

双低高油油菜新品种全油 6 号的选育

薛守中, 丁必华 (全椒县农业科学研究所, 安徽全椒 239500)

摘要 全油 6 号是以上海市农业科学院选育的双低品系沪油 16 为母本与浙江省农业科学院选育的双低油菜品种鉴 6(浙双 6 号)为父本配制杂交组合沪油 16/鉴 6, 经低世代采用开放选留种(尤其注重产量和抗性的选育)、F₃ 代后采用田间农艺性状鉴定和实验室品质筛选同步定向选择, 培育而成的。该品种具有高含油率、双低品质、茎秆坚硬、抗倒性较强、抗冻性较强等优点。2015 年通过安徽省农作物品种审定, 审定编号为: 皖油 2015003。文章从全油 6 号的选育过程、产量和产油量表现、品质抗性、特征特性等方面介绍了该品种, 并提出了该品种的繁种及栽培技术要点, 以期为该品种的推广应用提供基础资料。

关键词 油菜; 产量; 品质; 选育; 特征特性

中图分类号 S565.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)24-384-01

油菜是世界四大油料作物之一, 我国是世界上最大的油菜生产国。油菜是我国重要的油料作物, 提高油菜产量是油菜育种的首要目标之一^[1]。选育和推广双低(低芥酸、低硫甙)、高产油菜新品种是科研工作者的主要育种目标。我国在油菜育种研究中, 一直处于世界先进水平, 目前已选育了一大批高产优质的油菜常规种和杂交种, 并在生产中大规模推广, 极大地推动了油菜产业的发展。研究表明, 油菜籽含油率每增加 1%, 相当于单产提高 2%~3%。因此, 在油菜高产优质的前提下, 提高油菜种子含油率成为当今科研和生产的主攻方向。我国从 20 世纪 80 年代以来, 在提高油菜种子产量育种的基础上, 加强了含油量的育种工作^[2-3]。自 2004 年以来, 全椒县农业科学研究所坚持以高含油率为育种目标, 采用品种(系)间双交的方法, 以上海市农业科学院选育的双低品系沪油 16 为母本与浙江省农业科学院选育的双低油菜品种鉴 6(浙双 6 号)为父本配制杂交组合沪油 16/鉴 6, 经低世代采用开放选留种(尤其注重产量和抗性的选育)、F₃ 代后采用田间农艺性状鉴定和实验室品质筛选同步定向选择, 培育成了甘蓝型双低油菜常规品种——全油 6 号。该品种具有高含油率、双低品质、茎秆坚硬、抗倒性较强、抗冻性较强等优点, 2015 年通过安徽省农作物品种审定, 审定编号为: 皖油 2015003, 适宜安徽产油区种植。现对其介绍如下。

1 选育过程

2004 年春配制杂交组合, 其母本为上海市农业科学院育成品种沪油 16, 父本为浙江省农业科学院育成品种浙双 6 号。F₁ 代组合农艺性状、产量、抗性、熟期比较, 选择优良组合主花序开放留种。F₂ 代开始田间农艺性状定向选择, F₃ 代种植 3 株农艺性状优良的单株进行株系比较, 开始田间农艺性状和实验室品质筛选同步定向选择, 以农艺性状选择放在首位。F₄ 代注重田间农艺性状、熟期和抗性选择, 中选单株采用套袋保纯, 结合实验室品质筛选同步进行定向选择高产、高油分、双低株系。F₅ 代对农艺性状优良株系进行大量单株品质筛选, F₆ 代获得一批含油量在 45.59%~51.21% 的株系, 在自然隔离条件下进行主要农艺性状和测产鉴定,

2010 年油菜品种比试验产量表现突出, 平均产量 3 115.9 kg/hm², 比对照皖油 14 增产 8.23%, 品质表现为芥酸 0.02%, 硫甙含量 16.19 μmol/g, 含油量 50.10%。2010 年冬种推荐进入安徽省联合鉴定试验, 2011~2013 年参加安徽省油菜区试, 2013 年秋种进入安徽省油菜生产试验。

2 产量及产油量表现

2010~2011 年度安徽省联合鉴定试验结果表明: 全油 6 号平均产量 2 442.8 kg/hm², 比皖油 14 增产 7.02%, 平均产油量 1 149.6 kg/hm², 比对照增产 15.65%。2011~2012 年度安徽省区试平均产量 2 927.0 kg/hm², 比对照增产 13.12%, 平均产油量 1 423.1 kg/hm², 比对照增产 26.03%; 2012~2013 年度安徽省区试平均产量 2 924.9 kg/hm², 比对照增产 4.0%, 平均产油量 1 383.5 kg/hm², 比对照增产 14.11%。2011~2013 年度安徽省区试 2 年平均产量 2 924.9 kg/hm², 比对照皖油 14 增产 8.56%, 2 年平均产油量 1 383.5 kg/hm², 比对照皖油 14 增产 20.07%。2013~2014 年度安徽省油菜生产试验中, 全油 6 号平均产量 2 850.6 kg/hm², 比对照皖油 14 增产 6.55%。

3 品质、抗性、熟期

3.1 双低高含油 由区试主持单位抽送样, 经农业部油料及制品质量监督检验测试中心分析: 2011~2012 年度全油 6 号芥酸含量 0.9%, 硫甙含量 23.84 μmol/g, 含油量 45.98% (对照皖油 14 含油量为 41.27%); 2012~2013 年度芥酸含量未检出, 硫甙含量 21.20 μmol/g, 含油量 48.62% (对照皖油 14 含油量为 44.31%)。2011~2012 年和 2012~2013 年 2 年平均芥酸含量 0.45%, 硫甙含量 22.52 μmol/g, 含油量 47.30%, 检测结果表现为双低高含油。

3.2 抗性较强 2011~2012 年区试抗病性调查结果表明, 全油 6 号菌核病病指为 15.58%, 冻害指数 18.60, 菌核病抗性鉴定结果为感。2012~2013 年区试抗病性调查结果表明, 全油 6 号菌核病病指为 8.86, 冻害级别为 2 级, 菌核病抗性鉴定结果为中抗。2 年综合抗性结果表明: 菌核病病指 12.22, 抗寒性、抗病性均强于对照皖油 14。

3.3 熟期适中 2011~2012 年度安徽省油菜新品种区域试验中, 全油 6 号生育期 228.0 d, 较对照皖油 14 长 1.2 d。2012~2013 年度安徽省油菜新品种区域试验中, 全油 6 号生

作者简介 薛守中(1965-), 男, 安徽全椒人, 农艺师, 从事农作物品种试验示范及选育研究。

收稿日期 2015-07-21

(下转第 388 页)

- [20] JAZRAWI C, BILLER P, HE Y Y, et al. Two-stage hydrothermal liquefaction of a high-protein microalga [J]. *Algal Research*, 2015, 8: 15–22.
- [21] ZHU Y H, ALBRECHT K O, ELLIOTT D C, et al. Development of hydrothermal liquefaction and upgrading technologies for lipid-extracted algae conversion to liquid fuels [J]. *Algal Research*, 2013, 2: 455–464.
- [22] BROWN T M, DUAN P G, SAVAGE P E. Hydrothermal liquefaction and gasification of *Nannochloropsis* sp. [J]. *Energy & Fuels*, 2010, 24: 3639–3646.
- [23] DUAN P G, SAVAGE P. Hydrothermal liquefaction of microalga with heterogeneous catalysts [J]. *Ind Eng Chem Res*, 2011, 50: 52–61.
- [24] JENA U, DAS K C, KASTNER J R. Effect of operating conditions of thermochemical liquefaction on biocrude production from *Spirulina platensis* [J]. *Bioresource Technology*, 2011, 102: 6221–6229.
- [25] VALDEZ P, DICKINSON J, SAVAGE P. Characterization of product fractions from hydrothermal liquefaction of *Nannochloropsis* sp. and the influence of solvents [J]. *Energy & Fuels*, 2011, 25: 3235–3243.
- [26] YU G, ZHANG Y, SCHIDEMAN L, et al. Distributions of carbon and nitrogen in the products from hydrothermal liquefaction of low-lipid microalgae [J]. *Energy and Environmental Science*, 2011, 4: 4587–4595.
- [27] VARDON D, SHARMA B, SCOTT J, et al. Chemical properties of biocrude oil from the hydrothermal liquefaction of *Spirulina* algae, swine manure and digested anaerobic sludge [J]. *Bioresource Technology*, 2011, 102: 8295–8303.
- [28] GARCIA ALBA L, VOS M P, TORRI C, et al. Recycling nutrients in algae biorefinery [J]. *Chem Sus Chem Communications*, 2013, 6: 1330–1333.
- [29] JAZWARI C, BILLER P, ROSS A, et al. Pilot plant testing of continuous hydrothermal liquefaction of microalgae [J]. *Algal Research*, 2013, 2(3): 268–277.
- [30] ELLIOTT D, HART T, SCHMIDT A, et al. Process development for hydrothermal liquefaction of algae feedstocks in a continuous-flow reactor [J]. *Algal Research*, 2013, 2: 44–454.
- [31] DEMIRBAS A. Mechanisms of liquefaction and pyrolysis reactions of biomass [J]. *Energy Conversion and Management*, 2000, 41: 633–646.
- [32] VALDEZ P J, NELSON M C, WANG H Y, et al. Hydrothermal liquefaction of *Nannochloropsis* sp.: Systematic study of process variables and analysis of the product fractions [J]. *Biomass Bioeng*, 2012, 46: 317–331.
- [33] TOOR S S, ROSENDAHL L, RUDOLF A. Hydrothermal liquefaction of biomass: A review of subcritical water technologies [J]. *Energy*, 2011 (5): 2328–2342.
- [34] KRUSE A, MANIAM P, SPIELER F. Influence of proteins on the hydrothermal gasification and liquefaction of biomass. 2. Model compounds [J]. *Ind Eng Chem Res*, 2007, 46: 87–96.
- [35] KRUSE A, KRUPKA A, SCHWARZKOPF V, et al. Influence of Proteins on the hydrothermal gasification and liquefaction of biomass. 1. Comparison of different feed stocks [J]. *Ind Eng Chem Res*, 2005, 44: 3013–3020.
- [36] KLINGLER D, BERG J, VOGEL H. Hydrothermal reactions of alanine and glycine in sub- and supercritical water [J]. *Journal of Supercritical Fluids*, 2007, 43: 112–119.
- [37] KING J, HOLLIDAY R, LIST G. Hydrolysis of soybean oil in a subcritical water flow reactor [J]. *Green Chem*, 1999, 1(6): 261–264.
- [38] LEHR V, SARLEA M, OTT L, et al. Catalytic dehydration of biomass-derived polyols in sub- and supercritical water [J]. *Catalysis Today*, 2007, 121: 121–129.
- [39] BÜHLER W, DINJUS E, EDERER H J, et al. Ionic reactions and pyrolysis of glycerol as competing reaction pathways in near- and supercritical catalytic dehydration of biomass-derived polyols in sub- and supercritical water [J]. *Journal of Supercritical Fluids*, 2002, 22: 37–53.
- [40] WATANABE M, IIDA T, INOMATA H. Decomposition of a long chain saturated fatty acid with some additives in hot compressed water [J]. *Energy Conversion and Management*, 2006, 47: 3344–3450.
- [41] NAGAMORI M, FUNAZUKURI T. Glucose production by hydrolysis of starch under hydrothermal conditions [J]. *J Chem Technol Biotechnol*, 2004, 79(3): 229–233.
- [42] ROGALINSKI T, LIU K, ALBRECHT T, et al. Hydrolysis kinetics of biopolymers in subcritical water [J]. *Journal of Supercritical Fluids*, 2008, 46: 335–341.
- [43] SASAKI M, FANG Z, FUKUSHIMA Y, et al. Dissolution and hydrolysis of cellulose in subcritical and supercritical water [J]. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 2000, 39: 2883–2890.
- [44] KAMIO E, SATO H, TAKAHASHI S, et al. Liquefaction kinetics of cellulose treated by hot compressed water under variable temperature conditions [J]. *Journal of the Materials Science*, 2008, 43: 2179–2188.
- [45] MOK W S L, ANTAL M J. Uncatalyzed solvolysis of whole biomass hemicellulose by hot compressed liquid water [J]. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 1992, 31: 1157–1161.

(上接第 384 页)

育期 226.1 d, 较对照皖油 14 长 1.1 d。2 年安徽省油菜新品种区试, 全油 6 号生育期平均为 227.1 d, 较对照长 1.2 d。2012~2013 年度安徽省油菜新品种生产试验中, 全油 6 号生育期 224.5 d, 较对照短 0.7 d。2011~2013 年全油 6 号表现为生育期适中, 属中熟品种。

4 特征特性

4.1 形态特征 全油 6 号属半冬性甘蓝型常规油菜。子叶肾形, 幼苗偏匍匐, 叶色深绿, 叶柄较短, 叶片宽大叶缘近全缘, 苗期生长旺盛, 春发快, 幼苗半直立, 叶色常绿, 顶裂叶圆形, 裂叶 2~3 对, 叶缘浅锯齿状, 叶被腊粉, 无刺毛; 花瓣鲜黄色, 侧叠、复瓦状排列; 角果近平生, 成熟时呈枇杷黄色, 籽粒圆形、黑褐色; 株高中等, 茎秆青色, 抗倒性较强。

4.2 生物学特性

4.2.1 主要经济性状 全油 6 号单株有效角果数 350 个, 每角粒数 19.2~22.0 粒, 千粒重 3.7~3.9 g, 属匀生分枝型。

4.2.2 生育期 据 2011~2013 年度安徽省油菜区试, 全油 6 号平均全生育期 227.1 d, 比对照皖油 14 迟 1.2 d。

5 繁种技术要点

严格按照“系谱法”进行提纯复壮和原种繁殖, 要求: ①选地育苗, 要求苗床肥力条件好, 灌溉方便, 且 3 年内没有种过油菜及其他十字花科蔬菜作物。②严格隔离条件, 要求空

间隔离距离不小于 2 000 m 或网室繁殖。③严格去杂去劣, 去除杂株工作在苗期、薹期、初花期及成熟期进行。④及时收获, 必须在充分成熟时收获, 种子含水量不超过 9%。

6 栽培技术要点

6.1 适期早播、培育壮苗争冬发 安徽省油菜种植区移栽油菜 9 月中、下旬播种, 苗龄 30 d, 直播 9 月下旬至 10 月上旬播种。

6.2 合理施肥促春发 要求重施基苗肥 (占总肥量的 70%), 适施薹、花肥 (占 30%), 增施磷、硼肥。

6.3 合理密植 移栽密度不低于 120 000 株/hm², 直播密度 22.5 万~37.5 万株/hm², 早播宜稀, 迟播宜密。

6.4 加强田间管理, 防治病虫害 注意清沟沥水, 降低田间湿度以减轻病虫害发生。苗期做好蚜虫和菜青虫的防治, 开春后做好开沟排水防渍害, 花期做好蚜虫和菌核病的防治。

6.5 保优防杂 为确保优质, 应避免与其他非双低品种混栽, 并特别注意增施硼肥。

7 适宜种植地区

全油 6 号全生育期 227.1 d, 比对照皖油 14 迟 1.2 d, 适宜于在安徽省油菜产区推广种植。

参考文献

- [1] 王汉中. 中国油料品种改良的中长期发展战略 [J]. *中国作物油科学报*, 2004, 26(3): 98–101.
- [2] 刘后利. 油菜的遗传与育种 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1985.
- [3] 刘后利. 对油菜品质改良的看法 [J]. *作物杂志*, 1992(3): 6–7.