

莒南县高油酸花生新品种主要农艺性状和脂肪酸成分研究

臧家富¹, 李元高¹, 王洛营¹, 许文雷¹, 张文生¹, 罗宝利¹, 万鹏²

(1. 莒南县农业技术推广中心, 山东莒南 276600; 2. 莒南县投资促进服务中心, 山东莒南 276600)

摘要 为加快高油酸花生产业发展步伐, 筛选出适宜莒南县种植的高油酸花生品种, 推动花生传统产业转型升级, 以国家花生体系研究室收集的开农 1715、开农 61、冀花 16、冀花 19、潍花 25、豫花 37、冀花 13、冀花 18 和阜花 22 共 9 个高油酸花生品种为试验材料, 在莒南县对其主要农艺性状和脂肪酸成分进行研究。结果表明, 开农 1715、开农 61 比对照花育 963 产量增产极显著, 增幅分别为 16.12%、13.61%, 油酸含量分别为 79.20%、77.80%, 油亚比分别为 21.88、13.01, 生育期分别为 122、123 d, 农艺性状和综合抗性均较好。开农 1715、开农 61 于 2017 年通过农业农村部非主要农作物品种登记, 登记编号为 GPD 花生(2017)410033 和 GPD 花生(2017)410026, 适宜在莒南县推广种植。冀花 19 虽与对照相比荚果增产不显著, 但出仁率较高, 达 76.8%, 需继续试验关注。阜花 22 油酸含量为 55.20%, 油亚比为 2.14, 未达到高油酸标准。

关键词 高油酸花生; 成分检测; 油酸含量; 油亚比; 登记编号

中图分类号 S565.2 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2022)21-0031-04

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2022.21.009



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Major Agronomic Characteristics and Fatty Acid Composition of New Peanut Varieties in Ju'nan County

ZANG Jia-fu, LI Yuan-gao, WANG Luo-ying et al (Ju'nan County Agro-Tech Extension Center, Ju'nan, Shandong 276600)

Abstract In order to accelerate the development of high-oleic acid peanut industry, to select high oleic-acid peanut varieties suitable for planting in Junan County and to promote the transformation and upgrading of peanut traditional industry, 9 high-oleic acid peanut varieties were introduced to carry out field screening test and fatty acid composition detection, including Kainong 1715, Kainong 61, Jihua 16, Jihua 19, Weihua 25, Yuhua 37, Jihua 13, Jihua 18 and Fuhua 22 collected by the National Peanut System Research Office. Results showed that the yields of Kainong 1715 and Kainong 61 increased extremely significant compared with the control Huayu 963, with an increase of 16.12% and 13.61% respectively, the content of oleic acid was 79.20% and 77.80%, respectively, the ratio of oleic/linoleic (O/L) was 21.88 and 13.01, respectively, and the growth period was 122 and 123 d, respectively. In 2017, Kainong 1715 and Kainong 61 passed the registration of non major crop varieties by the Ministry of Agriculture and Rural Affairs, their registration numbers were GPD peanut (2017) 410033 and GPD peanut (2017) 410026. The agronomic characteristics and comprehensive resistance were good, which were suitable to be extended in Junan County. Although the pod yield of Jihua 19 was not significantly higher than that of the control, the seed production rate was higher, reaching 76.8%, which required further experimental attention. The contents of oleic acid in Fuhua 22 was 55.20%, and the ratio of oleic acid-linoleic acid (O/L) was 2.14, which did not meet the high oleic acid standard.

Key words High-oleic peanut; Component detection; Oleic acid content; Oleic acid-linoleic acid ratio(O/L); Registration number

花生是我国主要的油料作物, 其产品富含脂肪和蛋白质, 是优质的油脂、蛋白原料和饲料来源, 多年来消费总量居世界首位。花生籽仁中的油酸含量是影响花生及其制品理化稳定性和营养价值的重要品质指标。研究显示, 高油酸花生品种油酸含量达 75%, 油酸/亚油酸(O/L)比值 $\geq 10^{[1]}$, 抗氧化能力强, 耐储性好, 可保存 2~3 年。高油酸花生压榨的花生油及其制品货架期是普通花生的 1~2 倍, 烤果仁货架期是普通花生的 1~8 倍, 咸果货架期是普通花生的 20 倍^[2]。食用高油酸花生不仅能够降低血液中有损胆固醇、保留有益胆固醇, 而且还有降血脂、有利于心脑血管健康等作用。高油酸花生品种的诸多优势受到人们的普遍青睐, 全国花生生产正在经历以高油酸品种替代普通油酸品种为标志的新一轮品种更新^[3-4]。莒南县花生种植历史悠久, 全县常年种植面积 2.67 万 hm^2 左右, 总产 15 万 t 以上, 花生出口量约占全省的 1/3、全国的 1/5, 有“中国花生之乡”的美称。莒南县作为传统花生生产大县, 种植品种以普通大花生为主, 高油酸花生种植规模化较低, 尚处于零星种植阶段, 在数量上难以满足加工企业的需求, 生产上迫切需要加工型且高产高抗的

高油酸花生新品种。因此开展高油酸花生品种的引进试验与推广, 对加快莒南县花生品种更新换代、提高花生产品的附加值具有重要意义。鉴于此, 笔者以国家花生体系研究室收集的开农 1715、开农 61、冀花 16、冀花 19、潍花 25、豫花 37、冀花 13、冀花 18 和阜花 22 共 9 个高油酸花生品种为试验材料, 在莒南县对其主要农艺性状和脂肪酸成分进行研究, 旨在筛选出适宜莒南县种植的高油酸花生品种, 推动花生传统产业转型升级。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于 2020 年在莒南县金胜家庭农场进行。试验地为砂壤土, 肥力中等, 有机质含量为 14.8 g/kg, 全氮为 0.11 g/kg, 有效磷为 45.0 mg/kg, 速效磷为 108.6 mg/kg, 交换性钙为 15.9 cmol/kg, 交换性镁为 1.75 cmol/kg, 前茬作物为油菜。

1.2 试验材料 该试验选取 9 个高油酸品种开农 1715、开农 61、冀花 16、冀花 19、潍花 25、豫花 37、冀花 13、冀花 18 和阜花 22, 由国家花生体系加工研究室收集提供; 对照品种花育 963 由山东莒南绿源种业有限公司提供。

1.3 试验设计 试验共设 10 个处理, 3 次重复, 随机区组排列, 重复间设走道, 四周设 4 行保护行。小区长 13.10 m, 宽 5.10 m, 面积 66.81 m^2 , 垄距 0.85 m。2021 年 5 月 18 日双行

作者简介 臧家富(1972—), 男, 山东临沂人, 农艺师, 从事农技推广研究。

收稿日期 2021-12-18

双粒穴播,行距 40 cm,穴距 20 cm,117 900 穴/hm²。

1.4 田间管理 按莒南县大田生产的上等水平进行,管理方式同当地常规种植习惯保持一致。播种前基肥一次性撒施可丰复合肥(N:P:K=15:15:15)3.33 kg/hm²;迈舒平拌种包衣;花生出苗后,5月10日统计田间出苗情况,并对缺苗区进行一次补苗;及时中耕除草、浇水、防治病虫害草害;株高35 cm一次性控旺。每项田间管理措施在同一天内完成,遇特殊天气,同一重复在同一天内完成。

1.5 收获考种 适时收获。成熟一个,收获一个,分小区单收、单晒、单独记产。收获时,每小区取10株考察主茎高、分枝数、侧枝长等性状;各小区晒干测产,并考察百果重、百仁重、果数、出仁率等性状。

1.6 统计分析 采用 Microsoft Excel 2019 软件进行相关数据的计算和统计分析;采用新复极差法(Duncan's)进行多重比较和差异性数据检验;样品脂肪酸含量及油亚比由山东华胜检验检测技术有限公司检测。

2 结果与分析

2.1 不同花生品种经济学性状和产量性状比较 该研究主

要筛选荚果产量高、抗性强的品种,未设大粒组和小粒组^[5]。从表1可以看出,各参试品种中,荚果产量超过对照花育963的为开农1715、开农61和冀花19,分别比对照增产16.12%、13.61%和3.45%;豫花37、阜花22、潍花25、冀花18、冀花13、冀花16均低于对照,分别比对照减产0.65%、4.77%、7.96%、10.31%、11.59%、16.59%。差异性显著分析结果表明,开农1715、开农61比对照花育963增产达极显著水平,冀花19与对照相比增产不显著。冀花16、冀花13和冀花18比对照花育963减产达极显著水平。各参试品种的百果重、百仁重和出仁率有较大差异。百果重最重的是开农61,为279.6 g;最轻的是豫花37,为187.5 g;其余品种为199.8~247.5 g。百仁重最重的是开农61,为97.5 g;其次是开农1715,为95.2 g;其余品种为65.6~87.5 g。果数最多的是豫花37,为765个/kg;最少的是开农1715。仁数最多的是冀花18,为2491个/kg;最少的是阜花22,为1488个/kg。出仁率最高的是冀花19,为76.8%;其次为潍花25、阜花22和冀花13,分别为76.3%、72.6%和72.5%,均超过对照;其他品种均低于对照,出仁率最低的是开农61,为67.9%。

表1 不同参试品种经济学性状和产量性状比较

Table 1 Comparison of economic characters and yield characters of tested varieties

品种名称 Variety name	百果重 100-fruit weight/g	百仁重 100-kernel weight/g	果数 Fruit number 个/kg	仁数 Kernel number 个/kg	出仁率 Kernel rate %	小区荚果产量 Pod yield per plot/kg	折合产量 Converted yield kg/hm ²	荚果产量比CK Pod yield compared with CK//%
开农 1715 Kainong 1715	247.5	95.2	552	1 492	68.7	49.87	7 481.0 aA	16.12
开农 61 Kainong 61	279.6	97.5	591	1 613	67.9	48.80	7 319.5 aA	13.61
冀花 16 Jihua 16	209.3	85.1	612	1 822	71.4	35.83	5 374.0 fE	-16.59
冀花 19 Jihua 19	204.9	87.5	680	2 035	76.8	44.43	6 664.5 bB	3.45
潍花 25 Weihua 25	199.8	82.5	692	1 541	76.3	39.53	5 929.5 deCD	-7.96
豫花 37 Yuhua 37	187.5	72.5	765	2 283	70.7	42.67	6 400.5 bcBC	-0.65
冀花 13 Jihua 13	200.2	75.3	741	1 742	72.5	37.97	5 696.0 eD	-11.59
冀花 18 Jihua 18	192.5	65.6	705	2 491	68.8	38.52	5 778.0 deD	-10.31
阜花 22 Fuhua 22	237.5	87.5	691	1 488	72.6	40.90	6 135.0 cdBCD	-4.77
花育 963 Huayu 963(CK)	247.9	79.3	567	1 589	72.2	42.95	6 442.5 bcBC	—

注:同列不同小写字母表示在0.05水平差异显著;同列不同大写字母表示在0.01水平差异极显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

2.2 不同花生品种生物学特性和农艺性状比较 从表2可以看出,各参试品种主茎高为41.1~61.7 cm,最高是潍花25,最矮的为开农1715。各参试品种侧枝长为46.0~68.2 cm,开农1715侧枝长最短,潍花25最长。分枝数最多的为开农1715,其次为开农61和潍花25。结果枝数为5.7~7.5,各品种之间相差不大。参试品种单株果数均高于对照,单株果数最多的是潍花25;所有参试品种及对照株型均为直立型,网纹除开农1715和开农61较浅外,其余品种均较清晰。种皮颜色除冀花19为浅红色、阜花22为粉白色外,其余品种均为粉红色;各参试品种种子休眠性都较强。

2.3 不同花生品种生育期比较 莒南县春花花生播种时间一般为4月20日—5月10日,考虑到高油酸花生品种对低温比较敏感因素,该试验于2021年5月18日播种,较当地种植习惯晚播10 d,9月20日收获。从表3可以看出,生育期最

长的是潍花25,为130 d;较短的是冀花13、冀花18、阜花22,为115 d,其余品种生育期在118~126 d。除冀花13、冀花18、阜花22外,其余各品种的生育期与对照品种花育963差异不大。

2.4 不同花生品种抗性比较 叶斑病分级标准如下:0级为无病叶;1级为10%以下叶片发病;2级为11%~25%叶片发病;3级为26%~50%叶片发病;4级为51%以上叶片发病^[6]。抗旱性评价标准:在干旱期间,根据植株萎蔫程度及其在每日早晨、傍晚恢复快慢,分强(萎蔫轻、恢复快)、中、弱(萎蔫重、恢复慢)3级。果腐病和青枯病评价标准:发病果数和发病株数百分率。抗涝性评价标准:在土壤过湿的情况下,根据叶片变黄程度及烂果多少分强、中、弱3级。由表4可知,冀花16和冀花18叶斑病发病较重,开农1715、潍花25和开农61发病较轻;冀花18果腐病较重,腐果率较高,开农61、

冀花 16、花育 963 和阜花 22 均未发生果腐病;所有参试品种均未发生青枯病;抗旱性除冀花 19 外均较强;冀花 16、冀花 18、花育 963 和阜花 22 耐涝性弱,潍花 25、冀花 13 耐涝性中等,开农 1715、开农 61、冀花 19 和豫花 37 耐涝性强。

表 2 不同参试品种生物学特性和农艺性状比较

Table 2 Comparison of biological and agronomic characters of different tested varieties

品种名称 Variety name	主茎高 Main stem height cm	侧枝长 Lateral branch length cm	分枝数 Branch number 个	结果枝数 Number of fruiting branches 个	单株果数 Fruit number per plant 个	株型 Plant shape	网纹深浅 Checkedered depth	荚果形状 Pod shape	种皮颜色 Peel color	种子休眠性 Dormancy of seed
开农 1715 Kainong 1715	41.1	46.0	10.5	7.5	13.5	直立	浅	普通	粉红	强
开农 61 Kainong 61	43.1	51.1	10.0	7.1	13.6	直立	细浅	普通	粉红	强
冀花 16 Jihua 16	45.7	49.7	7.2	6.1	15.0	直立	清晰	普通	粉红	强
冀花 19 Jihua 19	50.5	52.8	7.7	6.5	18.1	直立	清晰	普通	浅红色	强
潍花 25 Weihua 25	61.7	68.2	9.9	7.0	20.2	直立	清晰	普通	粉红	强
豫花 37 Yuhua 37	45.4	59.5	7.8	6.5	12.6	直立	清晰	茧型	粉红	强
冀花 13 Jihua 13	50.2	53.0	7.3	6.0	18.2	直立	清晰	普通	粉色	强
冀花 18 Jihua 18	46.5	58.9	7.9	5.9	17.5	直立	清晰	普通	粉红	强
阜花 22 Fuhua 22	46.0	54.4	8.9	5.7	15.6	直立	清晰	珍珠豆型	粉白	强
花育 963 Huayu 963 (CK)	45.3	47.5	7.9	6.5	12.5	直立	清晰	普通	粉红	强

注:种子休眠性根据收获时种子有无发芽的情况分为强(无发芽)、中(少数发芽)、弱(发芽多)三级

Note: Dormancy of seed was divided into three grades of strong, middle and weak according to the germination situation

表 3 不同参试品种生育期比较

Table 3 Comparison of growth period of tested varieties

品种名称 Variety name	播种期 Sowing date	出苗期 Emergence date	开花期 Flowering date	成熟期 Mature date	收获期 Harvesting date	生育期 Growth period//d
开农 1715 Kainong 1715	05-18	05-29	06-20	09-17	09-20	122
开农 61 Kainong 61	05-18	05-29	06-20	09-18	09-20	123
冀花 16 Jihua 16	05-18	05-29	06-20	09-13	09-20	118
冀花 19 Jihua 19	05-18	05-29	06-20	09-20	09-20	125
潍花 25 Weihua 25	05-18	05-29	06-20	09-25	09-20	130
豫花 37 Yuhua 37	05-18	05-29	06-18	09-17	09-20	122
冀花 13 Jihua 13	05-18	05-29	06-18	09-13	09-20	115
冀花 18 Jihua 18	05-18	05-29	06-18	09-13	09-20	115
阜花 22 Fuhua 22	05-18	05-29	06-18	09-13	09-20	115
花育 963 Huayu 963 (CK)	05-18	05-29	06-20	09-21	09-20	126

表 4 不同参试品种抗性比较

Table 4 Comparison of resistance of tested varieties

品种名称 Variety name	抗病性 Disease resistance			抗逆性 Stress resistance	
	叶斑病 Leaf spot (级)	果腐病 Fruit rot//%	青枯病 Bacterial wilt//%	抗旱性 Drought resistance	耐涝性 Flood resistance
开农 1715 Kainong 1715	2	0.1	0	强	强
开农 61 Kainong 61	2	0	0	强	强
冀花 16 Jihua 16	4	0	0	强	弱
冀花 19 Jihua 19	3	0.5	0	中	强
潍花 25 Weihua 25	2	0.5	0	强	中
豫花 37 Yuhua 37	3	1.5	0	强	强
冀花 13 Jihua 13	3	0.5	0	强	中
冀花 18 Jihua 18	4	3.5	0	强	弱
阜花 22 Fuhua 22	3	0	0	强	弱
花育 963 Huayu 963 (CK)	3	0	0	强	弱

2.5 不同花生品种脂肪酸成分含量及油亚比比较 2018 年 7 月 27 日中华人民共和国农业农村部发布的行业标准《高油酸花生》(NY/T 3250—2018)规定,油酸含量占脂肪酸总量 75%及以上的花生称之为高油酸花生^[1]。该试验样品由山东华胜检验检测技术有限公司按照《食品安全国家标准》

(GB 5009.168—2016)测定籽仁脂肪酸成分^[7]。检测结果表明,除阜花 22 油酸含量为 55.20%、油亚比为 2.14,未达到高油酸标准外,其余品种油酸含量为 77.80%~82.00%,油亚比在 13.01~33.05。其中,潍花 25 油酸含量最高,均达到 82.00%;冀花 16、冀花 13、冀花 18、豫花 37 和对照花育 963

均高于 80.00%, 分别为 80.2%、80.60%、81.40%、81.60% 和 81.64%; 开农 1715、冀花 19 和开农 61 低于 80.00% 但高于

75.00%, 分别为 79.20%、79.50%、77.80%, 亦达到国家规定的高油酸花生品种标准。

表 5 不同品种脂肪酸成分含量及油亚比比较

Table 5 Comparison of fatty acid content and oleic acid-linoleic acid ratio of different tested varieties

品种名称 Variety name	花生一 烯酸 (C20:1) Arachidonic acid//%	木焦油酸 (C24:0) Wood tar acid//%	豆蔻酸 (C14:0) Myristic acid//%	硬脂酸 (C18:0) Stearic acid//%	棕榈酸 (C16:0) Palmitic acid//%	花生酸 (C20:0) Arachic acid//%	山嵛酸 (C22:0) Behenic acid//%	油酸 (C18:1) Oleic acid %	亚油酸 (C18:2) Linoleic acid//%	油亚比 Oleic acid- linoleic acid ratio
开农 1715 Kainong 1715	1.48	1.43	0.02	3.22	6.05	1.60	3.05	79.20	3.62	21.88
开农 61 Kainong 61	0.03	1.15	0.02	4.01	6.69	1.62	2.37	77.80	5.98	13.01
冀花 16 Jihua 16	1.05	1.11	0.01	4.09	5.95	1.60	2.23	80.20	3.38	23.73
冀花 19 Jihua 19	1.35	1.33	0.01	3.50	6.19	1.65	2.97	79.50	3.15	25.24
潍花 25 Weihua 25	1.39	1.30	0.02	2.48	5.69	1.19	2.13	82.00	3.45	23.77
豫花 37 Yuhua 37	1.33	1.23	0.01	2.99	5.93	1.42	2.46	81.60	2.75	29.67
冀花 13 Jihua 13	1.41	1.40	0.01	3.47	5.63	1.58	2.75	80.60	2.79	28.89
冀花 18 Jihua 18	1.38	1.28	0.01	3.02	5.76	1.47	2.62	81.40	2.67	30.49
阜花 22 Fuhua 22	0.86	1.06	0.03	3.64	6.05	1.60	2.23	55.20	25.80	2.14
花育 963 Huayu 963(CK)	1.48	1.26	0.02	3.83	6.20	1.53	2.05	81.64	2.47	33.05

3 结论与讨论

莒南县是花生种植大县, 单产量居全国第 1, 春茬种植花生是农户的第 1 选择。受传统种植习惯影响, 花生品种单产量的高低在农户的选择中占住重要地位。大部分高油酸品种虽然营养价值及加工产品货架期较长, 但在产量方面均低于当地丰花 1 号、海花 1 号等老品种, 因此筛选品质及产量均高于本地传统品种的高油酸品种对加快莒南县花生品种更替至关重要。要实现高油酸花生产业化种植, 除品质达标外, 高油酸花生品种还必须具有较高的产量才能被种植户接受^[8]。该试验结果表明, 高油酸花生品种开农 1715、开农 61 属普通直立型大花生品种, 百果重分别为 247.5、279.6 g, 百仁重分别为 95.2、97.5 g, 油酸含量分别为 75.4%、75.61%, 油亚比分别为 10.65、11.32, 达到国家规定的高油酸花生标准, 荚果产量比对照花育 963 增产极显著, 农艺性状、产量性状和抗性符合莒南农户种植要求, 可在莒南县中等地力以上地块推广种植。但这 2 个品种也存在出仁率低的缺点, 生产上可作烤果加工重点推广。冀花 19 虽与对照荚果增产不显著, 但出仁率较高, 达到 76.8%, 需继续试验。阜花 22 油酸含量为 55.20%, 油亚比为 2.14, 未达到高油酸标准, 不宜作为高油酸品种推广。高油酸花生的播种出苗受播种及播种后 2~3、5~7 d 地温影响较大, 播种时应掌握 5 cm 地温稳定在 18℃ 以上, 春花生适期晚播, 夏直播花生应早播^[9]。下一

步, 针对高油酸品种低温下出苗率低、夏播含油量低等特点^[10], 将继续开展多品种试验示范及配套栽培管理技术探索, 形成莒南县高油酸花生品种绿色高产技术规程, 引导加工企业建立专用型高油酸花生规模化生产基地, 不断推动莒南高油酸花生产业良性发展。

参考文献

- [1] 中华人民共和国农业农村部. 高油酸花生: NY/T 3250—2018[S]. 北京: 中国农业出版社, 2018.
- [2] 刘芳, 张哲, 王积军. 我国高油酸花生种植及应用技术研究进展[J]. 中国油料作物学报, 2020, 42(6): 956—959.
- [3] 邱恩娟. 高油酸花生新品种引进试验[J]. 福建农业科技, 2018(11): 41—43.
- [4] 孔祥彬, 付春, 姜官恒, 等. 高油酸花生发展态势分析[J]. 安徽农业科学, 2021, 49(2): 233—237.
- [5] 彭美祥, 周伟, 殷洪涛, 等. 适合临沂市种植的高油酸花生新品种筛选鉴定[J]. 山东农业科学, 2020, 52(5): 26—30.
- [6] 李阳, 邓丽, 任丽, 等. 花生新品种开农 1715 的特征特性及栽培技术要点[J]. 中国种业, 2016(11): 75—76.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理总局. 食品中脂肪酸的测定: GB 5009.168—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [8] 秦利, 刘华, 张新友, 等. 高油酸花生新品种豫花 37 号选育及遗传分析[J]. 中国油料作物学报, 2021, 43(4): 608—616.
- [9] 金欣欣, 宋亚辉, 王瑾, 等. 播期对花生农艺性状、产量和品质的影响[J]. 中国油料作物学报, 2021, 43(5): 898—905.
- [10] 王传堂, 唐月昇, 王秀贞, 等. 7 个高油酸花生新品种的丰产性和脂肪酸成分评价[J]. 山东农业科学, 2016, 48(5): 31—34.