

高油酸花生新品种日花 OL1 号的选育与应用

彭美祥¹, 刘懿萱², 刘钰¹, 周俊强¹, 樊宏伟¹, 孙自亮³, 周伟¹, 张佃文^{4*} (1. 临沂市农业技术推广服务中心, 山东临沂 276000; 2. 临沂市生产力促进中心, 山东临沂 276001; 3. 平邑县植物保护站, 山东平邑 273300; 4. 日照市东港花生研究所, 山东日照 276800)

摘要 日花 OL1 号是日照市东港花生研究所以外引进高油酸花生材料 CS2 为母本、国内已育成高产抗青枯病大花生品种日花 1 号为父本, 通过人工授粉杂交、系统选育培育出的高油酸中熟高产大花生新品种。该品种油酸含量 81.3%, 油亚比 11.45, 符合高油酸花生标准。其株型直立, 连续开花, 结果集中, 荚果普通型, 籽仁圆柱型, 百果重 240.9 g, 百仁重 92.0 g, 出仁率 71.4%, 符合传统出口型大花生标准。2017—2018 年日花 OL1 号参加国家花生品种登记试验, 平均荚果产量 6 822.0 kg/hm², 平均籽仁产量 4 320.9 kg/hm², 分别比对照开农 1715 增产 10.4%、1.8%。于 2019 年通过国家非主要农作物品种登记, 登记编号: GPD 花生(2019)370300。该品种适宜在山东、河北等地区春播种植。介绍了该品种的选育过程、生物学特性及栽培技术, 以期高油酸花生的推广应用提供依据。

关键词 日花 OL1 号; 高油酸; 大花生; 品种选育

中图分类号 S565 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2020)23-0065-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.23.016



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Breeding and Application of a New High Oleic Acid Peanut Variety Rihua OL1

PENG Mei-xiang¹, LIU Yi-xuan², LIU Yu¹ et al (1. Linyi Agricultural Technology Extension Service Center, Linyi, Shandong 276000; 2. Linyi Productivity Promotion Center, Linyi, Shandong 276001)

Abstract Rihua OL1 is a new high oleic acid peanut variety of Donggang Peanut Research Institute of Rizhao City. It is based on the imported high oleic peanut material CS2 as the female parent and the domestically bred high-yield and the bacterial wilt resistant peanut variety Rihua 1 as the male parent. The new peanut variety with high oleic acid, medium maturity and high yield was bred by artificial pollination, hybridization and systematic selection. The oleic acid content of this variety is 81.3%, and the oil-to-substance ratio is 11.45, which meets the high oleic peanut standard. It has an upright plant type, continuous flowering, concentrated fruits, common pod type, cylindrical seed kernel type. The 100 fruit weight is 240.9 g, the 100 kernel weight is 92.0 g, and the kernel rate is 71.4%, which meets the traditional export-type large peanut standard. From 2017 to 2018, Rihua OL1 participated in the national peanut variety registration test. The average pod yield was 6 822.0 kg/hm² and the average seed kernel yield was 4 320.9 kg/hm², which were 10.4% and 1.8% higher than the control Kainong 1715. It passed the national non-major crop variety registration in 2019 with the registration number GPD Peanut (2019) 370300. This variety is suitable for spring planting in Shandong and Hebei Province. The breeding process, biological characteristics and cultivation techniques of this variety were introduced to provide a basis for the popularization and application of high oleic acid peanuts.

Key words Rihua OL1; High oleic acid; Big peanut; Variety breeding

花生(*Arachis hypogaea* L.)是世界上重要的大田经济作物之一。据联合国粮农组织(FAO)统计,全世界约有 100 个国家种植花生,面积约 2 500 万 hm²,单产 1 500 kg/hm² 左右,总产约 3 750 万 t。在我国,花生更是重要的食用植物油源和出口创汇作物,2018 年我国花生种植面积 462 万 hm²,占全国油料作物的 36%;总产 1 733.2 万 t,占全国油料作物的 50.5%,单产、总产均居油料作物首位^[1]。我国是世界最大的花生出口国,年出口量 70 万 t 左右,占整个国际市场的近 40%^[1]。花生在国家油脂安全和农产品国际贸易中占有举足轻重的地位。

花生籽仁富含脂肪、蛋白质等营养成分。花生主要脂肪酸有油酸、亚油酸、棕榈酸、硬脂酸、花生酸等,其中油酸和亚油酸等不饱和脂肪酸含量占 80% 以上。普通花生的油酸含量占总脂肪酸含量的 40%~50%,根据 2018 年 7 月 27 日我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^[2]。

与普通花生相比,高油酸花生氧化稳定性更强,不易产生由脂质氧化反应引发的氧化酸败,此外,高油酸花生风味也有一定改善,并且富含油酸的膳食模式具有预防肥胖、调节血糖、调节血脂和抵抗炎症等多种保健作用^[3]。因此,培育高油酸花生品种成为我国花生育种重要的品质育种目标。业内专家预测,我国新一轮的花生品种更新,将以高油酸花生品种替代普通油酸品种为标志^[4]。推广高油酸花生品种、推动高油酸花生产业快速发展,对于落实乡村振兴战略、深化农业供给侧结构性改革、满足新时期人民群众的优质食品需求以及提升我国花生生产效益和国际竞争力均具有重要意义。

日花 OL1 号是日照市东港花生研究所培育的一个高油酸大花生品种,2006 年选用国外引进材料外引 CS2 为母本、以国内育成的高产抗青枯病大花生品种日花 1 号为父本,通过人工授粉杂交、系统选育培育而成,于 2019 年通过国家非主要农作物品种登记,登记编号: GPD 花生(2019)370300。该品种油酸含量 81.3%,油亚比 11.45,符合高油酸花生标准^[2]。其特点是株型直立,连续开花,结果集中,生育期 137~140 d。荚果普通型,果皮网纹清晰,果柄短且硬,籽仁圆柱型,百果重 240.9 g,百仁重 92.0 g,出仁率 71.4%,属高油酸大花生品种^[5-6]。种子休眠性强,抗旱、耐涝性强,中抗叶斑病,综合性状优良。适宜在山东、河北等地区春播种植。

基金项目 国家花生产业技术体系临沂综合试验站(CARS-13);临沂市花生产业发展创新团队专项。

作者简介 彭美祥(1969—),女,山东平邑人,推广研究员,从事品种试验示范及栽培技术研究。*通信作者,研究员,从事花生育种研究。

收稿日期 2020-05-21

1 日花 OL1 号的选育

1.1 亲本搭配

1.1.1 母本。外引 CS2 为山东省花生研究所引自美国的晚熟匍匐型高油酸小花生品种,油酸含量稳定在 80% 以上,常作为抗线虫材料应用。

1.1.2 父本。日花 1 号是由日照市东港花生研究所以鲁花 3 号为母本,花选 1 号(后审定命名为花育 16 号)为父本有性杂交选育而成的普通油酸大花生品种,具有高产、高抗青枯病、适应性广等优点,2008 年通过山东省品种审定委员会审定,适宜在山东花生产区推广利用。日花 OL1 号系谱^[5,7] 详见图 1。

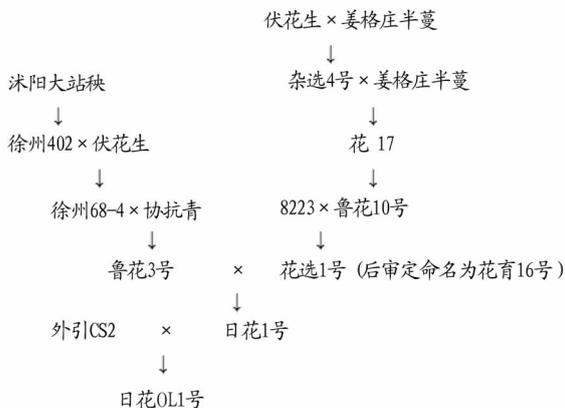


图 1 日花 OL1 号系谱

Fig. 1 Pedigree of Rihua OL1

1.2 选育过程 2006 年以外引 CS2 做母本,日花 1 号做父本选配杂交组合,收获杂交果。2007 年春,在山东省日照市东港区三庄镇单粒播种 F_1 ,秋天收获 F_2 种子。2008 年进行单株选择,秋天收获 F_2 单株。2008—2011 年持续进行单株选择,选择结果集中、果米性状佳、丰产性好的单株。2012—2013 年进行株系种植,并进行产量鉴定试验。2014 年收获品系材料委托山东省花生研究所进行近红外扫描,结果显示油酸含量 70% 以上。2015 年对品系进行扩繁。2016 年收获样品送农业部食品质量监督检验测试中心(济南)进行籽仁品质化验分析,其油酸含量高达 81.3%,亚油酸含量为 7.1%,油亚比为 11.45,油酸含量达到中华人民共和国农业行业标准(NY/T 3250—2018)之高油酸花生标准。2017—2018 年参加山东省鉴定试验,对产量和综合性状等进行评价。2019 年通过国家非主要农作物品种登记,登记编号:GPD 花生(2019)370300,登记名称:日花 OL1 号。日花 OL1 号选育过程见图 2。

2 主要特性

2.1 农艺性状 日花 OL1 号属普通型、油食兼用、直立中熟大花生高油酸花生品种。生育期 137~140 d。株型直立,连续开花,平均主茎高 47.0 cm,侧枝长 51.6 cm,总分枝数 10.1 个。荚果普通型,果皮网纹清晰,果柄短且硬,结果集中,籽仁圆柱型,种皮粉红色,内种皮金黄色。百果重 240.9 g,百仁重 92.0 g,出仁率 71.4%。其植株和荚果、籽仁形状见图 3~4。

2006年(F_0):外引CS2(母本) × 日花1号(父本)

↓

2007年(F_1):单粒播种,混收

↓

2008—2011年($F_2 \sim F_3$):持续单株选择

↓

2012—2013年($F_6 \sim F_7$):株系选择、产量鉴定

↓

2014年(F_8):品系比较、品质鉴定

↓

2015年:品系扩繁

↓

2016年:品质鉴定

↓

2017—2018年:产量比较、综合鉴定

↓

2019年:通过登记(日花OL1号)

图 2 日花 OL1 号选育过程

Fig. 2 The breeding process of Rihua OL1



图 3 日花 OL1 号植株

Fig. 3 Rihua OL1 plant

2.2 品质性状 2016 年 8 月,收获样品送农业部食品质量监督检验测试中心(济南)进行籽仁品质化验分析。检验(检测)依据 GB 5009.5—2010、GB/T 5009.6—2003、GB/T 17376—2008、GB/T 17377—2008。检测发现,日花 OL1 号籽仁油酸含量高达 81.3%,亚油酸含量为 7.1%,油亚比为 11.45(表 1)。2018 年临沂市花生产业发展创新团队在平邑县天泰种业基地种植日花 OL1 号,样品寄送金胜粮油集团有限公司,按《食品安全国家标准 食品中脂肪酸的测定》



图 4 日花 OL1 号果、仁

Fig. 4 Rihua OL1 fruit and kernel

(GB 5009.168—2016)测定籽仁脂肪酸成分^[8]。油酸含量 78.95%，亚油酸含量 4.30%，油亚比 18.36(表 1)。2 次检测油酸含量均远高于中华人民共和国农业行业标准(NY/T 3250—2018)的高油酸花生标准。

表 1 日花 OL1 号籽仁品质分析结果

Table 1 Analysis results of kernel quality of Rihua OL1 %

检测时间 Detection time	棕榈酸 Palmitic acid	硬脂酸 Stearic acid	油酸 Oleic acid	亚油酸 Linoleic acid
2016	7.60	4.00	81.30	7.10
2018	6.77	3.84	78.95	4.30

表 2 日花 OL1 号在山东、河北的产量表现

Table 2 Yield performance of Rihua OL1 in Shandong and Hebei Province

地点 Place	荚果产量 Pod yield kg/hm ²	比 CK± Increase or decrease compared with CK//%	籽仁产量 Seed kernel yield kg/hm ²	比 CK± Increase or decrease compared with CK//%
山东卧龙 Wolong, Shandong	6 795.0	12.1	3 771.3	2.9
滦县百信 Baixin, Luanxian	6 849.0	8.7	4 870.5	0.7
平均 Average	6 822.0	10.4	4 320.9	1.8

4.4 及时控制旺长 生长过程中要注意及时控制旺长。结荚初期主茎高度 30 cm 左右、有旺长趋势时,叶面喷施植物生长延缓剂 1~2 次,间隔 7~10 d。

4.5 防杂保纯 各种、播种、田间管理、收获、干燥和贮藏各环节避免混杂,确保日花 OL1 号品种的纯度。

5 应用前景

高油酸花生育种始于美国。目前,美国高油酸花生种植面积约占全国花生总面积的 30%;阿根廷高油酸花生种植面积占总种植面积的 80%;澳大利亚已经完全转向高油酸花生生产^[9]。相比上述国家,我国高油酸花生的选育和推广尚处于起步阶段。据统计,我国高油酸花生的推广种植面积仅占总面积的 2.6%^[10]。

2016 年,由高油酸花生相关的科研单位、推广机构、企业和组织共同组成的全国高油酸花生产业推进协作组成立,这是全国第一个包括高油酸花生育种、种植、推广、加工等在内的全产业链协作组织,旨在有效推进我国高油酸花生的品种

2.3 抗性鉴定 2017—2018 年农业部油料作物遗传改良重点实验室对日花 OL1 号种子样品进行了细菌性青枯病抗性鉴定。鉴定方法为自然病圃重复种植,按国家科技攻关花生品种资源青枯病抗性评价标准,日花 OL1 号 2 年各 3 次重复群体平均存活率 72.5%,表现为中抗,感病对照品种中花 12 号,平均存活率 28.7%,表现为高感。

2018 年,日花 OL1 号参加全国农业技术推广服务中心开展的高油酸花生品种筛选田间评估试验,综合评定为抗叶斑病中等,抗旱、抗涝性较强,抗白绢病、果腐病中等,休眠性强。

3 产量表现

日花 OL1 号 2017—2018 年参加国家花生品种登记试验,在山东省卧龙种业试验基地和河北滦县百信花生种植专业合作社基地种植,平均荚果产量 6 822.0 kg/hm²,籽仁产量 4 320.9 kg/hm²,分别比对照开农 1715 增产 10.4%、1.8%(表 2)。

4 主要栽培技术要点

4.1 土壤选择 选择中等以上肥力、适于花生高产的沙质土壤或壤土,创造全土层深厚、结果层疏松的土壤条件。

4.2 肥料运筹 日花 OL1 号荚果较大,果壳较厚,生产中要施足基肥,增施钙肥,适当施用硼、钼、锌等微量元素肥料,充分发挥其高产潜力。

4.3 播种时间 高油酸花生品种发芽期对低温敏感,建议播种地温比普通油酸花生品种高 3℃,即 5 cm 地温连续 5 d 稳定在 18℃以上时播种为宜。

选育、标准化生产和产销衔接,促进高油酸花生推广应用。近年来,部分地区正积极探索适合当地气候环境的高油酸花生规范化栽培技术^[11-13],将有助于高油酸花生的科学种植和大面积推广。

高油酸花生是花生产业高端化及产业化发展的必然方向^[14]。日照市东港花生研究所顺应农业供给侧结构性改革要求和新时期人民群众对优质食品的需求,以高油酸花生新品种的选育和应用推广提升我国花生生产效益和国际竞争力,选用国外高油酸供体亲本做母本,选用适合当地种植条件、综合性状优良的主推品种做父本,育成高油酸高产大花生新品种日花 OL1 号。该品种油酸含量高、丰产性好、耐旱性强、耐涝性强、适应性广、综合性状优良,可作为优秀的高油酸花生品种推广应用。其荚果普通型,籽仁圆柱型,属高油酸长粒型大花生品种,符合传统出口型大花生标准,深受加工和出口企业青睐,推广应用前景广阔。

(下转第 71 页)

表 6 不同处理对烟叶样品评吸结果的影响

Table 6 Effects of different treatments on evaluation results of tobacco leaf samples

时期 Stage	处理 Treatment	香气质 Aroma quality (18)	香气量 Volume of aroma 16	杂气 Offensive odor (16)	刺激性 Irrita- tion (20)	余味 After- taste(22)	燃烧性 Flamm- ability (4)	灰色 Grey(4)	总分 Total score (100)	浓度 Concent- ration (5)	劲头 Strength (5)
团棵期	A1(CK)	13.5	13.0	13.0	16.5	17.0	4.0	4.0	81.0	3.0	3.0
Rosette stage	A4(淹水 3 d)	14.0	13.5	13.5	17.0	17.5	4.0	4.0	83.5	3.0	3.0
旺长期 Vigorous growth stage	B1(CK)	13.5	13.0	13.5	16.5	17.0	4.0	4.0	81.5	3.0	3.0
	B4(淹水 3 d)	14.0	13.5	13.5	17.0	17.0	4.0	4.0	83.0	3.0	3.0
成熟期	C1(CK)	13.5	13.0	13.0	16.5	16.5	4.0	4.0	80.5	3.0	3.0
Mature stage	C4(淹水 3 d)	14.5	13.5	13.5	17.0	17.5	4.0	4.0	84.0	3.0	3.0

该研究对烟株田间淹水的试验结果表明,团棵期、旺长期、成熟期随着淹水时间的增加,烟叶的光合指标和生理指标均发生变化。在不同阶段进行淹水处理后,各个处理的光合速率均呈降低趋势,气孔导度、胞间 CO₂ 浓度和蒸腾速率呈先降后升的趋势;随着淹水时间的增加,各个处理的超氧化物歧化酶(SOD)活性都呈梯度降低的趋势,根系活力逐步降低,SPAD 值呈梯度降低趋势,这是由于淹水时间增加,根系活力受损程度逐步加深,导致烟叶的光合速率降低,叶绿素合成逐步减少,SPAD 值降低。随着淹水时间的增加,烟株的高度呈降低趋势,叶片的长度和宽度呈减小趋势;水淹后烟叶产量均受到不同程度的损失,其经济性状指标均比对照差,随着淹水时间的增加,其产量、产值、均价、上等烟比例均呈梯度下降趋势;烟叶的化学成分受影响较小,烟叶的感官质量下降,评吸总分降低。

中国南方的烟草生长季节降雨量大,南方烟区多地烟叶生产均受到不同程度淹水胁迫的影响,这往往会给烟叶生产带来毁灭性的损失。因此,南方烟区在烟叶的种植布局过程中要注意选择较高的烟田地势,田间不易渍水,有排水设施,

遇大水时能及时排出,从而避免涝灾损失^[3]。

参考文献

- [1] 黄文清,李明贤,周冀衡. 中国烤烟种植区域布局变迁及其影响因素[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2015,41(1):35-41.
- [2] 中国农业科学院烟草研究所. 中国烟草栽培学[M]. 上海:上海科学技术出版社,1987.
- [3] 罗昭标,张福群,张正杨,等. 渍涝胁迫对烤烟的影响研究进展[J]. 现代农业科技,2019(10):16-17,23.
- [4] 蔺万煌,李艳红,萧浪涛,等. 淹水对烟草生理特性的影响[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2001,27(5):339-342.
- [5] 曾淑华,刘飞虎. 水涝或低温交叉处理对烟草生长的影响[J]. 贵州农业科学,2009,37(1):34-36.
- [6] 刘庆宇,赵越,熊江波,等. 涝害对烤烟光合特性的影响[J]. 江西农业大学学报,2014,36(1):50-55.
- [7] 李晓斐. 涝害对烤烟产量和品质及生理特性的影响研究[D]. 南昌:江西农业大学,2011.
- [8] 熊江波,李晓斐,周紫燕,等. 涝害对烤烟产量和化学成分的影响研究[J]. 江西农业大学学报,2015,37(5):788-792.
- [9] 李艳红,蔺万煌,彭克勤,等. 水涝胁迫对烤烟化学品质的影响[J]. 中国烟草科学,2000,21(4):35-37.
- [10] 刘永贤,曾祥难,周晓,等. 水涝胁迫对烟草生理生化特征影响的研究进展[J]. 广西农学报,2007,22(1):32-33,38.
- [11] 刘铭. 淹水对烟草理化特性的影响[J]. 安徽农业科学,2010,38(24):13008-13009.
- [12] 李进平,陈振国,杨艳华,等. 水分条件对烤烟生理指标的影响及适宜土壤水分指标研究[J]. 灌溉排水学报,2007,26(1):93-96.
- [13] 统出口型大花生新品种花育 9610[J]. 种子,2016,35(3):100-101.
- [7] 国家花生数据中心. 中国花生品种及其系谱数据库[DB/OL]. [2020-03-25]. <http://www.Peanutdata.cn/variety/>.
- [8] 国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局. 食品安全国家标准 食品中脂肪酸的测定:GB 5009.168—2016[S]. 北京:中国标准出版社,2017.
- [9] 赵志浩,石爱民,王强. 高油酸花生的研究进展与发展趋势[J]. 粮食与油脂,2019,32(9):1-4.
- [10] 刘芳,王积军,汤松. 我国高油酸花生品种选育与推广应用[J]. 中国农业推广,2017,33(1):14-15.
- [11] 宋朝阳. 豫东夏播高油酸花生规范化栽培技术[J]. 现代农业科技,2018(4):29,35.
- [12] 张明威,于国庆,于树涛,等. 辽宁高油酸花生种植技术[J]. 农业工程技术,2018,38(8):53.
- [13] 张明红. 山东高油酸花生高产高效栽培技术[J]. 农业科技通讯,2019(7):329-330,333.
- [14] 姜军,左梅芳,徐林,等. 高油酸花生的应用价值及栽培技术[J]. 现代农业科技,2019(9):15-16.

(上接第 67 页)

值得注意的是,日花 OL1 号植株生长旺盛,生长过程中要注意适当控制旺长;由于荚果较大,果壳较厚,生产中要施足基肥,增施钙肥及多元微肥,做好良种良法配套,充分发挥其高产潜力,提高高油酸花生的生产水平,推动我国高油酸花生产业快速发展。

参考文献

- [1] 国家统计局. 中国统计年鉴 2019[M]. 北京:中国统计出版社,2019.
- [2] 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.
- [3] 王传堂,朱立贵. 高油酸花生[M]. 上海:上海科学技术出版社,2017.
- [4] 王传堂,张建成,唐月异,等. 中国高油酸花生育种现状与展望[J]. 山东农业科学,2018,50(6):171-176.
- [5] 禹山林. 中国花生品种及其系谱[M]. 上海:上海科学技术出版社,2008.
- [6] 王传堂,唐月异,王秀贞,等. 远缘杂交与化学诱变相结合选育高产传