E7)、安徽固镇(E8)、江苏徐州(E9)、河北易县(E10)、河北石家庄(E11)、河南安阳(E12)、河南开封(E13)、河南洛阳(E14)、河南漯河(E15)、河南濮阳(E16)、河南郑州(E17)、辽宁大连(E18)、山东日照(E19)。两年荚果产量表现分别见表 2 和表 3。

表 2 2015 年参试品种在各个试点的荚果产量 kg/hm²

测试点	品种								平均
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	
E1	5123.70	6780.00	6552.45	6442.50	6581.25	6716.25	6638.70	6253.80	6386.08
E2	6362.55	6462.45	6337.50	6087.45	6487.50	6874.95	6487.50	6342.45	6430.29
E3	4575.00	4474.95	4762.50	4249.95	4849.95	4912.50	4975.05	4587.45	4673.42
E4	7080.00	7110.00	7155.00	6150.00	7260.00	7050.00	6825.00	7050.00	6960.00
E5	5005.05	4702.50	4427.55	4894.95	4620.00	4894.95	5224.95	4699.95	4808.74
E6	5985.00	7082.70	6977.55	6451.20	6030.15	7097.85	7375.95	6669.15	6708.69
E7	4033.50	3400.20	3986.85	3900.15	3720.15	3233.55	3580.20	3246.90	3637.69
E8	6051.60	6001.50	6676.65	6576.75	5926.50	6126.60	6376.65	6076.50	6226.59
E9	5897.85	5639.85	5089.35	6081.30	5277.75	6135.90	5848.20	5347.20	5664.68
E10	5182.50	5857.50	6218.70	5652.45	5291.25	5758.80	5858.70	6046.20	5733.26
E11	4035.00	4941.00	5421.00	4669.50	4962.00	5620.50	4537.50	4414.50	4825.13
E12	5670.00	6377.55	6660.00	6511.20	6756.30	6477.45	6773.70	6064.95	6411.39
E13	2961.00	3755.70	3920.55	3658.20	3583.20	4078.05	3718.20	3156.00	3603.86
E14	4352.55	5532.45	5142.45	5119.95	4277.55	4427.55	4431.30	4309.95	4699.22
E15	4270.80	4747.50	4660.05	4579.05	4484.25	4959.75	4617.75	4151.55	4558.84
E16	3181.20	3707.55	3795.00	3677.55	4233.75	3795.00	3747.45	3649.95	3723.43

续表 2

测试点	品种								平均
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	
E17	5442.45	6777.45	6795.00	6195.00	5682.45	6422.55	6259.95	5605.05	6147.49
E18	5835.00	6165.00	6130.05	5530.05	5545.05	6565.05	6130.05	5560.05	5932.54
E19	5350.05	5749.95	6450.00	4637.55	5362.50	8050.05	5362.50	5712.45	5834.38
平均	5073.41	5540.31	5639.91	5319.20	5312.19	5747.23	5514.17	5207.58	5419.25

表 3 2016 年参试品种在各个试点的荚果产量 kg/hm²

测试点	品种								平均
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	
E1	4664.40	4765.65	5185.50	4819.95	4995.30	5180.55	5264.40	4392.75	4908.56
E2	4564.95	5035.05	5029.95	4952.55	5230.05	5292.45	5312.55	4697.55	5014.39
E3	5262.45	5524.95	5899.95	5362.50	5637.45	5524.95	5937.45	5237.55	5548.41
E4	4174.95	4125.00	3874.95	3700.05	5325.00	5125.05	4549.95	3900.00	4346.87
E5	3702.30	3245.40	3765.00	3976.20	3482.85	3854.70	4001.25	3542.85	3696.32
E6	5188.05	5842.20	5954.85	6037.65	5842.20	6661.65	6135.30	5511.30	5896.65
E7	3577.50	4050.00	4095.00	5062.50	3562.50	3742.50	2970.00	4020.00	3885.00
E8	7399.95	8125.05	7750.05	8325.00	8374.95	8625.00	8050.05	7600.05	8031.26
E9	5443.95	5354.70	5272.80	5741.55	5367.00	5865.60	5634.90	5086.80	5470.91
E10	5496.30	5824.95	5876.25	5698.80	5583.75	5751.30	5785.05	5650.05	5708.31
E11	4294.50	5653.50	4978.50	5424.00	5593.50	4897.50	4605.00	4773.00	5027.44
E12	5080.05	5520.00	5386.20	5257.50	6027.45	5850.00	4741.20	4500.00	5295.30
E13	3877.50	4282.50	4702.50	4470.00	4627.50	4662.90	3832.50	3937.50	4299.11
E14	6240.00	7405.50	7398.00	8854.50	7615.50	7510.50	6402.00	6910.50	7292.06
E15	3519.75	4050.30	4044.75	4249.50	4205.55	4064.85	4095.15	3638.55	3983.55
E16	3815.55	3884.55	3931.95	3956.70	4573.20	3822.75	3862.95	3622.95	3933.83
E17	3647.55	4262.55	4240.05	4185.00	4035.00	4215.00	3615.00	3572.55	3971.59
E18	4600.05	4410.00	4510.05	4260.00	4525.05	5035.05	4950.00	4665.00	4619.40
E19	6100.05	6112.50	7350.00	7162.50	7087.50	7337.55	6937.50	5800.05	6735.96
平均	4771.04	5130.23	5223.49	5341.92	5352.17	5422.10	5088.54	4792.58	5140.26

方差分析结果显示(表 4),品种间达到极显著水平($P<0.01$)。运用 LSD 法进行多重比较,由表 5 可知,开农 705(G6)比对照花育 33 号(G8)增产极显著,产量最高。

图 3 中运用 GGE 双标图可有效解释基因型和基因环境互作 74.09% 的变异。箭头右侧的小圆圈代表平均环境坐标,过平均环境坐标且带箭头的轴为平均环境轴,代表品种平均产量值,越靠

近正方向即右侧,品种产量越高,由图 3 可知,8 个参试品种的产量排序为 G6>G3>G2>G5>G4>G7>G8>G1,开农 705(G6)的产量排名第一。

3.3.2 稳产性分析

使用 Shukla 稳定性分析方法,对品种进行稳定性方差分析(表 6),品种达到极显著水平($P<0.01$)。品种 Shukla 方差及稳定性检验(表 7),结果显示开农 705 变异系数为 5.53%。利用 GGE 双

表 4 区域试验方差分析

变异来源	自由度	平方和	均方	F 值	P
试点内区组	38	24 343.614 6	640.621 4	1.072 4	0.364 0
品种	7	109 909.333 3	15 701.333 3	9.152 1	0.000 0
试点	18	2 796 384.280 7	155 354.682 3	260.072 4	0.000 0
品种×试点	126	216 164.812 5	1 715.593 8	2.872 0	0.000 0
误差	266	158 895.572 9	597.351 8		
总变异	455	3 305 697.614 0			

表 5 多重比较分析(LSD法)

品种	品种均值	比对照±(%)	0.05 显著性	0.01 显著性
G6	361.8236	13.1401	a	A
G5	357.1165	11.6682	ab	AB
G4	356.4291	11.4533	ab	AB
G3	348.6901	9.0333	abc	AB
G2	342.3257	7.0432	bc	AB
G7	339.5579	6.1777	c	BC
G8	319.8014	0.0000	d	CD
G1	318.3597	-0.4508	d	D

标图分析参试品种的综合排名,以平均环境轴上的箭头为圆心画圆,越靠近中心圆的品种,产量越高且稳定性越好,由图 4 可知,高产稳产品种的综合排序为 G3>G6>G5>G2>G7>G4>G8>G1,所以开农 705(G6)丰产稳产性综合排名第二。

3.3.3 品种适应性分析

利用 GGE 分析品种适应性时,将处于最外围品种顺序连接起来形成一个多边形,过原点向各边做垂线将多边形分成多个扇形区域。图 5 中多边形被分成 4 个扇形区域,19 个试点分布在其中

表 6 品种稳定性(Shukla)方差分析

变异来源	自由度	平方和	均方	F 值	P
区组	38	24 350.670 0	640.807 0	1.073 0	0.363 0
环境	18	2 796 377.000 0	155 354.300 0	260.125 6	0.000 0
品种	7	109 903.200 0	15 700.460 0	26.288 9	0.000 0
互作	126	216 198.200 0	1 715.859 0	2.873 0	0.000 0
误差	266	158 862.700 0	597.228 1		
总变异	455	3 305 692.000 0			

表 7 品种 Shukla 方差及其显著性检验(F检验)

品种	自由度	Shukla 方差	F 值	概率	互作方差	品种均值	Shukla 变异系数(%)
G8	18	273.0203	1.3714	0.1450	73.9443	319.8012	5.17
G1	18	374.6086	1.8817	0.0180	175.5326	318.3596	6.08
G6	18	401.0148	2.0144	0.0090	201.9388	361.8235	5.53
G5	18	608.0739	3.0545	0.0000	408.9979	357.1165	6.91
G7	18	953.7826	4.7910	0.0000	754.7065	339.5578	9.10
G3	18	284.2694	1.4279	0.1180	85.1934	348.6901	4.84
G4	18	1347.0600	6.7666	0.0000	1147.9840	356.4291	10.30
G2	18	338.2431	1.6991	0.0390	139.1671	342.3256	5.37
误差	266	199.0760					

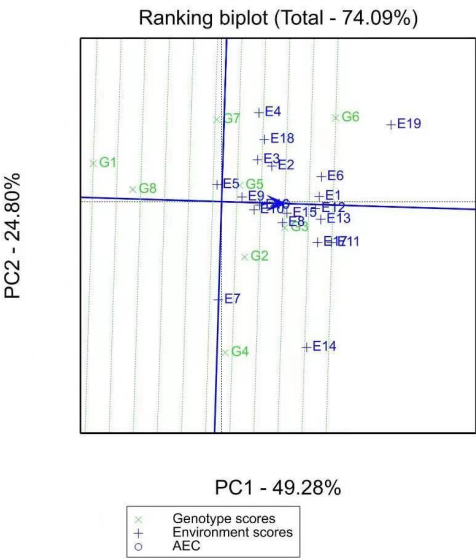


图 3 GGE 双标图分析花生品种的丰产性

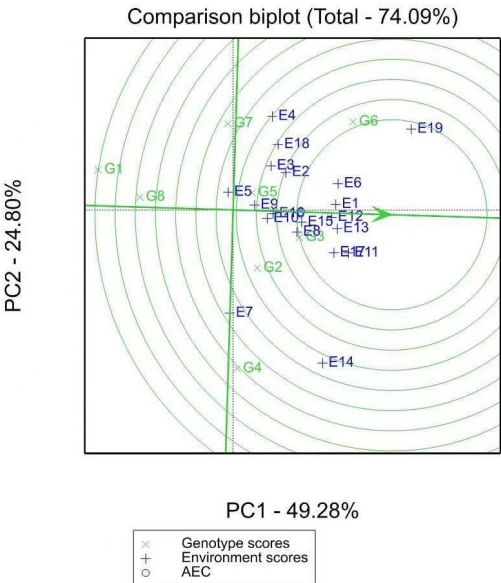


图 4 GGE 双标图分析花生品种的丰产性稳产性综合排名

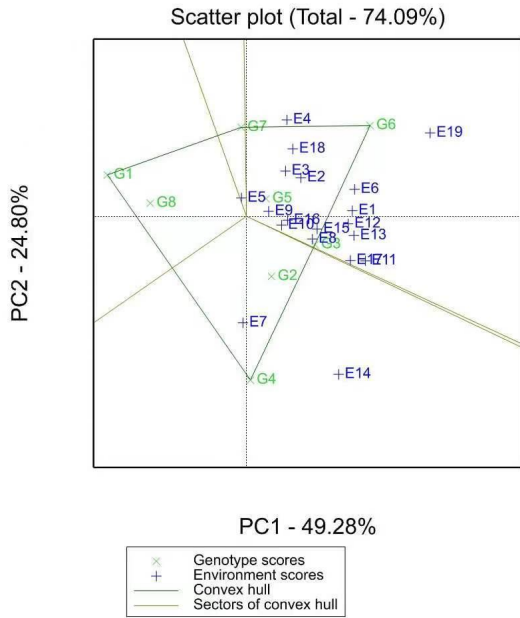


图5 GGE 双标图分析花生品种的适应性

的4个扇形区内,即19个试点被分为4个类型区。E7和E14分布在第1个扇形区,E5分布在第3个扇形区,其余试点分布在第2个扇形区。每个扇形区域内位于顶点的品种是在该扇形内所有试点表现最好的品种,位于多边形内、靠近原点的品种是对环境变化不敏感的品种^[13]。由图5可知,开农705(G6)分布在第2个扇形区域内且表现最好,对环境变化相对敏感。开农705结实性好、荚果均匀,适宜河南、山东、河北等花生种植区域春播和麦套种植。

4 品质性状及抗性表现

2015~2016两年经农业农村部农产品质量监督检验测试中心(郑州)测定,开农705平均蛋白质含量21.30%,平均脂肪含量54.66%,平均油酸含量44.5%,平均亚油酸含量32.45%,平均油酸亚油酸比值1.38(表8)。

表8 开农705品质性状表现

年份	蛋白质含量(%)	粗脂肪含量(%)	油酸含量(%)	亚油酸含量(%)	油酸亚油酸比值
2015	20.60	53.62	42.70	33.80	1.26
2016	22.00	55.70	46.20	31.10	1.49
平均	21.30	54.66	44.45	32.45	1.38

2015年经河南省农业科学院植保所鉴定,开农705感网斑病,中抗黑斑病,中抗颈腐病,褐斑病、锈病基本无发生。2016年经河南省农业科学院植保所鉴定,开农705感网斑病,中抗黑斑病。2015~2016年河南省麦套花生区域试验中,在自

然条件下,河南省农业科学院原阳基地、开封、安阳、漯河、周口、商丘等试点综合表现,开农705中抗青枯病、中抗锈病。抗病性综合表现显示,开农705中抗花生黑斑病、茎腐病、青枯病、锈病,感花生网斑病。

5 结 论

开农705利用Genstat统计软件分析开农705在全国(北方片)花生区域试验中的表现,结果显示开农705产量第一,丰产性稳产性综合表现第二,在不同试点的适应性较强,为高产稳产品种,适宜河南、山东、河北等花生种植区域春播和麦套种植。该品种的适宜密度为13.5万~15万穴/hm²,麦套15万~16.5万穴/hm²,每穴2粒,及时浇水、控制旺长,尤其是注意花生网斑病的发生,适时收获^[14-15]。高产大果花生新品种开农705的育成满足农民对于花生增产的需求,促进我国高产花生品种的更新换代,丰富我国高产花生品种的遗传多样性,加速该品种的推广对我国花生产量的提升具有极大的推动作用。

参考文献:

[1] Yan W. GGE biplot—a windows application for graphical analysis of multi-environment trial data and other types of two-way data[J]. Agronomy Journal, 2001, 93(5): 1111–1118.

[2] 严威凯. 双标图分析在农作物品种多点试验中的应用[J]. 作物学报, 2010, 36(11): 1805–1819.

[3] 苏义臣, 苏桂华, 金明华, 等. GGE 双标图在玉米区域试验中的应用[J]. 东北农业科学, 2015, 40(3): 4–7.

[4] 郭敏杰, 邓 丽, 任 丽, 等. 基于 Genstat 的 GGE 双标图评价花生区试中的品种及试点[J]. 河北农业大学学报, 2017, 40(6): 9–13.

[5] 孙小妹, 陈菁菁, 陈年来. 基于 GGE 双标图法的西瓜抗旱性鉴定评价方法[J]. 干旱地区农业研究, 2017, 35(1): 233–239.

[6] 吴昌湛, 韦汉文, 苏 明, 等. 用 GGE 双标图分析贺油花生品种产量稳定性及试点代表性[J]. 中国油料作物学报, 2016, 38(1): 47–51.

[7] Zhang P P, Song H, Ke X W, et al. GGE biplot analysis of yield stability and test location representativeness in proso millet (*Panicum miliaceum* L.) genotypes[J]. Journal of Integrative Agriculture, 2016, 15(6): 1218–1227.

[8] 王 磊, 程本义, 鄂志国, 等. 基于 GGE 双标图的水稻区试品种丰产性、稳产性和适应性评价[J]. 中国水稻科学, 2015, 29(4): 408–416.

[9] 石 强, 李亚杰, 范士杰, 等. 贵州省马铃薯区试品种产量与农艺性状的 GGE 双标图分析[J]. 干旱地区农业研究, 2015, 33(2): 5–15.

[10] 张海娟, 王化俊, 马小乐, 等. 基于 GGE 双标图的北方大麦区试品种稳产性及试点代表性评价[J]. (下转第 103 页)

2.3 种瓜性状评价

供试苦瓜种质的种瓜及种子测定结果见表5。种瓜皮色均为橙红色;种皮色除K1、K2、K23、K24为棕色,K27为黑色外,其余供试种质种皮色均为深棕色;种瓜重差异较大,范围在285~982 g,其中K12、K19、K25、K32重量较轻,分别为399、390、285、392 g,K4、K31较重,分别为982、976 g;单瓜种子数只有K6为15粒,其余种质分布在20~37粒超过24粒的种质占供试种质的65%以上;种子千粒重分布范围在161.00~231.80 g,千粒重大于200 g的种质占供试种质的25%,其中K13、K23千粒重明显大于其他种质,分别为232.80、219.45 g。

3 结论与讨论

种质资源是育种的基础,也是生物学研究的重要材料,农艺性状评价为种质资源评价中较为基础、直观、经济的方法^[9-11],本研究对32份苦瓜种质的农艺性状进行分析、评价,供试的32份苦瓜种质均长势良好,包含短棒、长棒、短纺锤、长纺锤、短圆锥、长圆锥6种瓜形;K20、K21 2份种质表现极早熟;K7、K9、K10、K23、K24、K25、K27、K29 8份种质的雌花节率较高,均超过30%;K5、K12、K13、K24 4份种质的肉质较厚,均大于1.30 cm;刘子记、张长远等^[12-13]研究表明单株结果数和单瓜重对产量直接作用最大,是苦瓜丰产育种的主要性状,本研究中K1、K5、K6、K9、K13、K25 6份种质的单瓜重大于250 g且单株瓜数在9个以上,为丰产类型种质;K13、K15、K29 3份种质的种瓜品质较好,单瓜种子数超过25粒,且千粒重大于210 g。这些优质种质资源将有助于丰富苦瓜

亲本材料,为北方地区苦瓜优异种质的开发、利用及育种工作奠定了基础。

参考文献:

- [1] 万新建,陈学军,缪南生,等.我国苦瓜的研究现状及展望[J].江西农业学报,2002,14(3):46-50.
- [2] 王 杰,张名位,刘兴华,等.苦瓜的保健功能及应用研究进展[J].湖北农学院学报,2004,24(4):322-325.
- [3] 许红心,倪坚军.苦瓜的药用研究概况[J].浙江中医学院学报,2001,25(4):73-74.
- [4] 向长萍,吴昌银,汪李平.苦瓜营养成分分析及利用评价[J].华中农业大学学报,2000,19(4):388-390.
- [5] 魏家亮,李金霞,朱伯华,等.日光温室苦瓜绿色高效栽培技术[J].长江蔬菜,2019(19):32-34.
- [6] 刘子记,刘昭华,牛 玉,等.不同苦瓜材料农艺性状调查及白粉病抗性分析[J].北方园艺,2013(19):117-119.
- [7] 刘振昌.苦瓜品种田间比较试验[J].安徽农学通报,2019,25(21):93-94.
- [8] 林永胜,张武君,陈 阳,等.苦瓜新品种比较试验[J].长江蔬菜,2019(10):62-64.
- [9] 曹洪勋,夏尊民,孙宇峰,等.油用亚麻主要农艺性状相关性及相关分析[J].东北农业科学,2019,44(5):15-19.
- [10] 薛占奎,陈 军,洪一前,等.不同垄作覆膜方式及氮、钾肥料配施对马铃薯农艺性状及产量的影响[J].东北农业科学,2018,43(1):9-12.
- [11] 孙 宁,孟祥盟,边少锋,等.吉林省湿润区不同玉米品种产量及农艺性状比较研究[J].东北农业科学,2017,42(1):5-7.
- [12] 刘子记,牛 玉,朱 婕,等.苦瓜农艺性状遗传多样性及核心种质亲缘关系分析(英文)[J].Agricultural Science & Technology,2016,17(5):1134-1138.
- [13] 张长远,罗少波,罗剑宁,等.苦瓜主要农艺性状的相关及通径分析[J].中国蔬菜,2002(3):12-14.

(责任编辑:王 昱)

(上接第33页)麦类作物学报,2015,35(9):1250-1256.

- [11] 许乃银,李 健.利用GGE双标图和综合选择指数划分棉花品种生态区[J].中国生态农业学报,2014,22(9):1113-1121.
- [12] 汤丰收,张新友,董文召,等.大果早熟花生新品种豫花9331的选育[J].河南农业科学,2006(12):36-37.
- [13] 任 丽,谷建中,金建猛,等.花生新品种开农49选育及高

产稳产性分析[J].花生学报,2008,37(2):35-37.

- [14] 刘海龙,周玉萍,王绍伦,等.高油花生新品种吉花20选育报告[J].东北农业科学,2018,43(5):11-12.
- [15] 胡廷会,吕建伟,成良强,等.不同收获期对花生种子产量的影响[J].种子,2018,37(7):129-132.

(责任编辑:王 昱)