

甘蓝型油菜高油酸材料的正反交遗传研究

费维新, 陈凤祥, 李强生, 吴新杰, 侯树敏, 江莹芬, 胡宝成

(安徽省优势农作物科技创新中心, 安徽省农作物品质改良重点实验室, 安徽省农业科学院作物研究所, 安徽合肥230031)

摘要 用4个高油酸品系和4个常规低含量型油酸品系为亲本材料, 通过正反交试验, 用FOSS近红外分析仪测定油酸含量, 初步分析了甘蓝型油菜中突变产生的高油酸特性的遗传规律。结果表明, 常规亲本与高油酸亲本油酸含量稳定; 高油酸含量在正交组合 F_1 代种子中表现, 且均介于高低亲本之间; 甘蓝型油菜的高油酸特性由显性多基因控制, 并具有累加作用, 不受母性遗传的影响。

关键词 甘蓝型油菜; 高油酸; 遗传分析

中图分类号 S565.4 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)07-01927-01

Inheritance of High Oleic Acid Content in *Brassica napus* by Reciprocal Crosses

FH Wei-xin et al. (Anhui Science and Technology Innovation Center of Dominant Crop, Hefei, Anhui 230031)

Abstract Reciprocal crosses were made between 4 high oleic acid parents of *Brassica napus*, FU003(P_1), FU009(P_2), FU012(P_3), FU018(P_4), and 4 normal parents, F8044(P_5), F8135(P_6), F8136(P_7), F8176(P_8) to develop the populations F_1 . Oleic acid content of F_1 bulked seed samples was determined by FOSS NIRsystems 5000. The results suggested that the oleic acid contents of high oleic acid parents and normal parents were stable. The high oleic acid content was expressed in F_1 seed from reciprocal combinations and between high and low parents. The high oleic acid content was controlled by dominant polygene, which had accumulation action without being effected by maternal inheritance.

Key words *Brassica napus*; High oleic acid; Inheritance analysis

甘蓝型油菜的油酸为十八碳单不饱和脂肪酸。高油酸含量(>75%)特性的菜籽油在食用油和工业上有很高的应用价值。单不饱和脂肪酸油酸的增加和多不饱和脂肪酸的减少, 能够增加食用油的氧化稳定性, 减少氧化产物。在煎炸食物时, 高油酸食用油高温下不起烟, 能够缩短煎炸时间, 减少油吸收过量; 在日常饮食中, 高油酸油可降低血液中的低密度脂蛋白胆固醇的含量, 并且阻止动脉血管硬化; 高油酸的菜籽油具有的十八碳链长度与柴油相似, 可用于生产优质生物柴油, 是国家可再生性能源的重要战略物资。通过高油酸材料与常规材料(低油酸含量)正反交试验, 笔者初步分析甘蓝型油菜中突变产生的高油酸特性的遗传规律, 旨在为高油酸的品种选育提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料 高油酸亲本FU003(P_1)、FU009(P_2)、FU012(P_3)、FU018(P_4)与常规亲本F8044(P_5)、F8135(P_6)、F8136(P_7)、F8176(P_8)均由安徽省农业科学院作物研究所油料研究室提供。

1.2 方法

1.2.1 杂交试验。分别对高油酸亲本与常规亲本进行人工去雄, 互为父母本配置正交组合 $P_5 \times P_1, P_6 \times P_2, P_7 \times P_3, P_8 \times P_4$, 反交组合 $P_1 \times P_5, P_2 \times P_6, P_3 \times P_7, P_4 \times P_8$, 约8周后种子正常成熟, 收获。

1.2.2 油酸检测方法。测定仪器为FOSS近红外分析仪。将油菜籽样品(约4.5g)直接盛于直径为35mm带石英窗的圆形小盒, 并置于转动轴上, 转动轴的轴心与入射光线平行, 用一个标准槽(仪器附带)测定参照值(重复扫描8次, 求平均值); 在波长为1100~2498nm范围内, 每隔2nm采集反射强度(R)。每份样品重复扫描32次, 数据贮存于计算机中, 取平均值, 并转化为 $1g(1/R)$ 。然后, 通过数据库和标准曲线直接测出样品中各成分的含量。

2 结果与分析

2.1 亲本油酸含量 表1表明, 常规亲本油酸含量为63.39%~68.02%, 变幅为4.63个百分点; 高油酸亲本油酸含量为77.60%~83.96%, 变幅为6.36个百分点。常规亲本与高油酸亲本油酸含量稳定, 平均差异在15个百分点左右。

表1 甘蓝型油菜高油酸亲本与常规亲本油酸含量 %

	类型	油酸含量
FU003	HO	77.60
FU009	HO	83.96
FU012	HO	82.66
FU018	HO	78.12
F8044	LO	66.23
F8135	LO	65.68
F8136	LO	68.02
F8176	LO	63.39

注: HO 高油酸含量; LO 常规油酸含量。

2.2 正反交 F_1 代与亲本油酸含量比较

2.2.1 正交组合 F_1 代与亲本。8个亲本共配制了4个正交组合 F_1 代, 其中亲本FU003与F8044正交 F_1 种子油酸含量73.28%, 比亲本的油酸含量均值高1.36个百分点; 亲本FU009与F8135、FU012, 与F8136、FU018, 与F8176正交 F_1 油酸含量分别为75.02%、70.63%、72.08%, 与其亲本的油酸含量均值相比较分别差0.20、-4.71、1.32个百分点。正交组合 F_1 代油酸含量高于常规亲本而低于高油酸亲本, 介于常规亲本油酸含量与高油酸亲本油酸含量均值之间。

2.2.2 反交组合 F_1 代与亲本。利用亲本材料共配制了4个反交组合, 其中采用近红外仪器分析了1个反交组合 F_1 种子, 其他组合种子未达到分析要求的数量。该组合亲本为FU003与F8044, F_1 种子的油酸含量为71.44%, 与亲本的油酸含量均值71.92%相差-0.48个百分点。

2.2.3 正反交组合比较。以FU003与F8044为亲本的正交和反交试验组合后代, 油酸含量相差1.84个百分点, 正反交 F_1 代的油酸均值为72.36%, 较亲本的油酸均值71.92%相差

基金项目 安徽省“十一五”科技攻关重大项目(06003011B)。

作者简介 费维新(1973-), 男, 安徽合肥人, 助理研究员, 从事油菜遗传抗病育种研究。

收稿日期 2006-11-15

(下转第1929页)

(上接第1927页)

0.44个百分点。研究表明,高油酸的特征表现受基因型影响,并且当代表现;而且正反交子代的油酸含量均介于高低亲本之间,接近于亲本的均值。由此可知,高油酸性状由显性多基因所控制,并且具有累加作用,不受母性遗传的影响。

3 讨论

近年来高油酸油菜育种已成为育种热点。育种公司、研究单位相继育成了一些高油酸品种品系。高油酸油不仅具有食用保健功能,而且可以用于生产优质的生物柴油,成为化石能源的可替代的可再生绿色能源。世界上第一个高油酸突变体是由 Ruker 和 Robbelen 选育出来的,油酸含量达 71%,遗传分析表明它属于具加性方式的单基因遗传。

利用甘蓝型油菜的高油酸突变系和常规亲本的正反交试验,初步分析了高油酸特性的遗传规律。研究表明,高油

酸特征受核基因型控制,在 F_1 种子表达有利于在油菜育种中的应用,为育种材料的早代检测、筛选高油酸材料提供依据。油酸的测定现有多种方法。其中,采用近红外品质分析仪测定油酸含量的方法结果稳定可靠。但是其遗传比例的分析有待进一步研究。

参考文献

- [1] CHANG N W, HUANG P C. Effects of the ratio of polyunsaturated and monounsaturated fatty acid on rat plasma and liver lipid concentration[J]. *Lipids*, 1998, 33: 481 - 487.
- [2] GRUNDY S M. Composition of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma and cholesterol [J]. *N Eng J Med*, 1986, 314: 745 - 748.
- [3] MILLER J F, ZIMMERMANN D C, VICK B A. Genetic control of high oleic acid content in sunflower oil [J]. *Crop Sciences*, 1987, 27: 923 - 926.
- [4] 官春云. 油菜高油酸遗传育种研究进展[J]. *作物研究*, 2006, 29(1): 1 - 8.
- [5] 王汉中. 发展油菜生物柴油的潜力、问题与对策[J]. *中国油料作物学报*, 2006, 27(2): 74 - 76.