

湖南省花生育种现状与对策

李玉芳, 马杰, 肖才升, 杨春安, 朱春生 (湖南省棉花科学研究所, 湖南常德 415101)

摘要 总结了近 30 多年来湖南省花生育种工作所取得的成效, 分析了当前花生育种现状, 提出相应育种对策, 旨在为今后湖南花生育种和遗传改良研究提供参考。

关键词 花生; 育种; 现状; 对策

中图分类号 S565.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)13-0032-02

The Current Status and the Countermeasures of Peanut Breeding in Hunan Province

LI Yu-fang, MA Jie, XIAO Cai-sheng et al (Cotton Science Institute of Hunan Province, Changde, Hunan 415101)

Abstract Peanut breeding work results of Hunan Province in recent thirty years were summarized, and the current status of peanut breeding was analyzed, the corresponding countermeasures of peanut breeding were put forward, in order to provide the reference for breeding and genetic improvement research in the future.

Key words Peanuts; Breeding; Current status; Countermeasures

花生起源于南美亚马逊河流域。我国花生育种工作大致经历了 3 个阶段: 20 世纪 50 年代, 以农家品种的筛选利用为主; 60—80 年代中期, 以杂交育种、辐射育种等常规技术为主; 80 年代后期至今, 开展常规技术结合高新技术、远缘杂交、航天育种、细胞工程、基因工程、分子育种等。主要有高产育种、优质育种、抗病育种、早熟育种、适于机械化作业 5 个育种目标, 主要成效是建立了一批国家级研发平台, 培养了一支优秀的育种队伍, 保存了丰富的多类型种质资源, 建立了完善的品种鉴定评价体系, 育种新技术研究取得长足进展, 选育了一批优良品种。笔者总结了近 30 多年来湖南省花生育种工作所取得的成效, 分析了当前花生育种现状, 提出相应育种对策, 旨在为今后湖南花生育种和遗传改良研究提供参考。

1 花生育种成效

近 30 多年, 湖南省通过杂交、辐射和系统育种的手段共审定(或登记)的湘花生、宝花系列品种 20 多个。

1.1 高产花生育种 2009 年前湖南省主要围绕高产目标选育出的花生品种有芙蓉花生、湘花生 1 号、湘花生 2 号、湘花生 3 号、湘花生 4 号、宝花 1 号、宝花 2 号、宝花 3 号、宝花 4 号、宝花 5 号、湘花 2008 共 11 个^[1]。其中湘花 2008 是广适超高产品种, 省区试比对照中花 4 号增产 17.0%, 2009 年通过湖南省品种委员会审定; 国试比对照中花 15 增产 9.2%, 居 12 个参试品种第 1 位, 于 2013 年通过国家审定, 且在长江、东北、华南、黄淮海产区推广均适应。

1.2 特色优质花生育种 2009—2010 年重点围绕特色优质目标开展育种工作, 如高蛋白花生、彩色花生、黑花生等, 育成品种 6 个。其中湘花 376 属于高蛋白、高亚油酸、低油分营养保健型优质食用花生; 湘花 618 属高蛋白品种, 2010 年通过国家鉴定; 湘花 314 属高蛋白品种, 蛋白质含量为

30.6%, 2013 年在湖南省登记; 彩色珍珠于 2009 年在湖南省登记, 是我国首个彩色花生。湘农小花生属浓香型品种, 于 2009 年在湖南省登记。湘黑小果于 2013 年在湖南省登记, 是我国首个黑小籽花生。

1.3 高含油量花生育种 2011 年至今主要围绕高含油量目标开展育种工作, 育成品种 2 个。湘花 120 属珍珠豆型中早熟大籽品种, 含油量 55%, 省区试比对照中花 15 号增产 12.0%, 于 2013 年在湖南省登记; 湘花 819 属珍珠豆型早熟大籽品种, 含油量 55%, 省区试比对照中花 15 号增产 18.0%, 于 2016 年在湖南省登记。此外, 还选育出湘花 5009, 属珍珠豆型早熟中小籽品种; 湘花 55 属珍珠豆型早熟中籽品种, 均于 2016 年在湖南省登记。

2 花生育种现状

2.1 育种队伍逐渐强大, 研究水平逐步提高 目前, 湖南省从事花生研究机构有 2 家, 一家是高校即湖南农业大学, 另一家是湖南省棉花科学研究所。由于近年来国家对农业产业结构进行调整, 湖南省棉花科学研究所拓展了花生、玉米、油葵、马铃薯等学科的研究, 并成立几支专门从事各学科的研究队伍, 尤其是花生科研工作, 通过与中国农业科学院油料作物研究所、四川省农业科学院经济作物研究所、山西省农业科学院经济作物研究所、湖南农业大学等科研院所、高校的深入交流和合作, 该所的花生科研水平得到了很大提升。

2.2 引进的种质资源类型不多, 亲本遗传基础狭窄 根据品种系谱追溯分析, 近 30 年来湖南省审定的品种存在新登记的品种利用已认定品种的父(母)本或是生产上大面积推广的品种作为亲本, 后经过杂交、系选育种手段选育新品种的现象; 亲本的遗传基础狭窄, 育成各类型的优势品种不多; 缺乏突破性亲本材料和抗源(抗病和抗逆)等因素, 成为限制湖南省花生育种取得突破性进展的重要因素。

2.3 育成品种的抗病性、抗虫性有待提高 湖南已审定的品种中, 抗病、抗虫性较差。少数品种抗(中抗)叶斑病或锈病, 其余品种均表现为感病甚至高感, 缺少高抗叶斑病、锈病的品种, 抗虫品种几乎没有。湖南省花生在整个生长发育过程中易受到蚜虫、斜纹夜蛾、菜青虫等害虫的为害。利用花

基金项目 湖南省重点研发计划(2016NK2172); 湖南省现代农业产业技术体系旱粮产业试验站项目(2016—2019 年)。

作者简介 李玉芳(1982—), 女, 苗族, 湖南怀化人, 助理研究员, 硕士, 从事花生遗传育种工作。

收稿日期 2017-03-22

生种质自身的抗虫性来防治害虫是一种经济有效的方法。因此,通过筛选鉴定抗性种质,研究抗性机制,进而培育出抗虫品种是湖南省花生抗虫研究的主要内容。

2.4 育种方法较单一,缺乏高新技术育种 据了解,湖南省已育成的品种近 50% 经常规育种手段获得,但诱变育种、航天育种、生物技术育种、分子育种等育种方法应用到湖南省花生科研中很少。近 2 年,通过与外省科研院所的交流和学习,已开展物理诱变与化学诱变育种工作,今后会进一步开展生物技术育种、分子育种与常规育种相结合的研究。

2.5 项目扶持逐步加强,但力度不大 2016 年湖南省科技厅下达的项目指南中针对湖南省当前花生、油菜等油料产业发展的技术难题,开展高产高油新品种选育、丰产高效栽培技术和深加工利用等研究,以期获得一批有重大影响的新品种、新技术和新成果,建立一批高产高效示范基地,开发高附加值新产品,为推动湖南油料产业的快速发展、实现油料产量和经济效益倍增、保障食用油供给提供强力技术支撑。该指南为花生项目申报设置了 3 个重点研发方向与课题,即花生新品种选育及种业技术研究,绿色高效栽培关键技术研究与示范,深加工关键技术研究与示范。以此为契机,2016 年争取省科技厅重点研发计划——农业领域技术创新项目 2 项。此外,省农业委员会财政预算农业专项为花生等粮油作物新技术示范推广方面也给予支持,但支持力度不大。

3 花生育种对策

3.1 明确湖南花生育种目标

3.1.1 重点开展品质育种工作。湖南省各县市因生态因子与土质特性各有差异宜将育种目标定为食用型花生的品质育种。主要针对高蛋白、高油酸 2 个指标开展相应的品质育种工作。①高蛋白育种。有关花生蛋白质含量的遗传机制研究较多,徐宜民等^[2]认为,花生蛋白质含量主要受加性基因作用,一般配合力大于特殊配合力,通过选配高蛋白亲本进行杂交可进行有效改良。研究表明,蛋白质含量的遗传以基因加性效应为主^[3-4]。姜慧芳等^[5]研究认为,蛋白质含量的遗传以非加性基因效应为主。赖明芳等^[6]则认为,加性和非加性效应均重要。刘华等^[7]对花生蛋白质含量运用主基因+多基因混合遗传模型进行分析,结果表明,花生的蛋白质含量受非遗传因素影响较小,多基因遗传率达 87.67%,采用杂交育种方法有望获得高蛋白花生品种。湖南省已选育出的高蛋白花生品种有湘花 618(2010 年国审)、湘花 314(2013 年湖南省登记)等。②高油酸育种。从口感、甜度、风味和硬度来考察,高油酸花生品种因具有良好的烘烤风味和质量,且含有较高的花生香气,特别适合烘烤加工^[8]。关于花生高油酸的遗传,前人做了大量研究。实践证明,通过自然和诱发突变可创制油酸含量显著提高的突变体,这些突变体经选择可直接育成品种或作为亲本材料用于高油酸品种选育^[9]。化学诱变性状稳定快,用化学诱变剂处理我国高产品种不失为一条培育高油酸品种的有效途径。目前多数突变体未直接作为品种加以利用^[10],但可通过与高产品种杂交或进一步回交获得高油酸品种。我国花生核心种质中高

油酸材料存在丰富的遗传多样性,且分布较广^[11]。目前国内育成审定的高油酸品种有花育 32 号、开农 H03-3、开农 61 等。其中小京生花生仁油酸含量为 64.7%,亚油酸含量为 23.0%,O/L 为 2.8,是我国为数不多的高 O/L 种质资源,在花生育种上具有重要的利用价值。

3.1.2 重视抗病育种工作。①抗叶斑病育种。湖南省近几年全年雨量充沛,尤其是花生的饱果成熟期恰赶上多雨季节,高温多湿,病害严重,已成为湖南省花生主要病害之一。因此,抗病育种已成为目前湖南花生科研中不容忽视的工作。关于花生叶斑病抗性的遗传较复杂,至今尚未完全阐明^[12]。袁虹霞等^[13]筛选出豫花 15 号、开农 31 等对花生早斑病和晚斑病抗性较强的系列品种。刘凤珍等^[14]通过将国槐 DNA 导入花生栽培种 79266,筛选出抗花生早斑病的新材料 05D1148。路兴涛等^[15]鉴定出日花 1 号、花育 23 为高抗早斑病品种。花生野生种质中具有对叶斑病有高抗水平的基因。中国农业科学院油料研究所、河南省农业科学院等单位利用野生花生创制了大批抗病中间材料^[16]。目前,湖南省抗叶斑病育种的重点是如何将高水平的抗性汇聚到综合性状优良的高产栽培种中,进而选育出抗叶斑病花生新品种。②抗锈病育种。花生锈病(*Puccinia arachidis* Speg.)是湖南省花生主要病害之一,是一种流行性病害,蔓延迅速,危害性大。通过双列分析,锈病遗传以加性效应为主,锈病狭义遗传力为 93.91%,遗传力高是加性效应的结果,说明对抗锈(病)性选择是有效的。珍珠豆型与多粒型杂交的正反交(高产×抗病、抗病×高产)锈病级数介于两亲本之间。因此,通过 2 种类型的杂交,选育高产抗锈病花生新品种是可能的。产量与抗锈(病)性属非连锁遗传,故宜用丰产型亲本(珍珠豆型)进行多次回交或复交,以加强基因累加效应及经济性状遗传效应。F₁不宜过早淘汰组合,早期世代通过总分枝数对产量间接选择是可取的^[17]。广东省农业科学院利用经引进鉴定评价的国外花生品种资源 PI393518(多粒型)、NcAc17090(多粒型)等,从 1982 年起先后选育出油油 523、粤油 223、粤油 79、湛油 30、粤油 14、湛油 62、汕油 21、粤油 7 号等高产抗锈病花生品种^[18],引进并利用这些品种高产抗锈病特性,加快湖南花生抗锈病育种进程。

3.2 加强种质资源的交流与创新 种质资源是育种的物质基础,种质资源对湖南花生育种工作的影响同样至关重要。中国农业科学院油料作物研究所种质资源库是我国花生种质资源的保存、研究和分发中心,该种质库保存各类型种质资源,通过资源共享,以常规育种方法为依托,采用有性杂交,结合生物技术,导入外源基因,物理与化学诱变等手段,最大限度地提高变异频率,努力创造丰富种质资源;广泛征集世界范围内高产稳产、抗逆性强、适应性广、品质优的种质资源,同时加强野生资源的利用,为湖南花生产量与品质的突破提供良好的种质基础。

3.3 创新育种方法 花生育种工作者通过种质资源引进、筛选与利用,运用杂交育种和系统育种等常规育种方式,开

(下转第 55 页)

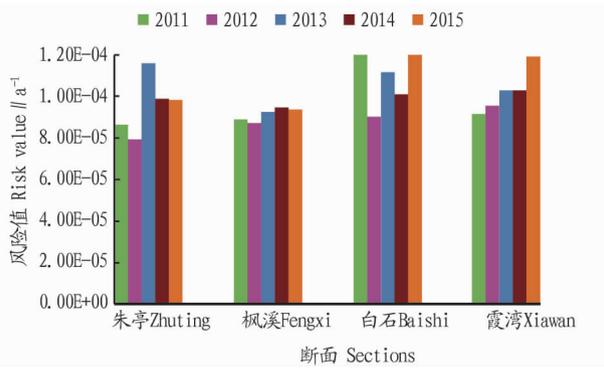


图3 各有毒物质健康危害的总风险

Fig.3 Total risk from all non-genotoxic and genotoxic substances

兰建设和环境部推荐的最大可接受水平。同时,“十二五”期间,湘江株洲段的潜在健康风险处于上升的趋势。

(3)该研究仅针对部分监测指标,未含放射性物质和部分其他有机物,也未考虑暴露途径中经由食物及皮肤接触等途径带来的风险,因此,湘江株洲段的水环境实际的健康风

(上接第33页)

展了加工型、油用型、出口型等专用花生新品种选育工作,取得了显著成效。但常规育种方法普遍存在育种周期长、对目标单株的选择效率低、成本高等缺点,制约了花生育种的深入开展。分子遗传学研究的不断深入,为花生遗传改良提供了强有力的技术手段,为了满足不同的需求,应广泛开展生物技术、常规育种及多学科相结合的协同研究,为花生品种改良提供理论依据和技术支持。

由此可见,湖南省应重点进行高蛋白、高油酸、抗叶斑病、抗锈病等花生优异育种材料创制和重要性状的功能基因开发研究,建立诱变育种、分子育种等高效育种技术体系,聚合优良基因,高新技术与常规育种相结合,培育高产、多抗、优质的食用型花生新品种。

3.4 加强育种队伍的联合攻关与学术交流 花生科研单位针对湖南省育种工作、全程机械化生产中存在的问题、产业化发展等技术瓶颈,应紧密合作、强强联合、充分发挥各自的优势,势必将进一步促进湖南省花生育种技术突破和关键育种材料创制,提升花生育种创新能力,着力推动湖南省花生育种进程;针对湖南省花生生产全程机械化的发展现状,分析存在的问题,并提出相应的解决对策,形成一套成熟的湖南省花生生产全程机械化栽培技术体系。同时通过加强政府引导,市场拉动,龙头企业带动,特色花生品牌开发,积极开拓市场,鼓励和扶持农民专业合作社发展,积极稳妥地发展花生行业协会,从而推动湖南省花生产业化快速发展。

加强与花生专业研究机构学术交流。山东省花生研究所是我国唯一的花生专业研究机构,育成的新品种50多个,建立国家花生工程技术研究中心、国家花生产业技术研发中心、农业部花生生物学与遗传育种重点实验室等科研创新平台。该所在花生栽培生理、植物保护、遗传育种、生物技术等方面已取得了显著成绩。通过加强学术交流,借鉴外省的高

险水平可能要高于评价结果。

参考文献

- [1] U. S. EPA. Risk assessment guidance for superfund: Volume 3 – Process for Conducting Probabilistic Risk Assessment Chapter1, Part A [R]. Washington, DC: Office of Emergency and Remedial Response U. S. EPA, 2001.
- [2] 胡二邦. 环境风险评估实用技术和方法 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2000.
- [3] 李如忠, 石勇, 王玉峰. 淮河蚌埠段水环境健康风险评估 [J]. 水电能源科学, 2008, 26 (2): 37–40.
- [4] 孙树青, 胡国华, 王勇泽, 等. 湘江干流水环境健康风险评估 [J]. 安全与环境学报, 2006, 6(2): 12–15.
- [5] PRUPPERS M J M, JANSSEN M P M, ALE B J M, et al. Accumulation of environmental risks to human health: Geographical differences in the Netherlands [J]. Journal of hazardous materials, 1998, 61(1/2/3): 187–196.
- [6] 韩冰, 何江涛, 陈鸿汉, 等. 地下水有机污染人体健康风险评估初探 [J]. 地学前缘, 2006, 13(1): 224–229.
- [7] 钱家忠, 李如忠, 汪家权, 等. 城市供水水源地水质健康风险评估 [J]. 水利学报, 2004, 35(8): 90–93.
- [8] 李如忠. 基于不确定信息的城市水源地水环境健康风险评估 [J]. 水利学报, 2007, 38(8): 895–900.
- [9] 王勇泽, 李诚, 孙树青, 等. 黄河三门峡段水环境健康风险评估 [J]. 水资源保护, 2007, 23(1): 28–30.
- [10] 黄奕龙, 王仰麟, 谭启宇, 等. 城市饮用水源地水环境健康风险评估及风险管理 [J]. 地学前缘, 2006, 13(3): 162–168.

新育种技术等, 加快推动湖南花生科研事业的发展。此外, 通过微信群或 QQ 群的方式与相关科研院所、企业的交流, 了解最新科研动态, 根据市场需求及时调整育种目标。

参考文献

- [1] 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: 631–636.
- [2] 徐宜民, 甘信民, 曹玉良, 等. 花生主要营养品质性状和农艺性状配合力的研究 [J]. 中国农业科学, 1995, 28(2): 15–23.
- [3] 刘恩生. 花生蛋白质、脂肪含量及其它农艺性状的配合力和遗传参数分析 [J]. 华北农学报, 1987, 2(3): 18–26.
- [4] 金海燕, 林月顺. 花生蛋白质含量配合力效应分析 [J]. 广西农业科学, 1991(5): 203–205.
- [5] 姜慧芳, 任小平. 我国栽培花生资源农艺和品质性状的遗传多样性 [J]. 中国油料作物学报, 2006, 28(4): 421–426.
- [6] 赖明芳, 曾彦, 漆燕, 等. 花生主要经济性状遗传特点分析 [J]. 中国油料作物学报, 2007, 29(2): 42–45.
- [7] 刘华, 张新友, 崔党群, 等. 花生蛋白质和脂肪含量的主基因 + 多基因遗传分析 [J]. 江苏农业科学, 2011, 39(2): 127–129, 130.
- [8] ISLEIB T G, PATTEE H E, SANDERS T H, et al. Compositional and sensory comparisons between normal-and high-oleic peanuts [J]. Journal of agricultural and food chemistry, 2006, 54(5): 1759–1763.
- [9] 秦利, 韩锁义, 刘华. 我国食用花生研究现状 [J]. 江苏农业科学, 2015, 43(11): 4–7.
- [10] 雷永, 廖伯寿. 花生高油酸遗传育种研究进展 [C]// 山东省花生研究所, 加强花生科技创新推进油料科技产业发展: 第五届全国花生学术研讨会论文集. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2007: 101–105.
- [11] 任小平, 廖伯寿, 张晓杰, 等. 中国花生核心种质中高油酸材料的分布和遗传多样性 [J]. 植物遗传资源学报, 2011, 12(4): 513–518.
- [12] 鄢洪海, 张茹琴, 安佰国. AM 真菌摩西球囊霉对 2 种花生叶斑病的生防及促生作用 [J]. 中国农学通报, 2011, 27(30): 209–213.
- [13] 袁虹霞, 孙炳剑, 李洪连, 等. 花生品种(系)对叶斑病的抗性鉴定 [J]. 河南农业科学, 2004(12): 35–38.
- [14] 刘凤珍, 万勇善, 薛其勤. 国槐 DNA 导入花生栽培品种选育抗叶斑病新种质的鉴定 [J]. 华北农学报, 2010, 25(6): 113–117.
- [15] 路兴涛, 张成玲, 张田田, 等. 不同花生品种对花生褐斑病和网斑病抗病性鉴定 [J]. 花生学报, 2013, 42(3): 52–55.
- [16] MEHAN V K, REDDY P M, SUBRAHMANYAM P, et al. Identification of new sources of resistance to rust and late leaf spot in peanut [J]. International journal of pest management, 1996, 42(4): 267–271.
- [17] 黎德临. 广东花生育种研究 [J]. 花生学报, 2003, 32(S1): 174–179.
- [18] 黎德临. 广东花生抗锈病育种研究进展 [J]. 广东农业科学, 2006(2): 23–24.