

中国芝麻育成品种的系谱分析

刘红艳, 周芳, 赵应忠*

(中国农业科学院油料作物研究所/农业部油料作物生物学与遗传育种重点实验室, 湖北武汉, 430062)

摘要:为给芝麻亲本选配和育种提供有益借鉴,对1960-2013年间我国芝麻育成品种的系谱资料、亲本组成及亲本选配规律和特点进行了分析。结果表明:近60年来中国公开报道(或记载)育成品种共145个,其中常规种136个,杂交种9个。自1993年育成第一个杂交种后,育成的杂交种品种数量呈加快发展趋势,表明芝麻杂种优势利用开始得到重视。这些品种中,白芝麻品种121个(占83.4%),黑芝麻品种17个(占11.7%),黄褐芝麻品种7个(占4.8%)。育成品种的类型已呈现出多样化的格局。分析134个品种的亲本组成发现,它们来源于98个亲本,可追溯到45个中国地方种和9个国外引进品种,说明我国芝麻育种以利用地方品种资源为主,国外资源利用力度相对较小;我国最主要的芝麻骨干亲本包括豫芝4号、鄂芝1号(老)和宜阳白,分别选育出衍生品种29个、18个和10个。系谱分析发现,选择地理来源差异大、植物学性状差异大的亲本进行组配,可以做到优势互补,更容易选育出优良品种。

关键词:芝麻;育成品种;系谱分析;亲本来源;骨干亲本

中图分类号:S565.403 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-9084(2015)03-0411-16

Pedigree analysis of sesame cultivars released in China

LIU Hong-yan, ZHOU Fang, ZHAO Ying-zhong*

(Oil Crops Research Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences,

Key Laboratory of Biology and Genetic Improvement of Oil Crops, Ministry of Agriculture, Wuhan 430062, China)

Abstract: To provide valuable clues for sesame breeding, pedigree of sesame cultivars released during 1960 - 2013 in China were analyzed. Totally 145 cultivars were bred in the past 60 years, of which 136 were conventional cultivars and 9 were F₁ hybrids. Since the first hybrid released in 1993, the number of hybrid cultivars had increased steadily, which indicating sesame prevalence of heterosis utilization. Of the 145 cultivars, 121 were classified as white seed-coat color, 17 black, and 7 yellow or brown, exhibiting the diversification of cultivar type in term of seed-coat color. 134 cultivars with known pedigree showed that they were derived from 98 parental lines which could be further traced back to 45 Chinese landraces and 9 alien accessions. They suggested that Chinese landraces had large contribution to breeding, and that the alien gene pool had yet to be fully exploited. Yuzhi 4, Ezhi 1 (old) and Yiyangbai were the most important parents used for sesame breeding in China, with 29, 18 and 10 cultivars derived from the 3 parents respectively. Pedigree analysis revealed that the best way to breed an outstanding sesame cultivar was to cross the elite parents from different geographical region and/or bearing distinct but complementary botanical traits.

Key words: Sesame; Cultivar; Pedigree analysis; Parental origin; Foundation parent

芝麻(*Sesamum indicum* L.)旧称胡麻,是胡麻科芝麻属的一年生草本植物,广泛分布于世界热带和亚热带地区^[1]。目前全球芝麻种植面积为780万公顷,总产量384万吨,是世界重要的油料作物之

一。中国芝麻新品种选育起始于20世纪60年代,80年代得到快速发展,90年代有所放缓,但进入21世纪又得以快速发展。目前全国共有10余家科研单位及种子企业从事芝麻育种研究,由这些单位育

收稿日期:2014-07-18

基金项目:国家自然科学基金(31101180);国家芝麻产业技术体系(CARS-15)

作者简介:刘红艳(1975-),女,湖北南漳人,博士,主要从事芝麻遗传育种研究,E-mail:liuhongyan@caas.cn

*通讯作者:赵应忠,男,研究员,主要研究方向为芝麻遗传育种,E-mail:zhaoyz63@163.com

成的品种种植面积占到全国总种植面积的 80% 以上。生产上使用的芝麻品种主要以中芝、鄂芝、郑芝、驻芝、漯芝、皖芝、赣芝、冀芝、晋芝系列品种为主, 未见国外品种推广种植。

1986 - 2005 年我国共育成 2 476 份常规稻和杂交稻, 它们均拥有完整的系谱和选育方法^[2]。小麦^[3]、玉米^[4,5]、大豆^[6]、结球甘蓝^[7] 等农作物的品种也都拥有清晰的系谱, 而对于芝麻品种的系谱尚未见到系统的统计与研究。

本文调查统计了 1960 - 2013 年芝麻育成品种及其系谱来源, 分析了这些品种及其亲本的性状类型和特点, 找出了这些品种在亲本选择及组合配置的共同特征, 结合推广面积相对较大的几个芝麻主栽品种在亲本选配方面的特征, 归纳总结出芝麻亲本选配规律。最后绘出中国两个主要骨干亲本宜阳白和豫芝 4 号的系谱图, 以期为今后芝麻的亲本选配和育种提供有益借鉴。

1 材料与方 法

本文所列品种是指通过国家、省、市(区)审定(认定、鉴定或登记)的品种, 每个育成品种的系谱资料及主要植物学性状来源于《中国芝麻品种志》^[8]、《中国芝麻品种资源目录》^[9~11]、国家及各省(市、区)农作物品种审(认、鉴)定公告或参试品种申请表、公开发表的新品种选育报告、育种单位相关专家提供的部分资料等。

既通过国家审定(鉴定)又通过省(市、区)级审定(认定、鉴定或登记)的品种仅统计 1 次, 既通过新品种保护权又通过审定(或鉴定、认定、登记)的, 也仅统计 1 次, 时间均以最早通过审定(或鉴定、认

定、登记)的为准。追溯育成品种的系谱时, 尽量追溯到原始品种(指地方品种或无法再进一步追溯其亲本来源的育成品种、品系或材料), 国外引进品种视为原始品种, 不追溯其系谱^[7]。

2 结果与分析

2.1 中国育成品种概况

在 1960 - 2013 年间, 共有 145 个芝麻品种通过审定(鉴定、认定或登记)(表 1 和附表 1), 其中国家审定(鉴定)31 个, 省级审定(鉴定、认定或登记)93 个, 市级审定(鉴定、认定或登记)1 个, 未明确是哪一级审定的品种 20 个, 目前未见芝麻获得新品种权保护的报道。

按籽粒颜色进行划分, 在育成的 145 个品种中, 白芝麻 121 个, 占总育成品种的 83.5%; 黑芝麻 17 个, 占 11.7%; 黄褐色芝麻 7 个, 占 4.8%。按株型划分, 单秆型品种 121 个, 占 83.5%; 分枝型品种 23 个, 占 15.9%。按叶腋花数划分, 三花型品种 138 个, 占 95.2%; 单花型品种 7 个, 占 4.8%。按蒴果棱数划分, 四棱型品种 131 个, 占 90.3%; 六、八棱品种 14 个, 占 9.7%(表 1)。由以上结果可以看出, 随着中国芝麻产业的发展、农民种植习惯的改变、市场需求及贸易需求的多元化发展, 育成品种的农艺性状类型也发生了较大的改变。分枝型、单花型、多棱型品种近 10 年来大幅度减少, 而单秆型、三花型、四棱型品种大量增多, 育成品种植物学性状越来越相似; 黑芝麻品种所占比例也有了较小幅度的上升。早熟性好, 抗病性、抗倒性和抗旱性强, 耐渍性好, 适应性广的品种也越来越受到农民的喜爱。

表 1 中国芝麻育成品种数量及类型

Table 1 Number and type of sesame cultivars released in China during 1960 - 2013

品种类型 Cultivar type	育成年代 Released year						合计 Total
	1960 - 1969	1970 - 1979	1980 - 1989	1990 - 1999	2000 - 2009	2010 - 2013	
常规种 Conventional	10	8	14	23	54	27	136
杂交种 Hybrid	0	0	0	1	6	2	9
白芝麻 White - seed	8	6	11	19	49	28	121
黑芝麻 Black - seed	0	0	0	4	11	2	17
黄褐色芝麻 Brown - seed	2	4	1	0	0	0	7
单秆型 Non - branching	5	5	8	18	56	29	121
分枝型 Branching	5	5	4	5	4	1	24
单花型 Single - floret	2	1	0	2		1	0
三花型 Tri - floret	8	9	12	21	58	30	138
四棱型 Tetragonal capsule	7	5	10	20	59	30	131
多棱型 Multigonal capsule	3	5	2	3	1	0	14

2.2 中国育成品种的亲本组成

在 145 个育成品种中,有 11 个早期育成的品种缺乏详细系谱资料,因此仅对剩余的 134 个系谱来源清楚的品种进行了统计分析。这些品种的亲本材料共 98 个,可追溯到 54 个原始品种和 16 个衍生品种。

2.2.1 亲本之一为国内地方品种的育成品种 我国分别于 20 世纪 70 年代和 90 年代两次在全国范围内集中进行芝麻地方品种的收集、整理与保存,并对这些种质资源进行了鉴定与评价,目前已整理入库保存芝麻种质资源 5 426 份,其中 290 份编入《中国芝麻品种志》^[8],这些地方种质资源中已有多份作为优异亲本在育种中得以利用。

对中国育成品种的系谱进行分析,结果发现,134 个品种的亲本来源共涉及 45 个中国原始地方资源和 9 个国外资源,其中,35 个地方资源只衍生 1 个品种,如温仁黑芝麻、子洲芝麻、河南济源白芝麻等只衍生冀 9014、陕芝 3 号、鄂芝 4 号等品种;其次是阜阳小籽白、武昌竹杆青、安徽宿县白芝麻、江陵永光兴芝麻,分别衍生出 2 个品种;北京霸王鞭和紫

花叶二三,分别衍生出 3 个品种;武宁黑衍生的品种最多,共衍生 5 个品种。本研究共用到 46 个国内地方资源,它们直接衍生品种 54 个,平均衍生品种 1.3 个。

2.2.2 亲本之一为国外引进品种的育成品种 芝麻起源于非洲或印度次大陆,因此在印度、埃塞俄比亚等国野生资源较为丰富,从这些国家引进优异种质资源也十分重要。20 世纪 50 年代开始,我国有关科研单位就从前苏联、美国、墨西哥、印度、缅甸、越南等国引进了品种作为种质资源^[8],之后,各育种单位对其进行了引种鉴定与评价,利用其作为亲本为培育新品种奠定了良好的基础。

从中国芝麻育成品种系谱分析可以看出,134 个系谱清楚的品种共涉及到 9 个国外引进品种,9 个国外原始种直接衍生 10 个品种,间接衍生 7 个品种,其中前苏联品种塔什干直接衍生品种 2 个,间接衍生品种 6 个;丹巴格直接衍生出 2 个育成品种;CLSU-9 直接衍生 1 个品种,间接衍生 1 个品种。KKU3、Kalinda、Sindos64-1、小林 2 号、缅甸黑芝麻、刚果芝麻均直接衍生出 1 个芝麻品种(表 2)。

表 2 从国外品种资源衍生出的品种及其亲本组成
Table 2 Cultivars derived from abroad and their parents composition

品种名称 Cultivar name	亲本 1 Parent 1	亲本 2 Parent 2
冀芝 1 号 Jizhi 1	前苏联品种塔什干 Tashkentskil, from the former Soviet Union	北京霸王鞭 Beijing Bawangbian
冀芝 3 号 Jizhi 3	塔什干 × 北京霸王鞭 Tashkentskil × Beijing Bawangbian	交河霸王鞭 Jiahe Bawangbian
郑芝 13 号 Zhengzhi 13	豫芝 11 号 × KKU3, 其中 KKU3 为泰国引进品种 Yuzhi 11 × KKU3, KKU3 originated from Thailand	郑 27 × Danbackgae, 其中 Danbackgae 从韩国引进 Zheng 27 × Danbackgae, Danbackgae originated from Korea
郑杂芝 3 号 Zhengzazhi 3	ms2302	(豫芝 5 号 × Kalinda) F ₁ 航天诱变后系选 (Yuzhi 5 × Kalinda) F ₁ were selected after space mutation
郑黑芝 1 号 Zhengheizhi 1	Sindos64-1, 从韩国引进 Sindos64-1 originated from Korea	921
豫芝 9 号 Yuzhi 9	不育系 ms86-1 Male sterile line ms86-1	Danbackgae
豫芝 10 号 Yuzhi 10	日本小林 2 号 Xiaolin 2 originated from Japan	48-2
乐芝 08 Lezhi 08	武宁黑 Wuninghei	缅甸黑芝麻 Myanmar black sesame
上芝 429 Shangzhi 429	紫花叶二三系选 Zihuayeersan system selected	刚果芝麻 Congo sesame

2.3 中国育成品种亲本组配特点

中国育成品种主要为常规种,仅有 9 个杂交种,因此育成品种的优势程度可能主要取决于双亲性状的相对差异和互补程度。本文主要从产量、抗病性、耐渍性等方面分析亲本组配特点,并结合国内育成的几个重要芝麻主栽品种的亲本来源,以探讨芝麻育种过程中亲本选择、组合配制上的规律和特点。

2.3.1 不同地理来源亲本组配 在 134 个系谱清楚的品种中,具有国外种质血缘的品种 10 个,占 7.5%,这些种质主要来源于前苏联、韩国、日本、緬

甸、泰国、菲律宾等国。

从亲本组配方式来看,双亲均完全来自中国的育成品种数量最多,占育成品种总数的 92.5%。双亲一方完全来自中国、一方完全来自外国的育成品种数量不多,仅有 6 个,占 4.5%;一方完全来自中国、另一方含有外国种质血缘(不完全来自国外)的育成品种有 2 个,占 1.5%。双亲均完全来自中国或含有外国种质血缘(均不完全来自国外)的品种有 2 个,占 1.5%(表 3)。

从这些品种育成年代来看,具有外国种质血缘

表3 中国芝麻育成品种各年代亲本地理来源和组配情况
Table 3 Geographical origin of parents for sesame cultivars released at various period

育成年代 Released period	育成品种数 Number of cultivar released			合计 Total
	双亲均来自国内 Both parents from China	双亲之一来自国内,之一来自国外 One from China, the other from abroad	双亲来自国外 Both parents from abroad	
1960 - 1969	8	0	0	8
1970 - 1979	9	0	0	9
1980 - 1989	9	2	0	11
1990 - 1999	18	1	1	20
2000 - 2009	51	4	1	56
2010 - 2013	29	1	0	30
合计 Total	124	8	2	134

且在2000年以后育成的共有6个,而2000年以前仅4个,说明随着国际合作与交流的深入,国外种质资源开始得到有效利用。

2.3.2 不同类型亲本组配 芝麻类型主要由亲本性特点遗传决定,但也受环境、栽培密度等条件影响。在中国芝麻育成品种中,以早期育成品种或地方品种为亲本通过系统选育而来的品种共37个,占25.5%;通过辐射诱变育成的品种共11个,占

7.6%;通过亲本相互杂交后进一步选育出的品种共86个,占59.3%。这说明我国芝麻育种以常规育种技术为主,手段相对单一。在杂交选育而来的品种中,选择不同类型亲本(比如:单秆与分枝、三花与单花、四棱与多棱等)组配后选育出的品种共有33个,占品种总数的22.8%;选择相同类型亲本(比如:白花与白花、黑芝麻与黑芝麻等)组配选育出的品种共有53个,占品种总数的36.6%(表4)。

表4 中国芝麻育成品种的亲本组配情况
Table 4 Parental combination of sesame cultivars in China

亲本组配 Parental combination	育成品种数 Cultivars bred	亲本组配 Parental combination	育成品种数 Cultivars bred
白芝麻×白芝麻 White seed × White seed	71	四棱×多棱 4 locules × more locules	15
黑芝麻×黑芝麻 Black seed × Black seed	2	单秆×分枝 No branch × Branches	14
白芝麻×黑芝麻 White seed × Black seed	6	单秆×单秆 No branch × No branch	66
白芝麻×黄芝麻 White seed × Yellow seed	7	分枝×分枝 Branches × Branches	5
黑芝麻×黄芝麻 Black seed × Yellow seed	1	紫花×紫花 Purple flower × Purple flower	28
三花×三花 Three flower × Three flower	84	白花×白花 White flower × White flower	36
单花×单花 Single flower × Single flower	0	紫花×白花 Purple flower × White flower	21
三花×单花 Three flower × Single flower	6	绿果×黄果 Green capsule × Yellow capsule	12
四棱×四棱 4 locules × 4 locules	69	绿果×绿果 Green capsule × Green capsule	68
多棱×多棱 more locules × more locules	2	黄果×黄果 Yellow capsule × Yellow capsule	1

2.3.3 主要育成品种及亲本组配特点 在145个育成品种中,中芝11、中芝12、中芝13、漯芝12、豫芝8号等品种的推广面积相对较大,是我国不同时期不同区域的主推品种,它们在芝麻生产中发挥过重要作用(表5)。

分析国内重要育成品种及骨干亲本的系谱,可以归纳总结出芝麻亲本选配的主要原则及特点:

(1)选择植物学性状差异较大的材料作亲本。如中芝9号、冀9014、陕芝3号,它们的双亲植物学性状差异较大,双亲杂交可以做到优势互补。

(2)利用地方资源品种作为亲本之一进行组配。如中芝9号、冀芝1号、冀9014、豫芝8号,分别使用到地方种质资源新疆黑芝麻、北京霸王鞭、温仁黑芝麻、光华一长鞭。

(3)选择不同地理来源的材料作亲本。如冀芝1号、中芝12,它们双亲一方来自国外,一方来自

国内。

(4)根据育种目标选择亲本,使亲本具有较多的优良性状。或者选择具有最多优良性状的亲本作母本,以具有需要改良性状的亲本作父本,杂交后代出现综合优良性状的个体往往较多。如中芝杂1号,母本95ms-5植株较矮、单秆、抗倒、早熟,父本驻92701植株高大、少分枝、中熟、抗病性强,杂交后代植株高大,叶片肥大,抗病性强,高产。

(5)选择一般配合力高的亲本进行组配。同时兼顾特殊配合力。目前芝麻上应用较多的不育系为ms86-1、95ms-2、95ms-5和0176A等,它们的综合性状优异,一般配合力高,已经选育出的品种有豫芝9号、郑杂H03、中芝杂1号、中芝杂2号、皖杂芝1号和皖杂芝2号等。

(6)按照性状的遗传规律选择亲本。例如芝麻种皮色泽受两对基因及其互作效应的控制^[12,13],黑

色为显性,在 F₂ 种皮色泽可以分离出白色、黄色、褐色,最好双亲均选择黑芝麻品种,如果选择白色或其他颜色和黑色等多种类型。如果目标是培育黑芝麻品种,其它颜色品种会延长选择代数。

表5 中国不同时期的代表性芝麻品种及亲本组配特点

Table 5 Representative sesame cultivars and the characteristics of their parents

品种 Cultivar name	主要种植区域 Major growing regions	审定情况 Registration information	亲本组配特点 Characteristics of parental combination
豫芝4号 Yuzhi 4	淮上和江淮地区 Mainly cultivated in Huaibei and Jianghuai area	1989年河南省审定 1990年安徽省审定 1992年国家审定 Registered to Henan in 1989, Anhui in 1990, state in 1992	双亲均来源于国内育成品种,果形、粒色、花色差异较大,抗病性互补 Parents are all originated from the domestic cultivars. There are many obvious differences between those two parents in seed shape, seed color and flower color. The diseases resistances are complement.
中芝9号 Zhongzhi 9	河南、湖北、安徽、江西 Mainly cultivated in Henan, Hubei, Anhui and Jiangxi	1992年湖北省审定 Registered to Hubei in 1992	双亲一方为中国地方资源,一方为新育成品种,株型、果形、粒色差异较大,成熟时果色一致,熟期一致 One parent originated from Chinese landrace, the other originated from the newly bred cultivars. There are many obvious differences between the two parents in plant type, capsule shape, and seed color. But the two parents are consistent in mature capsule color and growth period.
中芝10号 Zhongzhi 10	湖北、河南、安徽、广西、贵州等省 Mainly cultivated in Hubei, Henan, Anhui, Guangxi, Guizhou, etc.	1997年国家审定 Registered to state in 1997	利用国内地方资源最多的品种,共利用3个地方资源和2个育成品种,果色差异较大 The parental lines for Zhongzhi 10 include three landraces and two cultivars. There are obvious differences between those parents in capsule color.
中芝11 Zhongzhi 11	黄淮流域、长江流域主产区 Mainly cultivated in Huanghuai and Yangtze River Valley	2003年国家审定、湖北省审定 Registered to state and Hubei in 2003	芝麻上首次利用航天进行诱变育种 First cultivar bred by the method of space mutation breeding.
中芝12 Zhongzhi 12	河南、湖北、安徽、江西 Mainly cultivated in Henan, Hubei, Anhui and Jiangxi	2003年湖北省审定 2004年国家审定 Registered to Hubei in 2003, to state in 2004	双亲一方来自外国,一方来自国内骨干亲本,花色差异较大 One parent was an alien line, and the other was a domestic elitebreeding line that has obvious difference in flower color.
中芝13 Zhongzhi 13	黄淮流域、长江流域主产区 Mainly cultivated in Huanghuai and Yangtze river valley	2005年国家审定 Registered to state in 2005	芝麻上再次利用航天进行诱变育种 Bred by space mutation breeding
鄂芝1号 Ezhi 1	湖北、河南、江西、安徽、湖南 Mainly cultivated in Hubei, Henan, Jiangxi, Anhui and Hunan	1998年湖北省审定 Registered to Hubei in 1998	双亲一方为育成品种,一方为中间材料,果形、花色差异较大 One parent is cultivar, the other is middle material. There are obvious differences in capsule shape and flower color.
冀芝1号 Jizhi 1	辽宁南部、豫北、豫西、陕西、山东、山西 Mainly cultivated in the south of Liaoning, the north and west of Henan, Shaanxi, Shandong and Shanxi	1986年河北省审定 Registered to Hebei in 1986	双亲一方来自外国,一方来自国内地方资源,株型、抗病性差异较大 One parent originated from abroad, the other originated from landrace. There are obvious differences in plant type and diseases resistance.
冀9014 J9014	河北及华北芝麻产区 Mainly cultivated in Hebei and the north of China	1998年河北省审定 Registered to Hebei in 1998	双亲一方为国内地方资源,一方为新育成品种,株型、果色、粒色差异较大 One parent originated from landrace, the other originated from new cultivars. There are obvious differences in plant type, capsule color and seed color.
漯芝12号 Luozhi 12	河南、安徽、湖北、江西 Mainly cultivated in Henan, Anhui, Hubei and Jiangxi	2001年河南省审定 Registered to Henan in 2001	双亲一方为国内最大的骨干亲本,一方为中间材料 One parent is the most - frequently - used elite line, the other is middle material.
漯芝16号 Luozhi 16	河南、安徽、湖北、江西 Mainly cultivated in Henan, Anhui, Hubei and Jiangxi	2006年国家审定 Registered to state in 2006	优良品种系选 Elite breeding line.
豫芝8号 Yuzhi 8	河南省及邻近省份 Mainly cultivated in Henan and neighboring provinces	1993年河南省审定 2000年国家审定 Registered to Henan in 1993, and state in 2000	双亲一方为国内地方资源,一方为骨干亲本 One parent is landrace, the other is elite parent.
赣芝2号 Ganzhi 2	江西、河南、湖北、安徽、四川 Mainly cultivated in Jiangxi, Henan, Hubei, Anhui and Sichuan	1992年江西省审定 Registered to Jiangxi in 1992	国内地方资源品种系选 Systematically selection from landraces.
宁芝2号 Ningzhi 2	江苏、安徽、四川、浙江等芝麻主产区 Mainly cultivated in Jiangsu, Anhui, Sichuan, and Zhejiang	1995年江苏省审定 Registered to Jiangsu in 1995	国内地方资源品种系选 Systematically selection from landraces.

份,其中国内资源 5 200 余份,分别来自除宁夏、青海、台湾外的 29 个省、市、自治区,国外资源 208 份,主要来自亚、非、欧、南美、北美五大洲的 24 个国家^[15],总的来说中国芝麻种质资源较为丰富。但这些丰富的种质资源中仍然缺乏抗病、抗旱、耐渍资

源,尤其是抗病资源。因此随着芝麻育种目标和市场需求的进一步提高,中国芝麻遗传基础需要拓宽,特别是应多收集高含油量、高抗茎点枯病和枯萎病、耐渍、抗旱、大粒、种色特异等优异种质。

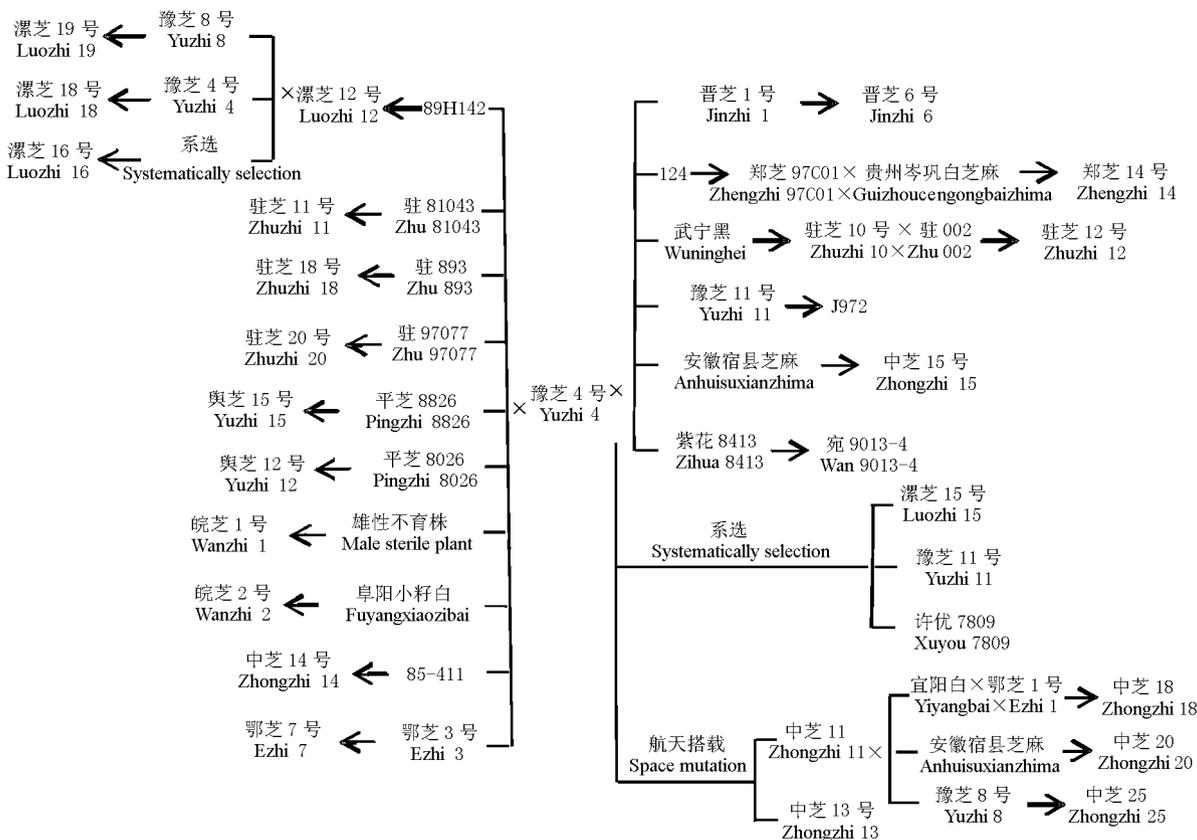


图 2 骨干亲本豫芝 4 号及其衍生品种的系谱
Fig. 1 Pedigree of foundation parent Yuzhi 4 and derived inbred lines

3.2 骨干亲本研究

骨干亲本材料的选择对品种选育起着非常重要的作用。近年来,在分子水平上阐明骨干亲本的遗传构成和利用效应,从而提高作物育种工作中亲本选配的准确性和效率,已经成为国内外作物育种基础理论研究的主攻方向之一^[7]。在中国,水稻^[16,17]、小麦^[18,19]、玉米^[20,4]、大豆^[21]、甘蓝^[7]等作物的重要骨干亲本均已做了深入研究,从骨干亲本及其姊妹系、衍生系全基因组信息入手,分析骨干亲本特异染色体位点或区段的分布和传递规律,发掘与重要农艺性状关联的染色体位点或区段,从而揭示特异位点或区段的遗传育种效应^[7]。深入研究品种的亲本配合力和重要农艺性状表达之间的内在关联,能够更有效地指导育种实践^[7]。在芝麻上,优异亲本形成的遗传解析已立项,但目前尚属起步阶段。

3.3 芝麻系谱分析过程中发现的问题

本文分析了 1960 - 2013 年间国内公开报道的 145 个审定(包括认定、鉴定或登记)品种,实际上这些品种并未全部进入市场,而另一些市场上销售的品种可能并未通过任何机构鉴定(审定、认定、登记)。这是因为芝麻为小作物,推广应用面积小,有些品种只是通过审定并未推广。芝麻同时又被划分为非主要农作物,可以不经过审定或鉴定即可在生产上推广应用,结果导致生产上出现同种异名和同名异种的现象。

系谱分析是一项很重要的基础性工作,其目的是找出亲本选配规律,为今后品种选育提供理论指导^[7]。但我们在征集育成品种的双亲信息过程中,发现有些申请单位提供亲本来源不够明确。水稻、小麦、玉米等大田农作物中,对育成品种的亲本特性都有详细的记载和描述,它们的系谱分析很清楚。

因此希望今后各芝麻育种单位在公开报道品种时尽量提供亲本的来源、特性,清晰可靠的芝麻品种系谱分析将为进一步挖掘优异种质资源、提高优良品种的配制效率提供可靠依据。

SSR 分子标记是一种适合品种鉴定的新技术,它具有数量丰富、共显性遗传、信息含量高、分析方法简单快速、结果重现性好等优点^[22],目前已被广泛用于油菜^[23]等作物的 DNA 指纹分析和品种鉴定中,芝麻目前已开发出多对 SSR 引物,用于芝麻品种鉴定方面效果良好^[24]。如果将系谱分析与 DNA 指纹结合起来,对于芝麻新品种的鉴别、管理和保护将起到技术支撑作用。

4 结论

对 1960 - 2013 年以来我国育成的 145 个芝麻品种的系谱资料、亲本组成及亲本选配规律和特点进行了分析,表明我国芝麻常规种占主导地位,但近 10 年来杂交种数量迅速上升,杂种优势利用开始受到重视;育成品种以白芝麻为主(占 83.4%),但黑色、黄色和褐色等芝麻品种同步发展,呈现多样化趋势。对 134 个系谱关系清晰的品种进行追踪,发现其亲本来源于 45 个中国地方种和 9 个国外引进品种,表明我国芝麻育种以地方品种资源的利用为主,国外种质资源的利用力度较小。豫芝 4 号是我国最主要的骨干亲本,共选育衍生品种为 29 个;其次是鄂芝 1 号(老),共衍生出新品种 18 个;利用宜阳白选育品种 10 个。系谱分析表明,选择不同地理来源、植物学性状差异大的亲本进行组配有利于实现优势互补,更容易选育出优良品种。

参考文献:

- [1] Ashri A. Sesame breeding [J]. Plant Breeding Reviews, 1998, 16: 179 - 228.
- [2] 万建民. 中国水稻遗传育种与品种系谱(1986 - 2005) [M]. 北京:中国农业出版社,2010.
- [3] 庄巧生. 中国小麦品种改良及系谱分析 [M]. 北京:中国农业出版社,2003.
- [4] 黎 裕,王天宇. 我国玉米育种种质基础与骨干亲本的形成 [J]. 玉米科学,2010,18(5):11 - 18.
- [5] 汪黎明,王庆成,孟昭东. 中国玉米品种及其系谱 [M]. 上海:上海科学出版社,2010.
- [6] 崔章林,盖钧镒, Carter T E. 中国大豆育成品种及其系谱分析(1923 - 1995) [M]. 北京:中国农业出版社,1998.
- [7] 王庆彪,方智远,杨丽梅,等. 中国甘蓝育成品种系谱分析 [J]. 园艺学报,2013,40(5):869 - 886.
- [8] 中国农业科学院油料作物研究所. 中国芝麻品种志 [M]. 北京:农业出版社,1987.
- [9] 中国农业科学院油料作物研究所. 中国芝麻品种资源目录 [M]. 北京:中国农业科技出版社,1981.
- [10] 中国农业科学院油料作物研究所. 中国芝麻品种资源目录 [M]. 北京:中国农业科技出版社,1991.
- [11] 中国农业科学院油料作物研究所. 中国芝麻品种资源目录 [M]. 北京:中国农业科技出版社,1995.
- [12] Gutierrez E, Monteverde E, Quijada P. Inheritance of seed coat color and number of locules per capsule in three cultivars of sesame (*Sesamum indicum* L.) [J]. Agronomia Tropical, 1994, 44: 513 - 527.
- [13] Pandey S K, Das A, Dasgupta T. Genetics of seed coat color in sesame (*Sesamum indicum* L.) [J]. African Journal of Biotechnology, 2013, 12: 6 061 - 6 067.
- [14] 刘 旭. 我国小麦种质资源价值的分析 [J]. 中国资产评估, 2009(3): 26 - 30.
- [15] 郑永战,刘艳阳,张海洋,等. 芝麻种质资源研究进展与展望 [J]. 河南农业科学, 2011, 40(6): 21 - 27.
- [16] 刘怀年,王世全,邓其明,等. 水稻骨干亲本蜀恢 527 产量相关性状关键区段分析 [J]. 农业生物技术学报, 2011, 19(3): 393 - 406.
- [17] 林世成,闵绍楷. 中国水稻品种及其系谱 [M]. 上海:上海科学技术出版社,1991.
- [18] 李小军,徐 鑫,刘伟华,等. 利用 SSR 标记探讨骨干亲本欧柔在衍生品种中的遗传 [J]. 中国农业科学, 2009, 42(10): 3 397 - 3 404.
- [19] 袁园园,王庆专,崔 法,等. 小麦骨干亲本碧蚂 4 号的基因组特异位点及其在衍生后代中的传递 [J]. 作物学报, 2010, 36(1): 9 - 16.
- [20] 许 洛. 玉米骨干亲本及衍生系重要基因组区段的传递 [D]. 北京:中国农业科学院,2008.
- [21] 熊冬金,赵团结,盖钧镒. 中国大豆育成品种亲本分析 [J]. 中国农业科学, 2008, 41(9): 2 589 - 2 598.
- [22] Smith J S C, Chin E C L, Shu H, et al. An evaluation of the utility of SSR loci as molecular markers in maize (*Zea mays* L.): Comparison with data from RFLPs and pedigree [J]. Theor Appl Genet, 1997, 95: 163 - 173.
- [23] 陆光远,伍晓明,张冬晓,等. SSR 标记分析国家油菜区试品种的特异性和一致性 [J]. 中国农业科学, 2008, 41(1): 32 - 42.
- [24] 刘红艳,吴 坤,杨敏敏,等. 国家芝麻区域试验新品种(系)的 DNA 指纹分析 [J]. 作物学报, 2012, 38(4): 596 - 605.

(责任编辑:郭学兰)

附表 1 中国芝麻育成品种的性状及系谱
Table S1 Characteristics and pedigree of sesame cultivars bred in China

育成单位 Breeder	品种 Name	审定年份 Released year	主要性状 Characteristics	母本 Female parent		父本 Male parent	
				来源 Origin	性状 Characteristics	来源 Origin	性状 Characteristics
辽宁省 农业 科学院	辽芝 1 号	1983 辽审	单秆三花四棱型, 白芝麻,浅紫花, 绿果,中熟	冀芝 1 号混合选择	单秆三花四棱型, 白芝麻,浅紫花, 黄果,中熟		
	辽品芝 1 号	2004 辽审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	辽芝 1 号 系选	单秆三花四棱型, 白芝麻,浅紫花, 黄果,中熟		
	辽品芝 2 号	2007 辽审	单秆三花四棱型, 白芝麻,粉红花, 绿果,中熟	辽芝 2 号 系选	单秆三花四棱型, 白芝麻,淡紫花, 绿果,中熟		
	辽品芝 3 号	2007 辽审	单秆三花四棱型, 黑芝麻,浅紫花, 绿果,中熟				
	辽芝 7 号	2010 辽审	单秆三花四棱型, 白芝麻,浅紫花, 绿果,早熟	辽芝 2 号 系选	单秆三花四棱型, 白芝麻,淡紫花, 绿果,中熟		
辽宁省 风沙地 改良利用 研究所	辽芝 2 号	1991 辽审	单秆三花四棱型, 白芝麻,淡紫花, 绿果,中熟	阜新分枝型 农家种系选			
吉林省 农业科学院 旱地农业 研究开发 中心	吉芝 1 号	2006 吉审	单秆三花四棱型, 白芝麻,淡紫花, 绿果,中熟	农家种系选			
	吉芝 2 号	2006 吉审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	农家种系选			
河北省 农业 科学院	冀芝 1 号	1986 冀审	单秆三花四棱型, 白芝麻,浅紫花, 黄果,中熟	前苏联 品种塔世干	分枝三花四棱型, 白芝麻,浅紫花, 绿果,中熟	北京霸王鞭	单秆三花四棱型, 白芝麻,浅紫花, 绿果,中熟
	冀芝 2 号(老)	1963 冀审	单秆三花四 棱型,白芝麻, 浅紫花,绿果	北京霸王鞭	单秆三花四棱型, 白芝麻,浅紫花, 绿果,中熟	交河霸王鞭	单秆三花四 棱型,白芝麻, 浅紫花,绿果,中熟
	冀芝 3 号	1987 冀审	单秆三花四 棱型,白芝麻, 淡紫花,绿果	塔什干× 北京霸王鞭	单秆三花四 棱型,白芝麻, 浅紫花,绿果,中熟	交河霸王鞭	单秆三花四 棱型,白芝麻, 浅紫花,绿果,早熟
	冀 9014	1998 冀审	单秆三花四 棱型,黑芝麻, 浅紫花,绿果	温仁黑芝麻	分枝单花四棱型, 黑芝麻,淡紫花, 绿果,早熟	冀芝 1 号	单秆三花四 棱型,白芝麻, 浅紫花,黄果
	冀航芝 1 号	2010 国鉴	单秆三花四 棱型,白芝麻, 粉红花,黄果,中熟	冀芝 1 号 太空变异株	单秆三花四 棱型,白芝麻, 浅紫花,黄果		
	冀航芝 2 号	2011 国鉴	单秆三花四 棱型,白芝麻, 淡紫花,绿果,中熟	冀芝 1 号 太空诱变株	单秆三花四 棱型,白芝麻, 浅紫花,黄果		
	冀黑芝 1 号	2006 冀审	单秆三花四 棱型,黑芝麻, 浅紫花,黄果	冀芝 1 号	单秆三花四 棱型,白芝麻, 浅紫花,黄果	武宁黑	单秆三花四 棱型,黑芝麻, 淡紫花,绿果
	冀黑芝 2 号	2011 国鉴	单秆三花四 棱型,黑芝麻, 浅紫花,绿果	冀黑芝 1 号系选	单秆三花四棱型, 黑芝麻,浅紫花,黄果		
山西省 农业 科学院	晋芝 1 号	1994 晋审	单秆三花四棱型, 白芝麻,粉红花, 黄果,早熟	冀芝 2 号 系选	单秆三花四棱型, 白芝麻,浅紫花, 绿果,早熟		
	晋芝 2 号	1995 晋审	单秆三花四棱型, 白芝麻,浅紫花, 绿果,中熟	祁县三角 芝麻系选	分枝三花四棱型, 白芝麻淡紫花, 绿果,中熟		
	晋芝 3 号	2004 晋审	分枝三花四棱型, 黑芝麻,浅紫花,绿果	60Co- γ 辐射晋芝 1 号干种子	单秆三花四 棱型,白芝麻, 粉红花,黄果		
	晋芝 4 号	2007 晋审	分枝三花四棱型, 白芝麻,粉红花, 绿果,中熟	绛 30	分枝三花四 棱型,浅紫花, 绿果,中熟	258	单秆三花四棱型, 白芝麻,淡紫花, 绿果,中熟

续附表 1

育成单位 Breeder	品种 Name	审定年份 Released year	主要性状 Characteristics	母本 Female parent		父本 Male parent	
				来源 Origin	性状 Characteristics	来源 Origin	性状 Characteristics
山西省 农业 科学院	晋芝 6 号	2010 晋审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 青黄果, 中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	晋芝 1 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 粉红色, 黄果, 早熟
	晋芝 7 号	2012 晋审	分枝三花四棱型, 白芝麻, 淡紫花, 绿果, 中熟	315	分枝三花四棱 型, 浅紫花, 绿果, 中熟	201	单秆三花四棱 型, 浅紫花, 绿果, 中熟
	晋芝 8 号	2012 晋审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 浅紫花, 绿果, 中熟	晋芝 1 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 粉红色, 黄果, 早熟	豫芝 8 号	单秆三花四棱 型, 粉红色, 绿果, 中早熟
	汾芝 2 号	2009 国鉴	单秆三花四棱 型, 白芝麻, 淡紫花, 黄果	晋芝 2 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 浅紫花, 绿果, 中熟	01-05	单秆三花四棱 型, 浅紫花, 绿果, 中熟
郑芝 12 号	2007 豫审	单秆三花四棱 型, 白芝麻, 粉红色, 绿果	郑 48-2	单秆三花四 棱型, 白芝麻, 浅紫花, 绿 果, 中熟	(7801 × 襄 408) F ₂	单秆三花四棱 型, 白芝麻, 浅紫花, 绿 果, 中熟	
郑芝 13 号	2009 豫审	单秆三花四棱 型, 白芝麻, 粉红色, 绿果	9202(豫芝 11 号 × KKU3), 其中 KKU3 为泰国 引进品种, 晚熟	单秆三花四 棱型, 白芝麻, 浅紫花, 绿 果, 晚熟	8808(郑 27 × Danbackgae), 其中丹巴格从 韩国引进, 早熟	单秆三花四棱 型, 白芝麻, 白花, 绿果, 早熟	
郑芝 14 号	2009 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果中中长蒴, 中早熟	郑芝 97C01	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	贵州岑巩 白芝麻	单秆三花四棱 型, 白芝麻, 白花, 黄果, 中熟	
郑杂芝 3 号	2007 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中早熟	ms2302	隐性核不育系 单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	GP2260[(豫芝 5 号 × Kalinda) F ₁ 经航天 诱变选]	单秆三花四棱 型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	
郑黑芝 1 号	2007 豫审	单秆三花四棱型, 黑芝麻, 白花, 绿果, 中熟	Sindos64-1 (从韩国引进)	单秆三花四棱型, 黑芝麻, 紫花, 绿果, 早熟	921	单秆三花四棱 型, 白芝麻, 白花, 绿果, 晚熟	
郑 98N09	2004 国鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中早熟	(上 8002 × 郑 H115) F ₂ 种子 60Co 辐射后系选	单秆三花四棱型, 白芝麻, 浅紫花, 绿果, 中熟			
郑芝 97C01	2001 豫审, 皖登, 2002 国鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	124	单秆三花四棱 型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	
河南省 农业 科学院	许优 7809	1992 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	豫芝 4 号 系选	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟		
	郑杂芝 H03	2001 豫审, 皖登, 2002 国鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	不育系 91ms2108	单秆三花四棱型, 白芝麻, 浅紫花, 绿果, 中熟	92D028	单秆三花四棱 型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟
	豫芝 1 号	1985 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 浅紫花, 黄果, 早熟	中芝 7 号 × 1134	单秆三花四棱型, 白芝麻, 浅紫花, 绿果, 晚熟	宁陵金梗黄	分枝三花四棱 型, 白芝麻, 浅紫花, 黄果, 早熟
	豫芝 2 号	1986 豫审	分枝三花四棱型, 白芝麻, 浅紫花, 黄果, 中熟	鄂芝 1 号(老)	单秆三花四 六八棱混生, 白芝麻, 浅紫花, 黄果, 中熟	熊芝 1 号	单秆三花四棱 型, 白芝麻, 浅紫花, 绿果, 中熟
	豫芝 5 号	1990 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 粉红色, 黄绿果, 中熟稍偏晚	豫芝 1 号系选	单秆三花四棱型, 白芝麻, 浅紫花, 黄果, 早熟		
	豫芝 8 号	1993 豫审, 2000 国审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 粉红色, 绿果, 中早熟	宜阳白	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	光华一条鞭	单秆三花四棱 型, 黄芝麻, 淡紫花, 黄果, 早熟
	豫芝 9 号	1993 豫审, 1999 皖审, 2000 国审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	不育系 ms86-1	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 早熟	丹巴格	单秆三花四棱 型, 白芝麻, 白花, 绿果, 晚熟
	豫芝 11 号	1999 豫审, 皖审, 2002 国审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中早熟	豫芝 4 号 系选	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟		
	郑芝 2 号	1986 豫审	分枝三花四 棱型, 白芝麻, 浅紫花, 绿果	柘城杈子 系选	分枝三花四棱型, 白芝麻, 淡紫花, 绿果, 中熟		

续附表 1

育成单位 Breeder	品种 Name	审定年份 Released year	主要性状 Characteristics	母本 Female parent		父本 Male parent	
				来源 Origin	性状 Characteristics	来源 Origin	性状 Characteristics
河南省 农业科学 院主持, 平舆县 农业局 参加协 作选育	河南 1 号	1985 年	分枝三花四 棱型,深黄色 芝麻,淡紫花, 绿果,中熟	武昌九根头	分枝单花四 棱型,白芝麻, 浅紫花, 绿果,中熟	栾川芝麻	分枝三花四 棱型,黄芝麻, 浅紫花,绿果
周口 地区 农科所	豫芝 3 号	1988 豫审	分枝三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	熊芝 1 号 系选	单秆三花四棱型, 白芝麻,浅紫花, 绿果,中熟		
	漂芝 12 号	2001 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	89H142	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟
	漂芝 15 号	2007 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻,粉红花, 绿果,中熟	豫芝 4 号 系选	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟		
漯河市 农业 科学院	漂芝 16 号	2006 国鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	漂芝 12 系选	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟		
	漂芝 18 号	2005 国鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	漂芝 12	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟
	漂芝 19 号	2009 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	豫芝 8 号	单秆三花四棱型, 白芝麻,粉红花, 绿果,中早熟	漂 12	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟
	驻芝 1 号	1973 豫审	单秆三花六八棱混生, 淡黄芝麻,紫花, 绿果,中早熟	南阳六棱	单秆三花六棱型, 白芝麻,淡紫花, 绿果,中熟	上蔡紫花 叶二三	分枝三花四棱型, 深黄色芝麻, 紫红花,绿果
	驻芝 2 号	1975 豫审	分枝三花四棱型, 黄芝麻,白花, 绿果,早熟	紫花叶 二三系选	分枝三花四棱型, 深黄色芝麻, 紫红花,绿果		
	驻芝 4 号	1978 驻审	分枝三花四六棱型, 黄芝麻,浅紫花, 青黄果,中熟	驻芝 1 号	单秆三花六八棱 混生,淡黄芝麻, 浅紫花,绿果,中熟	汉川矮脚 八方麻	单秆三花六八棱 混生,淡白色芝麻, 浅紫花,绿果,中熟
	驻芝 10 号	2007 豫审	单秆三花四 棱型,黑芝麻, 白花,绿果	豫芝 4 号 系选	单秆三花四棱型, 黑芝麻,粉红花, 绿果,中熟	武宁黑	单秆三花四棱型, 黑芝麻,淡紫花, 绿果,中熟
	驻芝 11 号	2003 国鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻,粉红花, 绿果,中早熟	驻 81043	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,晚熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟
	驻芝 12 号	2001 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	驻芝 10 号	单秆三花四 棱型,黑芝麻, 白花,绿果	驻 002	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟
驻马店 地区农 业科学 研究所	驻芝 14 号	2005 国鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中早熟	驻 86036	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,晚熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟
	驻芝 15 号	2007 国鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	驻 81043	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	驻 92701	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟早熟
	驻芝 16 号	2009 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果中早熟	驻 044	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,晚熟	驻 9106	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,早熟
	驻芝 18 号	2009 国鉴	单秆三花四 棱型,白芝麻, 粉红花,绿果	驻 893	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟
	驻芝 19 号	2011 国鉴	单秆三花四 棱型,白芝麻, 粉红花,黄果	驻 975	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	驻 99141	单秆三花四棱型, 白芝麻,淡紫花, 黄果,中熟
	驻芝 20 号	2012 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中早熟	驻 97077	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,早熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟
	豫芝 4 号	1989 豫审, 1990 皖审, 1992 国审	单秆三花四棱型, 白芝麻,粉红花, 绿果,中熟	宜阳白	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	驻芝 1 号	单秆三花六八棱 混生,淡黄芝麻, 紫花,绿果

续附表 1

育成单位 Breeder	品种 Name	审定年份 Released year	主要性状 Characteristics	母本 Female parent		父本 Male parent	
				来源 Origin	性状 Characteristics	来源 Origin	性状 Characteristics
驻马店地区农业科学研究所	豫芝 7 号	1992 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 粉白花, 绿果, 中熟	中芝 7 号	单秆三花四六八棱混生, 白芝麻, 淡紫花, 绿果, 中熟	宜阳白	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟
	豫芝 10 号	1995 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟偏早	日本小林 2 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 晚熟	48-2	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟
	豫芝 6 号	1991 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 黄果, 中熟				
	舆芝 15 号	2007 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 粉红花, 绿果, 中熟	平芝 8826	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 淡紫花, 绿果, 中熟
	舆芝 16 号	2007 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 粉红花, 绿果, 中熟				
平舆县农科站	舆芝 18	2009 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 粉红花, 绿果, 中熟	(宜阳白变异株 × 豫芝 11 号)	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	郑芝 958	单秆三花四棱型, 白芝麻, 淡紫花, 绿果, 中熟
	舆芝 2018	2003 豫审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 粉红花, 绿果				
	舆芝 12	2002 国审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	平芝 8026	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟
	J972	2011 国鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	豫芝 11 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中早熟
	合杂芝 1 号	2007 皖登	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	隐性核不育系 A 54-8, 来源于固镇县地方品种变异单株	单秆三花四棱, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	0221 (从阜阳地方品种中选出的优良单株)	单秆三花四棱, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟
	合杂芝 2 号	2010 皖登	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	隐性核不育系 A51220	单秆三花四棱, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	0221	单秆三花四棱, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟
	皖杂芝 1 号	2006 皖登	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	隐性核不育系 0176A, 来源于固镇县地方品种变异不育株	单秆三花四棱, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	0222 (从固镇农家品种中选择的优良单株经选而成)	单秆三花四棱, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟
安徽省农业科学院	皖杂芝 2 号	2009 皖登	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	隐性核不育系 A4417	单秆三花四棱, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	2164	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟
	皖芝 1 号	2006 皖登	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	雄性不育株为母本	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟
	皖芝 2 号	2008 皖登	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	阜阳小籽白	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟
	皖芝 3 号	2010 皖登	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	固芝 1 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	0222	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟
	皖芝 4 号	2010 皖登	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	0176A 隐性核不育株	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	阜阳小籽白	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟
中国农业科学院油料作物研究所	油芝 10051	1973 年	单秆三花四棱型, 白芝麻, 近白花, 蒴果紫色或带紫斑, 中熟	河北霸王鞭系选	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟		
	宜阳白	1960 年代	单秆三花四棱型, 白芝麻, 浅紫花, 绿果, 中熟	钟祥黄芝麻系选	单秆三花四棱型, 黄芝麻, 白花, 绿果, 中熟		
	协芝一号	1960 年代	分枝三花四棱, 白芝麻, 淡紫花, 黄果, 中熟				

续附表 1

育成单位 Breeder	品种 Name	审定年份 Released year	主要性状 Characteristics	母本 Female parent		父本 Male parent	
				来源 Origin	性状 Characteristics	来源 Origin	性状 Characteristics
	中芝 12 (老)	1960 年代	分枝三花四棱型,白芝麻,浅紫花,绿果	中芝 1 号	单秆三花四六八棱混生,白芝麻,浅紫花,绿果	紫花叶二三	分枝三花四棱型,深黄色芝麻,紫红花,绿果
	中芝 28 (老)	1960 年代	分枝三花四棱型,白芝麻,紫花,绿果	中芝 1 号	单秆三花四六八棱混生,白芝麻,浅紫花,绿果	紫花叶二三	分枝三花四棱型,深黄色芝麻,紫红花,绿果
	油芝 119	1973 年	分枝三花四六八棱混生,白芝麻,浅紫花,绿果	中芝 12 (老) × 中芝 3 号	单秆三花四棱型,白芝麻,浅紫花,绿果,中熟	中芝 5 号	分枝单花四棱型,白芝麻,浅紫花,黄果,中熟(老)
	鄂芝 1 号 (老)	1977 年	单秆三花四六八棱混生,白芝麻,浅紫花,黄果	中芝 7 号	单秆三花四棱型,白芝麻,浅紫花,绿果,中熟	钟祥红毛秋	分枝三花四六八棱混生,白芝麻,绿果,浅紫
	花新 5 号	1970 年	分枝三花四棱型,白芝麻,浅紫花,黄果	中芝 5 号系选	分枝单花四棱型,白芝麻,浅紫花,黄果,中熟		
	乐芝 08	2009 皖登	单秆三花四六八棱混生,黑芝麻,粉红花,绿果	武宁黑	单秆三花四棱型,黑芝麻,淡紫花,绿果,中熟	缅甸黑芝麻	分枝单花四棱型,黑芝麻,淡紫花,绿果,晚熟
	航芝二号	2009 皖登	单秆三花四棱型,白芝麻,粉红花,绿果	豫芝 8 号太空诱变			
	中丰芝一号	2009 皖登	单秆三花四棱型,白芝麻,粉红花,绿果	中芝 10 号	分枝三花四棱型,白芝麻,白花,黄果,中早熟	安徽六安白芝麻	单秆三花四六八棱混生,白芝麻,淡紫花,绿果,中熟
	中芝 2771	2010 皖登	单秆三花四棱型,白芝麻,粉红花,绿果,中熟	中芝 11 系选	单秆三花四棱型,白芝麻,浅紫花,绿果,中熟		
中国农业科学院油料作物研究所	中芝 1 号	1960 年	单秆三花四六八棱混生,白芝麻,浅紫花,绿果	恩施白芝麻系选	单秆三花六八棱型,白芝麻,淡紫花,绿果,中熟		
	中芝 2 号	1960 年	单秆三花四棱型,白芝麻,浅紫花,绿果	武昌竹秆青系选	单秆三花四棱型,白芝麻,淡紫花,绿果,中熟		
	中芝 3 号	1964 年	单秆三花四棱型,白芝麻,白花,绿果	武昌竹秆青系选	单秆三花四棱型,白芝麻,淡紫花,绿果,中熟		
	中芝 5 号	1990 国审	分枝单花四棱型,白芝麻,浅紫花,黄果	大田系选,原始品种不可考究			
	中芝 7 号	1990 国审	单秆三花四六八棱混生,白芝麻,浅紫花,绿果,中熟	襄阳犀牛角	单秆三花四棱型,白芝麻,浅紫花,绿果,中熟	(老)鄂芝 1 号	单秆三花四六八棱混生,白芝麻,浅紫花,绿果,中熟
	中芝 8 号	1986 鄂审	单秆三花四六八棱混生,白芝麻,浅紫花,黄绿果,中熟	中芝 7 号	单秆三花四六八棱混生,白芝麻,浅紫花,绿果,中熟	江陵永光兴芝麻	单秆三花四六八棱混生,白芝麻,浅紫花,黄绿果,中熟
	中芝 9 号	1992 鄂审	分枝三花四六八棱混生,黑芝麻,白花,黄果	新疆黑芝麻	分枝单花四棱型,黑芝麻,淡紫花,绿果,中熟	中芝 7 号	单秆三花四六八棱混生,白芝麻,浅紫花,绿果
	中芝 10 号	1997 国审	分枝三花四棱型,白芝麻,白花,黄果,中早熟	中芝 5 号 × [(紫花叶二三 × 中芝 1 号) × 遂平小籽黄]	分枝三花四棱型,白芝麻,淡紫花,绿果,中熟	中芝 5 号 × 柘城铁股杈	分枝三花四棱型,白芝麻,淡紫花,黄果,中熟
	中芝 11	2003 国鉴,鄂审	单秆三花四棱型,白芝麻,白花,绿果,中熟	豫芝 4 号经航天搭载,后代系选	单秆三花四棱型,白芝麻,白花,绿果,中熟		
	中芝 12	2003 鄂审,2004 国鉴	单秆三花四棱型,白芝麻,白花,绿果	菲律宾引进品种 CLSU-9	单秆三花四棱型,白芝麻,淡紫花,绿果,中熟	宜阳白	单秆三花四棱型,白芝麻,白花,绿果,中熟
中芝 13	2005 国鉴	单秆三花四棱型,白芝麻,白花,黄绿果,中熟	豫芝 4 号经航天搭载,后代系选	单秆三花四棱型,白芝麻,白花,绿果,中熟			

续附表 1

育成单位 Breeder	品种 Name	审定年份 Released year	主要性状 Characteristics	母本 Female parent		父本 Male parent		
				来源 Origin	性状 Characteristics	来源 Origin	性状 Characteristics	
中国农业 科学院 油料作物 研究所	中芝 14	2006 鄂审, 2007 国鉴	单秆三花四棱 型,白芝麻, 白花,绿果	85-411	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	
	中芝 15	2010 鄂审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 黄绿果,中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	安徽 宿县 芝麻	单秆三花四六八 棱型,白芝麻, 淡紫花,绿果,中熟	
	中芝 16	2010 苏鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻,粉红花, 黄绿果,中熟	豫芝 8 号 太空诱 变后系选	单秆三花四棱型, 白芝麻,粉红花, 绿果,中早熟			
	中芝 17	2010 苏鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻,粉红花, 黄绿果,中熟	驻 86207	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 黄果,中熟	中芝 10 号	分枝三花四棱型, 白芝麻,白花, 黄果,中早熟	
	中芝 18	2011 鄂审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	宜阳白 × 鄂芝 1 号	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	中芝 11	单秆三花四六八 棱混生,白芝麻, 浅紫花,绿果,中熟	
	中芝 19	2011 皖登	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	中芝 8 号 航天诱变	单秆三花四六八棱型, 白芝麻,淡紫花, 黄绿果,中熟			
	中芝 20	2011 皖登	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	中芝 11	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	安徽 宿县 芝麻	单秆三花四六八 棱型,白芝麻, 淡紫花,绿果,中熟	
	中芝 21	2012 鄂审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	(宜阳白 × 竹山白) F4	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	陕西 扶风 芝麻	单秆三花四棱型, 白芝麻,淡紫花, 绿果,中熟	
	中芝 22	2012 鄂审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	中芝 10 号	分枝三花四棱型, 白芝麻,白花, 黄果,中早熟	鄂芝 1 号	分枝三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	
	中芝 23	2012 国鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	中芝 10 号 × 驻 04	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中早熟	郑 98N09	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中早熟	
	中芝 24	2013 赣认	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	黄梅八角 黑芝麻 系选	单秆单花六八棱型 ,黑芝麻,淡紫花 ,黄果,中熟			
	中芝 25	2013 皖登	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	中芝 11	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	豫芝 8 号	单秆三花四棱型, 白芝麻,粉红花 ,绿果,中早熟	
	中芝 4009	2013 皖登	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	驻芝 4 号	分枝三花四六 棱型,黄芝麻, 浅紫花,绿果,中熟	鄂芝 2 号	分枝三花四棱型, 白芝麻,粉红花 ,绿果,中熟	
	74103	1990 年	单秆三花四六八棱 混生型,白芝麻, 白花,绿果,中熟	中芝 7 号-2	单秆三花四六八 棱混生,白芝麻, 浅紫花,绿果,中熟	江陵 永光兴 芝麻	单秆三花四 六八棱混生, 白芝麻,浅紫花, 黄绿果,中熟	
	中芝杂 1 号	2007 鄂审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	不育系 95ms-5	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,早熟	驻 92701	分枝三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中早熟	
	中芝杂 2 号	2010 鄂审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	不育系 95ms-2	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,早熟	中芝 12 (新)	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	
	潜江县 熊口公社 农业科学 试验站	熊芝 1 号	1972 年	单秆三花四棱型, 白芝麻,浅紫花, 绿果,中熟	地方 品种系选			
		襄芝 2 号	1979 年	单秆三花四棱型, 白芝麻, 浅紫花,中熟	三叶齐 系选	单秆三花四棱型, 白芝麻, 浅紫花		
	襄阳市 农科所	鄂芝 1 号 (新)	1998 鄂审	单秆三花四棱型, 白芝麻,淡紫花, 绿果,中熟	82-262	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	中芝 8 号	单秆三花四 六八棱混生, 白芝麻,浅紫花, 黄绿果,中熟
		鄂芝 2 号	2000 鄂审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	82-408 6 万 Rr 射线 辐射诱变	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟		

续附表 1

育成单位 Breeder	品种 Name	审定年份 Released year	主要性状 Characteristics	母本 Female parent		父本 Male parent	
				来源 Origin	性状 Characteristics	来源 Origin	性状 Characteristics
襄阳市 农科所	鄂芝 3 号	2002 鄂审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	1283	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	86 - 302	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟
	鄂芝 4 号	2005 鄂审	单秆三花四棱型, 白芝麻,粉红花, 绿果中长蒴,中熟	河南 济源 白芝麻	分枝三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,早熟	河南 芝麻品系 87500	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟
	鄂芝 5 号	2007 鄂审	单秆三花四棱型, 白芝麻,淡紫花, 绿果中长蒴,中熟	鄂芝 1 号	单秆三花四棱, 白芝麻,白花 黄绿果,中熟	93106	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟
	鄂芝 6 号	2007 国鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻,淡紫花, 绿果,中熟	鄂芝 1 号	单秆三花四棱型,白 芝麻,淡紫花, 绿果,中熟	宜阳白	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,早熟
	鄂芝 7 号	2012 鄂审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	鄂芝 3 号	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟
	赣芝 1 号	1988 年	单秆三花四六八棱 混生,白芝麻, 淡紫花,绿果,中熟				
江西省 农业 科学院	赣芝 3 号	1993 赣审	单秆三花四棱 型,白芝麻	丰城 白芝麻	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	靖 6 - 2	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟
	赣芝 4 号	1999 年	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,早熟				
	赣芝 6 号	2008 赣认	单秆三花四棱 型,黑芝麻, 粉红花,绿果	余江 黑芝麻	单秆三花四棱型, 黑芝麻,淡紫花, 绿果,中熟	武宁 黑芝麻	单秆三花四棱型, 黑芝麻,淡紫花, 绿果,中熟
	赣芝 9 号	2010 赣认	单秆三花四棱型, 黑芝麻,白花, 绿果,中熟偏早	武宁黑芝麻 ⁶⁰ Co - γ 辐射	单秆三花四棱型, 黑芝麻,淡紫花, 绿果,中熟		
江西省 红壤 研究所	赣芝 5 号	2006 赣认	单秆单花四棱型, 黑芝麻,粉红花, 黄果,中熟	高脚 金黄麻 系选	单秆三花四棱型, 黑芝麻,白花, 黄果,早熟		
	赣芝 7 号	2008 赣认	单秆三花四棱 型,黑芝麻, 粉红花,绿果	赵公鞭 系选	单秆三花四棱型, 黑芝麻,白花, 黄果,早熟		
	赣芝 8 号	2009 赣认	分枝单花四棱 型,黑芝麻, 粉红花,绿果	荆柴 麻系选	分枝单花四 棱型,黑芝麻, 黄果,早熟		
江西省 上饶地区 农业科学 研究所	赣芝 2 号	1992 赣认	分枝单花四棱型, 黑芝麻,淡紫花, 黄果中长蒴,早熟	波阳县 农家种 系选			
海口市 海秀 油料站	海芝选	1976 年	分枝单花四 六八棱混生, 褐色,浅紫花	尖嘴系选	分枝单花四六 八棱混生,褐色 芝麻,浅紫花		
海口市 芝麻育种 协作组	激光 1 号	1963 年	分枝单花六八棱 混生,褐色,浅 紫花,绿果,晚熟				
	激光 2 号	1964 年	分枝单花四六八 棱混生,褐色,浅 紫花,晚熟	激光处理 海芝选 再系选	分枝单花四六 八棱混生, 褐色,浅紫花		
山东省 农科院 区划所	优芝 5 号	1998 鲁审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	鄂芝 10 号 系选			
江苏省 丘陵地区 南京农科所	宁芝 1 号	1987 苏审	单秆三花四棱型, 白芝麻,白花, 绿果,中熟	宜阳白 系选	单秆三花四棱型, 白芝麻,浅紫花, 绿果,中熟		
江苏省 南京农业 科学研究所	宁芝 2 号	1995 苏审	分枝三花四棱型, 黑芝麻,淡紫花, 绿果,中熟	丹阳 黑系选	分枝单花四棱型, 黑芝麻,淡紫花, 绿果,中熟		

续附表 1

育成单位 Breeder	品种 Name	审定年份 Released year	主要性状 Characteristics	母本 Female parent		父本 Male parent	
				来源 Origin	性状 Characteristics	来源 Origin	性状 Characteristics
西北农林科技大学农学院经济作物研究所	陕芝 3 号	2000 陕审	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	冀芝 1 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 浅紫花, 黄果, 中熟	子洲芝麻	分枝单花四棱型, 白芝麻, 淡紫花, 绿果, 中熟
上蔡县执著芝麻研究所	上芝 429	2011 国鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 黄果, 中早熟	NC2 (紫叶二三系选)	分枝三花四棱型, 深黄色芝麻, 紫花, 绿果, 中熟	刚果芝麻	分枝单花四棱型, 黑芝麻, 紫花, 绿果, 晚熟
南阳市农科所	宛 9013 - 4	2001 国鉴	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	豫芝 4 号	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	紫花 8413	单秆三花四棱型, 白芝麻, 紫花, 绿果, 中熟
	宛芝五号	2002 豫审	分枝三花四棱, 白芝麻, 淡紫花, 绿果, 中熟				
襄阳职业技术学院	襄黑芝 2078	2008 鄂审	单秆三花四棱, 黑芝麻, 紫花, 绿果, 中熟	0603	单秆三花四棱型, 白芝麻, 白花, 绿果, 中熟	鄂芝 1 号 黑色种皮 变异株	单秆三花四棱, 黑芝麻, 粉红花, 绿果, 中熟