

辽宁花生品种系谱分析及农艺性状的演变

于树涛¹, 于洪波¹, 苏君伟¹, 赵立仁¹, 史普想¹, 唐月异², 王秀贞², 吴 琪²

(¹辽宁省风沙地改良利用研究所, 阜新 123000; ²山东省花生研究所, 青岛 266100)

摘要: 分析了辽宁省 1949–2012 年育成的 95 个花生品种系谱及农艺性状的演变。结果表明: 辽宁花生育成品种共涉及 100 个亲本, 其中, 来自辽宁的有 45 个, 49 个是育种单位的中间材料, 鲁花 12 号、白沙 1016、伏花生、豫花 11 号等是辽宁花生育成品种的骨干亲本。进入 21 世纪以来, 辽宁省育成的花生品种株高、侧枝长逐渐增加, 从变异区间来看, 百仁重、出米率呈增加趋势, 而粗蛋白与粗脂肪含量变化较小。在分析辽宁省花生育种背景的基础上, 提出辽宁省花生育种上宜重视回交手段的利用, 发展食用型品种, 把抗旱、抗寒、抗病、抗虫、耐连作作为重要的育种目标, 利用生物技术手段和野生资源加速育种进程, 进一步拓宽辽宁花生品种的遗传基础。

关键词: 辽宁; 花生; 系谱分析; 性状演变

Pedigree Analysis and Evolution of Agronomic Traits for Peanut Varieties Registered in Liaoning

YU Shu-tao¹, YU Hong-bo¹, SU Jun-wei¹, ZHAO Li-ren¹, SHI Pu-xiang¹, TANG Yue-yi²,
WANG Xiu-zhen², WU Qi²

(¹Sandy Land Amelioration and Utilization Research Institute of Liaoning, Fuxin 123000; ²Shandong Peanut Research Institute, Qingdao 266100)

Abstract: Pedigree analysis and the changes of agronomic traits were studied based on the data of 95 peanut varieties registered in Liaoning province from 1949 to 2012. The results showed that 100 varieties were used as parents for peanut breeding, and 45 parents originated from Liaoning province, 49 parents were mid-strains. Luhua 12, Baisha 1016, Fuhuasheng, and Yuhua 11 were backbone parents for peanut cultivars in Liaoning province. From 2002 to 2012, plant height and length of lateral branches of peanut varieties registered in Liaoning province showed an increasing tendency, and the variation range for 100 kernel weight and shelling outturn of peanut varieties registered in Liaoning province also exhibited a similar trend. However, crude protein content and crude fat content did not vary considerably compared with the quality traits during other periods. Based on the analysis of peanut breeding background in Liaoning province, we proposed that the use of backcross in peanut breeding in the province should be strengthened, and that breeding food uses peanut cultivars with tolerance of drought, low temperature, diseases, pests, and continuous cropping should be listed as important breeding objectives. Biotechnological means and wild peanut genetic resources should be utilized to hasten peanut breeding process and further broaden the gene base of peanut cultivars in the province.

Key words: Liaoning province; peanut; pedigree analysis; traits evolution

收稿日期: 2013-06-25 修回日期: 2013-07-29 网络出版日期: 2014-01-24

URL: <http://www.cnki.net/kcms/detail/10.13430/j.cnki.jpgr.2014.02.030.html>

基金项目: 国家花生产业技术体系建设(CARS-14); 辽宁省科技厅科技攻关项目(2011201021); 国家科技支撑计划课题(2012BAD36B00)

第一作者主要从事花生育种与生物技术研究。E-mail: shutaoyu@163.com

通信作者: 于洪波, 主要从事花生新品种选育、高产优质栽培及产业化开发工作。E-mail: fuxinhongbo@126.com

辽宁省是我国重要的优质花生出口基地和重要的产区之一。2011 年全省种植面积 37.71 万 hm², 占全国总面积的 8.23%, 总产 11.65 万 t, 占全国总产的 7.26%, 分别位于全国花生总面积与总产量的第 3 位和第 4 位^[1]。在辽宁省大田作物中, 其种植面积仅次于玉米、水稻, 居第 3 位^[2]。

优良品种是农业生产的基础, 深入分析和掌握已审定品种的系谱, 对育种中正确选择亲本, 确定育种途径和方法, 提高育种效率都是非常必要的。国内许多科研工作者对不同作物都做了详细的分析^[3-6]。而纵观国内花生品种系谱的研究, 有关辽宁省花生品种系谱分析的报道很少, 仅有于洪波等^[7]、禹山林等^[8]对辽宁花生品种及其系谱进行了简要介绍, 但品种只包括 1949-2006 年的 45 个(其中 15 个为农家品种), 对亲本来源、农艺性状等未作深入分析。近 5 年来, 随着辽宁省花生产业的快速发展, 花生品种数目不断增多, 对育成品种进行总结梳理, 就显得十分必要。为此, 本研究分析了 1949-2012 年辽宁省育成的 95 个花生品种系谱及农艺性状的演变, 旨在为新时期辽宁省花生新品种选育工作提供参考。

1 辽宁花生育成品种分析

1.1 不同时期育成品种更新过程及选育方法

1949 年以来, 辽宁省共育成 95 个花生品种。其中国家审定 1 个(锦花 5 号, 同时通过辽宁省审定), 国家鉴定 3 个(阜花 18 号、锦花 7 号和锦花 15 号), 省审定 17 个, 省备案 75 个。

20 世纪 50 年代至今, 辽宁省花生经历了 5 次品种更新, 每次品种更新都带来产量与品质的提升^[7-10]。1949-1959 年, 辽宁省花生育种工作者对当地花生资源进行了收集、整理与筛选, 推广了一些农家品种, 实现了品种的第 1 次更新; 1960-1969 年, 育种工作者开始进行系统育种和杂交育种, 与此同时, 有关部门从山东、广东引进伏花生和狮头企等品种, 实现了第 2 次品种更新, 并育出一些优良品系; 1970-1979 年, 辽宁省审定品种 5 个, 占总育成品种数的 4.26%, 这一时期选育方法以杂交选育为主, 实现了第 3 次品种更新; 1980-2001 年, 共审定品种 12 个, 从选育方法看, 系统选择审定品种 3 个, 占总育成品种数的 3.16%, 杂交选择审定品种 9 个, 占总育成品种数的 9.47%, 实现了第 4 次品种更新; 2002-2012 年以后, 辽宁省花生品种开始采用登记备案制度, 共备案或通过国家审定(鉴定)78 个品种, 占

总育成品种数的 82.11%, 其中系统选择 33 个, 占 34.74%, 杂交育种 41 个, 占总育成品种数的 43.16%, 辐射育种 4 个, 占总育成品种数的 4.21%, 实现了第 5 次品种更新。

从表 1 可以看出, 除利用辐射方法育成 4 个品种外, 通过系统选择与杂交分别育成了 36 个和 55 个品种(锦花 5 号 1998 年和 2001 年分别通过辽宁省审定和国家鉴定, 在此仅作 1 次统计), 系选与杂交仍是辽宁花生的最主要的育种方法。

表 1 不同时期选育的花生品种数量及选育方法
Table 1 No. of peanut varieties and related breeding methods in different stages

年代 Stage	系统选择 System selection	辐射育种 Radiation breeding	杂交育种 Cross breeding	合计 Total
1949-1959	0	0	0	0
1960-1969	0	0	0	0
1970-1979	0	0	5	5
1980-2001	3	0	9	12
2002-2012	33	4	41	78
合计 Total	36	4	55	95

1.2 育成品种的亲本来源与类型

辽宁省育成的 95 个花生品种共涉及 100 个亲本, 分别来源于辽宁、山东、广东、河南等省, 其中 45 个亲本来自辽宁, 占亲本总数的 45.00%, 山东 21 个, 广东 7 个, 河南 7 个, 河北 4 个, 江苏 2 个, 山西、湖北、福建和湖南各 1 个, 此外, 来自日本 6 个, 美国、南非、巴拉圭、以色列等各 1 个。

从表 2 可以看出, 100 个亲本中有 18 个为农家品种, 49 个是育种单位的中间材料, 33 个亲本是已育成品种。其中, 以 28 个省外(包括国外资源)育成品种作为亲本最多, 占 28.00%, 其次是辽宁省内中间品系 25 个, 占 25.00%。

1.3 辽宁花生品种系谱与骨干亲本分析

在辽宁省 1949-2012 年间育成的 95 个品种中, 查找育成品种对应的亲本组合, 再经过不同品种相同组合归并与整理, 按其亲本组合类型与选育方法归纳出 6 个类群, 并绘制成系谱图(图 1)。

从图 1、表 3 可以得出, 辽宁省育成品种的 100 个亲本中, 亲本利用率较高的有鲁花 12 号、白沙 1016、伏花生和豫花 11 号, 它们与 24 个育成品种有直接血缘(由于鲁花 12 号和白沙 1016 杂交后代为铁花 6 号, 所以这里仅统计 1 次), 与伏花生有间接血缘, 并

且其他骨干亲本多由品种间试材组成,来自于国内花生主产区省份,最终导致辽宁省花生品种遗传背景相对狭窄。

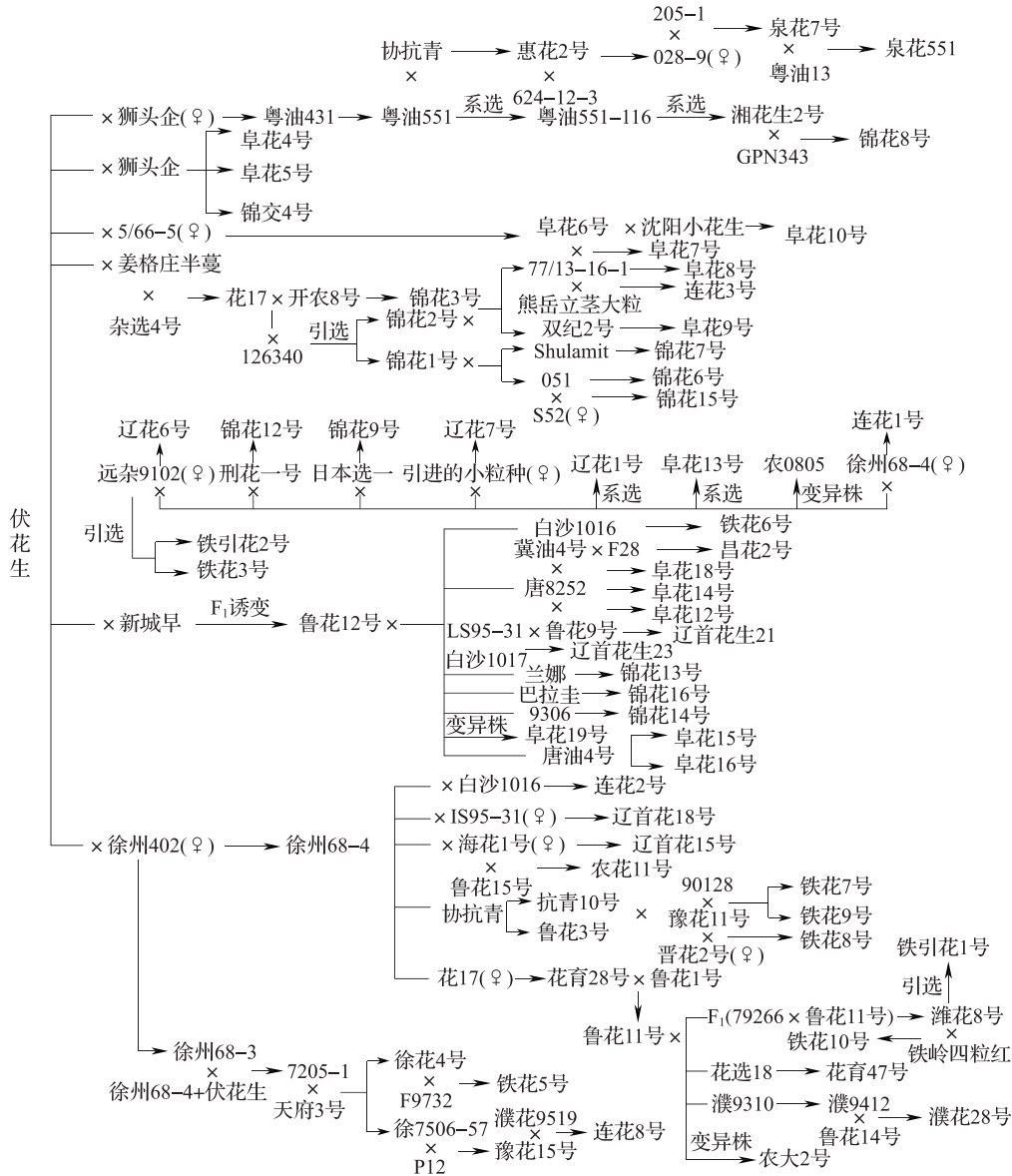
而从总的系谱图中可以看出,辽宁省育成品种

来源与其他省份有所不同。有 6 个品种来源于国外花生品种(品系),经系统选育而成;6 个品种亲本来源国外花生品种(品系),经杂交选育而成,这 12 个育成品种拓宽了辽宁省花生的遗传基础。

表 2 育成品种亲本类型

Table 2 Parent type of modern varieties

亲本类型 Parent type	省内资源 Provincial resources			省外资源 Extra-provincial resources		
	农家品种 Landraces	中间品系 Mid-strains	育成品种 Modern varieties	农家品种 Landraces	中间品系 Mid-strains	育成品种 Modern varieties
	数量 Number	25	5	4	24	28
所占比例(%) Percentage	14.00	25.00	5.00	4.00	24.00	28.00



生产条件与农作制度逐步完善,花生品种在农艺性状上发生了重要的变化(表4)。株高、侧枝长平均值逐渐增加,粗蛋白与粗脂肪含量平均值变化较小。百仁重、出米率变异区间呈增大趋势;2002年以前,粗蛋白含量虽然较高,但由于新品种

应用面积小,未在辽宁省内形成一定规模,2002年以后,辽宁省育成的花生品种数目较多,达78个,以2012年为例,国家品种鉴定2个,辽宁省备案品种20个,各项指标变异系数均在9.50%以上,变异区间较大。

表4 不同年代选育品种主要农艺经济性状的表现

Table 4 Main agronomic traits of modern varieties in different stages

年代 Stage	项目 Item	株高 (cm) Plant height	侧枝长 (cm) Length of lateral branches	百仁重 (g) 100-kernel weight	出米率 (%) Shelling percentage	粗蛋白含量 (%) Crude protein content	粗脂肪含量 (%) Crude fat content
1969-1979	平均值 Average	26.92 ± 9.73	33.46 ± 10.59	71.06 ± 5.56	70.76 ± 0.98	27.83 ± 4.06	50.66 ± 3.81
	变异区间 Variation range	20.26 ~ 33.96	25.68 ~ 39.73	68.03 ~ 73.53	70.03 ~ 72.38	26.16 ~ 30.01	48.63 ~ 53.58
	变异系数 (%) CV	36.16	31.66	7.82	1.33	14.59	7.52
1980-2001	平均值 Average	34.54 ± 6.42	38.85 ± 7.58	81.98 ± 18.49	73.13 ± 1.45	26.05 ± 2.47	49.91 ± 2.87
	变异区间 Variation range	28.42 ~ 39.77	31.83 ~ 45.67	72.24 ~ 99.49	71.57 ~ 73.97	24.72 ~ 28.38	46.88 ~ 52.01
	变异系数 (%) CV	18.59	19.50	22.56	1.98	9.47	5.75
2002-2012	平均值 Average	43.98 ± 8.15	44.59 ± 10.80	69.26 ± 12.72	70.91 ± 7.18	25.10 ± 3.52	48.84 ± 4.65
	变异区间 Variation range	31.64 ~ 61.59	39.00 ~ 66.50	52.63 ~ 95.88	43.65 ~ 74.46	21.16 ~ 29.24	40.81 ~ 53.11
	变异系数 (%) CV	18.52	24.23	18.37	10.12	14.03	9.51

3 讨论

3.1 辽宁省花生育种背景分析

辽宁省开展花生育种工作较早并且较好的科研单位有辽宁省风沙地改良利用研究所、锦州市农业科学院、大连市农业科学院等,进入21世纪,铁岭市农业科学院、沈阳农业大学也加入花生科研队伍中来,选育的品种有阜花系列、锦花系列、连花系列、铁花系列、农花系列等。建国后较长一段时期,由于花生科研投入不足,保存、创制的花生种质资源数量少,亲本材料遗传基础狭窄,育成品种多与伏花生等亲本有亲缘关系,选育的品种难以在生产上大面积推广利用;进入21世纪以后,随着政府的大力支持与市场经济效益的稳步上升,花生科研人员不断增多,育种方法呈现多样化。在此背景下,本课题组曾利用SSR分子标记对辽宁省部分花生种质资源进行了评估,表明遗传多样性程度较高^[12]。

然而,虽然目前选育的品种多样性程度较高,但是在生产上,许多花生新品种应用面积却很少,品种混杂、退化严重。究其原因,(1)花生用种量大,繁殖系数低,每年换种费用较高;(2)花生属于常规种,农民可以选择自留种子,导致品种混杂、退化严重;(3)育成的品种当中,具有优异性状的不推广型品种较少;(4)育种、推广、生产链条中,推广力度

薄弱,许多优良的新品种推广程度低。所以,要加大特异种质资源的引进力度,切实做好种质创新,拓宽育种材料的遗传基础,采用多种育种方法相结合,培育突破性的花生新品种,并加强科研单位、推广部门、企业间的密切合作等,从而加速辽宁花生品种的选育与推广进程。

3.2 辽宁省花生育种目标

选育高产、优质花生新品种是辽宁省花生育种工作的首要目标。从育成品种的农艺性状演变来看,辽宁省花生品种株高、侧枝长、百仁重、出米率均有增大的趋势,这在一定程度上反映了花生新品种配套栽培技术的改进和市场需求的变化。改良花生内在品质、培育专用型品种是花生育种工作的重要方向。鉴于本省多种植珍珠豆型花生品种或多粒型,在育种手段上宜采用回交方法,在导入一些有利性状的同时,保持这些品种优良的外观特性;由于辽宁地区独特的自然环境,以无或极少有黄曲霉毒素污染而著称于世,部分地区还可以发展彩色花生、多粒型、大果型等食用型特色品种,以满足国内、国际市场的需求。

近年来,由于花生可观的经济效益,辽宁省花生播种面积不断扩大,然而极端天气时有发生、花生病虫害日趋严重,而且辽宁省花生重、迎茬现象十分严重,影响花生的稳产性,生产上迫切需要抗旱、抗寒、抗病、抗虫、耐连作的花生新品种,抗性育种应成为

辽宁省花生重要的育种目标。

3.3 育种方法的选择

辽宁省花生育种经历了引种、系统育种和杂交育种并举的过程,截至2012年,辽宁省育成的95个花生新品种中,通过杂交方法育成了55个品种,系统选择育成的品种共计36个,辐射方法育成4个品种。从育成品种中可以看出,杂交育种仍占有主要位置,且主要以单交为主,中间材料与外引材料在杂交中也时常应用,辐射育种多采用放射线同位素 ^{60}Co 。近几年,辽宁省风沙地改良利用研究所已开始应用远缘杂交、化学诱变、外源DNA导入等方法,创制出大量优异的中间试材,部分材料已进入所内品种比较试验阶段,已获得大批优质、抗逆的花生野生种突变体,经过多年种植,这些试材已具有花生栽培种特征特性,且产量性状丰产性突出,扩繁后将尽快提交区试。花生生物技术能够加速育种进程,提高选择效率,此方面国内外已有很多报道^[13-15],但辽宁省乃至整个东北地区相关研究很少,为此需加大投入,重视优异种质资源的创制与性状鉴定,在此基础上开展重要目的基因QTL定位、分子标记辅助选择技术以及基因图位克隆与遗传转化研究,使新时期辽宁花生品种选育再上一个新台阶。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家统计局. 2012 中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2012
- [2] 辽宁省统计局. 2012 辽宁省统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2012
- [3] 郭江平, 曾丽萍. 新疆新陆早系列品种系谱分析与育种方向[J]. 植物遗传资源学报, 2005, 6(3): 335-338
- [4] 黄金堂, 陈海玲, 郑国栋, 等. 福建花生品种系谱及其性质演变分析[J]. 中国农学通报, 2012, 28(27): 31-36
- [5] 田海燕, 张桂寅, 王省芬, 等. 棉花抗枯、黄萎病品种系谱组成对其产量性状的影响[J]. 植物遗传资源学报, 2007, 8(1): 46-50
- [6] 徐鑫, 李小军, 李秀全, 等. 小麦骨干亲本碧蚂4号系谱品种HMW-GS组成分析[J]. 植物遗传资源学报, 2010, 11(4): 439-444, 450
- [7] 于洪波, 尤淑丽. 辽宁花生新品种选育的过去与未来[J]. 花生学报, 2007, 36(3): 25-29
- [8] 禹山林, 康树立. 中国花生品种及其系谱[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2008
- [9] 苏君伟, 于洪波. 辽宁花生[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2012
- [10] 王惠新, 于洪波, 吴占鹏, 等. 辽宁花生品种种植结构的历史现状与展望[J]. 河北农业科学, 2008, 12(12): 1-2
- [11] 王威, 于洪波, 杨会全, 等. 辽宁花生生产的过去与未来[J]. 花生学报, 2005, 34(2): 23-26
- [12] 苏君伟, 于树涛, 赵艳, 等. 利用SSR分子标记分析辽宁花生种质资源的遗传多样性[J]. 花生学报, 2012, 41(3): 33-36
- [13] 任小平, 姜慧芳, 廖伯寿. 花生抗青枯病分子标记研究[J]. 植物遗传资源学报, 2008, 9(2): 163-167
- [14] 肖洋, 晏立英, 雷永, 等. 花生矮化病毒病抗性SSR标记[J]. 中国油料作物学报, 2011, 33(6): 561-566
- [15] 张建成, 王传堂, 杨新道. SSR和STS标记在花生栽培品种鉴定中的应用研究[J]. 植物遗传资源学报, 2006, 7(2): 215-219