

甘蓝型油菜杂交育种亲本高含油量的选择与分析

王京宏^{1,2} 曹永红^{1,2*} 任军荣^{1,2} 张智^{1,2}

(¹陕西省杂交油菜研究中心,陕西杨凌 712100; ²国家油料作物改良中心陕西油菜分中心)

摘要 本文以浙油 50、13Ld35-1 等 2 个甘蓝型油菜材料为研究对象,探讨育种过程中性状的科学选择。结果表明,通过 4 年连续单株选择、定向选择和检测分析,明显地提高了亲本材料浙油 50 和 13Ld35-1 的含油量,进一步阐述杂交组合的含油量应考虑双亲含油量的累加作用,揭示了控制含油量上加性和显性基因均起作用的高含油种质杂种优势育种规律。

关键词 甘蓝型油菜;高含油量;选育

中图分类号 S565.4 文献标识码 A 文章编号 1007-5739(2019)12-0021-02

Selection and Analysis of High Oil Content in Parents of *Brassica napus* Hybrid Breeding

WANG Jing-hong^{1,2} CAO Yong-hong^{1,2*} REN Jun-rong^{1,2} ZHANG Zhi^{1,2}

(¹ Shaanxi Hybrid Rape Research Center, Yangling Shaanxi 712100; ² Shaanxi Branch of National Oil Crop Improvement Center)

Abstract In this paper, Zheyou 50 and 13Ld35-1 rapeseed (*Brassica napus* L.) were used as the research object to discuss the scientific selection of characters in breeding process. The results showed that the oil content of the parent material Zheyou 50 and 13Ld35-1 was obviously improved through the four-year continuous single plant selection, directional selection and detection analysis. The oil content of the hybrid combination should be taken into account for the accumulation of the oil content of the parents. The paper disclosed a high-oil-bearing germplasm heterosis breeding law which controlled both the additive and the dominant genes in the oil content.

Key words *Brassica napus*; high oil content; breeding

近年来,我国油菜生产得到了长足的发展,但由于生产上推广的油菜品种含油量普遍偏低,导致产油量不高。育种家们从 20 世纪 60 年代开始关注这个问题,也取得了一些进展。油菜品质育种最重要的育种目标、油菜生产的主要目的是从单位面积土地上获得更多的食用油。刘后利认为,提高油菜含油量和蛋白质含量是品种选育的首要目标^[1]。

我国油菜种质资源中有极为丰富的高油资源,油菜育种者正在不断开展资源的挖掘、创制与利用工作。开展甘蓝型油菜高含油量育种必须从高油种质创新入手,本研究自 2011 年开始,以高含油量为育种目标,采用单株选择、优中选优的方法,坚持含油量正向选择,培育甘蓝型油菜高油种质材料,选育出高油、高产、优质的甘蓝型油菜新品种。

1 材料与方

1.1 材料引进筛选

2011 年引进浙油 50,当年在东小网 2 号进行播种繁殖,经检测含油量为 44.91%。2012—2013 年在东小网继续种植浙油 50,收获时选择了 20 个单株,通过核磁共振仪测定了含油量,其中选 3、选 13 和选 15 3 个单株含油量 49.57% 左右。2013—2014 年网室亲本繁殖材料收获时,各个亲本选取 30~50 株,单株脱离单收,共有 460 份单株送检,通过核磁共振仪测定了含油量,分析结果见表 1。可以看出,不同亲本材料的单株个体之间含油量明显有差异,单株个体最高含油量与混合样品平均含油量相比较,高出 1.07~5.21 个百分点,其中浙油 50 单株个体之间含油量变化范围为 45.78%~53.37%,单株含油量最大值与混合样品平均含油量相差 3.65 个百分点。

2014 年网室繁殖材料很多倒伏、干枯,对抗倒、抗旱、抗

基金项目 陕西省农业科技创新与攻关(2016NY019);杨凌示范区农业科技示范推广能力提升项目(2017-TS-16)。

作者简介 王京宏(1966-),男,陕西渭南人,副研究员,从事油菜栽培相关工作。

* 通信作者

收稿日期 2019-03-18

表 1 2014 年亲本收获单株含油量结果

(%)

网号	混收样品含油量	单株含油量变幅	单株含油量最大值
14 大网 8 号	49.77	47.17~50.84	50.84
14 大网 12 号 N	49.91	49.63~53.83	53.83
14 大网 12 号 S	48.50	49.02~53.71	53.71
14 大网 14 号	49.53	45.33~51.62	51.62
14 大网 22 号 N1	48.89	48.28~53.61	53.61
14 大网 22 号 N2	48.84	45.08~51.88	51.88
14 大网 22 号 N3	49.36	48.94~51.39	51.39
14 大网 23 号 N	49.11	47.73~51.65	51.65
14 大网 23 号 S	48.02	46.97~50.05	50.05
14 大网 28 号 S(浙油 50)	49.72	45.78~3.37	53.37

病等性状选择有所加强。13Ld35-1 在 2014 年收获时,从中选取了 11 个单株,其中 1 个单株含油量达到 46.66%。由于 13Ld35-1 纯度不高,2 年高于混合样品平均含油量的株数占比相对偏低,分别为 42.9%、45.5%,2 年选株最高含油量分别为 46.66%、47.48%(表 2)。

1.2 亲本与组合确定

2014—2015 年继续对部分繁育亲本进行单株选择 30~50 株,送检分析和筛选,特别是对大网 4 号(浙油 50)和东小网 3 号(13Ld35-1)进行了重点选择。浙油 50 在审定时公布的含油量为 46.53%。2012 年、2013 年收获的选株油分含量分别为 44.91%、49.57%,2014 年单株油分含量最高值为 53.37%;2015 年单株油分含量最高值为 54.08%。

2015 年度配置化杀杂交组合 13Ld35-1×浙油 50(RM1 号),通过田间性状观察,该组合表现较好。2015—2016 年参加试验示范观察。2015—2016 年度继续配置了组合。2 年区域试验结果,杂交组合 7N1(RM1 号)2016—2017 年度参加试验,含油量 44.16%,2017—2018 年度参加试验,含油量 44.45%,2 年平均含油量 44.31%。

2 结果与分析

通过几年连续定向选择和检测结果分析,明显地提高了亲本材料浙油 50 和 13Ld35-1 的含油量。对亲本单株和主要亲本的含油量进行测定,表明甘蓝型油菜群体平均含油

表2 2014—2015年2份材料单株选择含油量结果

材料名称	选择年份	分析株数	单株最高含油量/%	单株最低含油量/%	单株平均含油量/%	≥平均含油量株数占比/%
浙油 50	2014	20	53.37	45.78	50.38	50.0
	2015	39	54.08	45.28	51.01	53.8
13Ld35-1	2014	11	46.66	41.46	44.16	45.5
	2015	7	47.48	44.10	45.35	42.9

量与群体内各个单株的含油量显著不同,个体间差异更为明显,这也是选育高含油量亲本材料的基础²⁻³⁾。

油菜含油量具有数量性状的遗传特点,符合加性遗传模式。可以肯定含油量由于受数量性状位点的控制,理论上应采用引入变异种质连续定向选择和轮回选择相结合的育种方式。这表明,尽管油菜含油量受年份、气候等条件的影响,针对含油量高的特定群体,坚持含油量正向选择仍是提高品种组合油分含量的基本途径⁴⁻⁵⁾。据资料表明,李殿荣在分析其 1992 年和 1993 年所配杂交组合与亲本的含油量后认为,杂交组合的含油量应考虑双亲含油量的累加作用,鉴于在控制含油量上加性和显性基因均起作用,只有双亲含油量都高,才能选育出高含油量的杂交组合⁵⁻⁶⁾。

3 结论与讨论

通过单株选择,进行高含油量定向选择,以达到有利基因的积累和基因累加效应,利于提高制种亲本或杂交种的含油量,加快油菜高含油量育种的进展。

有的品种即使具有高含油量,若没有高的产量和好的农艺性状(包括抗倒、抗病等),在生产上也没有前途。根据加拿大著名育种家 Stefansson 教授提出的概念,即采用育种措

(上接第 20 页)

优良等突出特点,受到与会专家的一致好评。

3 特征特性

3.1 植株性状

该杂交种株型半紧凑,苗期芽鞘紫色,第一叶片尖端为卵圆形;夏播鲜穗播种至采收期平均 75.7 d,株高 255.3 cm,穗位 101.5 cm,空株率 2.1%,倒伏率 0.1%,倒折率 1.6%,全株叶片数 19~20 片,花丝粉红色,花药黄色。果穗柱形,鲜穗穗长 19.8 cm,秃尖 0~3.0 cm,穗粗 5.0 cm,穗行数 16.2 行,商品果穗率 80.5%,穗轴白色,籽粒白色,糯质。专家品尝鉴定 86.9 分。加工后口感绵软,甜糯相宜,品质极佳。鲜果穗籽粒皮薄,蒸煮加工后晶莹透亮,糯性强,糯中带甜,适口性强,冷却后不回生。该品种在黄淮海地区夏播出苗至鲜穗采收期 73 d,稳产性好,平均单穗重 230~300 g,一般鲜穗单产 13 500~15 000 kg/hm²。

3.2 品质鉴定

据河南农业大学品质检测:粗淀粉含量 56.43%,支链淀粉含量占粗淀粉总含量的 97.8%,皮渣率 7.4%。

3.3 抗病性

河北省农林科学院植物保护研究所接种抗性鉴定结果:小斑病 R(4 级)、茎腐病 R(14.5%)、矮花叶病 MR(63.1%)、瘤黑粉 S(32.0%)。

4 栽培要点

种植地应选择中上等地力田块,4 月下旬至 6 月下旬播种,适宜密度为 4.50 万~5.25 万株/hm²,宜采用宽窄行种植,宽行 90 cm,窄行 40 cm。苗期注意蹲苗,保证充足的肥料供

施同时提高油分和蛋白质的总体含量到 73%以上,这是比较现实的考虑。应该用近红外分析仪(Ultra-violet spectroscopy)分析大量样品的油分和蛋白质总量,有利于产量和其他性状的选择。同时,增加辐射育种途径,改变农作物品种的不良性状,克服原有品种的缺点,使发生变异的特性很快稳定下来,能够缩短育种过程,加强油菜亲本抗倒、抗旱等性状的筛选。

总之,在育种上要做到兼顾,在诸多特性相互制约的平衡中,探求高产优质的理想新品种。对于常见的抗性问题上,在育种上定位较好的抗性是必要的,但是不能过分追求高抗,否则有可能影响产量。

4 参考文献

- [1] 刘后利.油菜的遗传与育种[M].上海:上海科学技术出版社,1985.
- [2] 傅廷栋.杂交油菜的育种与利用[M].武汉:湖北科学技术出版社,1995.
- [3] 涂金星.傅廷栋:油菜品质育种现状及展望[N].农民日报(中外种业),2001-08-30.
- [4] 刘后利.油菜遗传育种学[M].北京:中国农业大学出版社,2000.
- [5] 李殿荣,李永红,任军荣,等.油菜高油种质+化学诱导雄性不育杂优利用模式及其应用技术[J].西北农业学报,2012,21(11):69-74.
- [6] 李殿荣,田建华,陈文杰,等.甘蓝型油菜特高含油量育种技术与资源创新[J].西北农业学报,2011,20(12):83-87.

5 制种要点

为保持种性,亲本采用一次繁殖(冷藏)多年使用技术;母父本行比 6:1。可同期播种,母本密度 90 000 株/hm²,父本密度 75 000 株/hm²。

6 参考文献

- [1] 路立平,赵化春,赵娜,等.世界玉米产业现状及发展前景[J].玉米科学,2006,14(5):149-151.
- [2] 雷涌涛,隆文杰,周国雁,等.云南糯玉米种质资源的研究与利用[J].河南农业科学,2016,45(1):1-7.
- [3] 陈可欣,翟广谦,段宜英,等.发展具有中国地方特色的糯玉米[J].玉米科学,2003,11(3):98-101.
- [4] 汪黎明,王志武,巩东营,等.黄淮海玉米育种研究进展分析[J].玉米科学,2010,18(4):74-76.
- [5] 汪黎明,孙琦,孟昭东,等.我国鲜食玉米育种现状及进展分析[J].玉米科学,2005,13(3):35-38.
- [6] 史振声,钟雪梅.鲜食玉米新品种选育原理与技术技巧[J].玉米科学,2016,24(2):1-5.
- [7] 郭凡,龚志宏,林洪成,等.优质玉米品种鑫糯 A380 选育报告[J].现代农业科技,2012,18(1):43-44.
- [8] 史新立,王选路.优质玉米新品种高科 2 号的选育技术报告[J].玉米科学,2006,14(增刊 1):62-63.
- [9] 陈润玲,赵保献,雷晓兵,等.高产优质多抗玉米新品种洛玉 8 号的选育[J].作物研究,2011,25(3):196-197.
- [10] 张成华,刘铁山,董瑞,等.高产、优质、专用玉米新品种鲁单 6027 选育研究[J].玉米科学,2007,15(增刊 1):56-57.
- [11] 陈金民,董定能,高孝强,等.玉米新品种新玉 18 的选育报告[J].玉米科学,2005(增刊 1):105-117.