

高产抗倒春油菜新品种秦油 558 的优良特性和生产潜力分析

张忠鑫, 王学芳, 董育红, 关周博, 郑磊 (陕西省杂交油菜研究中心国家油料作物改良中心陕西油菜分中心, 陕西杨凌 712100)

摘要 为解决我国春油菜区缺少优质高产及适宜机械化作业的品种, 针对性选育出适宜机械化生产的油菜品种秦油 558。2016、2017 年参加国家春油菜新品种区域试验(晚熟组), 2 年平均产量为 3 579.15 kg/hm², 比对照增产 2.77%; 产油量 1 659.00 kg/hm², 比对照增加 10.90%, 居试验第 1 位, Shukla 方差分析稳产性好。其芥酸含量为 0, 硫苷含量为 26.56 μmol/g(饼粕), 含油量为 46.41%, 比对照增加 3.40 个百分点, 于 2018 年通过国家非主要农作物品种登记。秦油 558 高产稳产品质优, 植株矮壮易机收, 适宜在新疆、内蒙古、青海、甘肃等海拔 2 700 m 以下地区推广种植。

关键词 春油菜; 新品种; 秦油 558; 抗倒; 机械化

中图分类号 S 634.3 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)04-0031-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.04.009



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Analysis on Excellent Characteristics and Production Potential of New and Spring Rape Variety Qinyou 558 with High Yield and Lodging Resistance

ZHANG Zhong-xin, WANG Xue-fang, DONG Yu-hong et al (Hybrid Rapeseed Research Center of Shaanxi Province, Shaanxi Rapeseed Branch of National Oil Crops Genetic Improvement Center, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract In order to solve the lack of high-quality and high-yield varieties suitable for mechanized operation in rapeseed areas of China, Qinyou 558, a rapeseed variety suitable for mechanized production, was selected and bred. Qinyou 558 was participated in the National Spring Rape New Variety Regional Test (late maturity group) in 2016 and 2017, the average yield in 2 years was 3 579.15 kg/hm², with an increase of 2.77% compared with the control; the oil yield was 1 659.00 kg/hm², with an increase of 10.90% compared with the control, which ranked first in the test, and Shukla analysis of variance showed good stability of production. Its erucic acid content was 0, glucosinolate content was 26.56 μmol/g (rapeseed meal), and its oil content was 46.41%, which was 3.40 percentage points higher than the control. It passed the national non-major crop varieties registration in 2018. Qinyou 558 was a high-yield, stable product with high-quality, short and sturdy plants that were easy to harvest mechanically. It was suitable for popularization and planting in Xinjiang, Inner Mongolia, Qinghai, Gansu and other regions below 2 700 m altitude.

Key words Spring rape; New variety; Qinyou 558; Lodging resistance; Mechanization

油菜是我国主要油料作物, 是食用植物油的主要来源。据统计, 菜籽油在国产油料作物产油中占 47% 以上。我国油料类作物产量还远远不能满足国家需要, 每年从加拿大等国大量进口菜籽, 在今后的几年时间里, 油菜籽的短缺还将会继续加大^[1]。春油菜是我国油菜主产区之一, 常年种植面积 66.7 万 hm², 约占全国油菜种植面积的 10%^[2], 该区地域辽阔, 机械化水平高^[3]。而我国北方春油菜区品种抗倒性不强^[4], 制约了该区油菜产业的发展。因此, 选育和推广优质、高产、适于机械化栽培的油菜品种, 实现油菜生产机械化, 解放农村生产力, 才能为油菜规模化、产业化生产提供有力支撑^[5-6], 对提升我国油菜产量、缓解面积下滑、保障我国国民食用油的供给具有重大意义。

陕西省杂交油菜研究中心以优质、高产、抗倒、适宜机械化为育种目标, 在春油菜区选育出优质、高产、抗倒、适宜机械化春油菜新品种秦油 558, 于 2018 年通过国家农业农村部登记, 登记编号为 GDP 油菜(2018)610223。鉴于此, 笔者从抗倒性、丰产稳产性、品质等方面对油菜新品种秦油 558 进行研究分析, 旨在明确其优良特性及生产潜力, 为在适宜区域推广种植提供理论依据。

1 材料与与方法

1.1 材料 秦油 558 由大角大粒丰产型细胞质雄性不育系

S124-2A 和抗倒恢复系 SR3 杂交选育而成, 由陕西省杂交油菜研究中心提供; 对照青杂 5 号在市场上购买。

1.2 方法

1.2.1 抗倒性分析。 2019 年青海互助油菜生长中后期雨水较多, 以青杂 5 号为对照, 对秦油 558 的抗倒性进行测定。倒伏级别的划分以及倒伏指数的计算均参照乔春贵^[7]的方法进行, 倒伏指数越小, 品种的抗倒伏能力越强。同时测定与倒伏密切相关的性状株高、有效分枝高度、根茎粗、茎秆抗折力和茎秆穿刺力^[8-10]。

1.2.2 品种试验。 秦油 558 在 2016—2017 年度参加了由全国农业技术推广服务中心和青海省农林科学院油菜研究所共同组织的 2 轮春油菜新品种试验, 共 24 个点次(内蒙古海拉尔拉布大林、特泥河、上库力和谢尔塔拉, 甘肃兰州、民乐, 新疆昭苏、农四师 75 团, 云南丽江, 青海西宁、互助、湟中等)。该研究主要数据来源于国家农业技术推广中心和青海省农林科学院油菜研究所汇总的《2016—2017 年国家春油菜品种试验总结》。

2 结果与分析

2.1 秦油 558 抗倒性分析 2019 年青海互助县油菜生长中后期雨水较多, 油菜倒伏严重, 有鉴定抗倒性的适宜环境。在油菜成熟期对秦油 558 进行了抗倒性鉴定试验, 以青杂 5 号为对照, 其结果列于表 1。由表 1 可知, 秦油 558 的株高、有效分枝高度分别为 166.4、52.4 cm, 比对照青杂 5 号分别低 17.62%、37.02%。但根茎粗为 1.77 cm, 比对照增加了 21.23%。秦油 558 茎秆抗折力和茎秆穿刺力分别为 69.19

基金项目 陕西省农业协同创新与推广联盟项目“干旱半干旱地区秦油 558 油菜品种的示范与推广”(LM202004)。

作者简介 张忠鑫(1988—), 女, 内蒙古赤峰人, 助理研究员, 硕士, 从事油菜育种与栽培技术研究。

收稿日期 2021-06-10

和43.22 N,比对照分别增加了 40.32%和 19.00%。倒伏指数 仅为 0.8,抗倒性明显优于对照青杂 5 号。

表 1 秦油 558 抗倒性指标比较

Table 1 Comparison of the lodging resistance index of Qinyou 558

品种名称 Variety name	株高 Plant height cm	有效分枝高度 Effective branch height//cm	根茎粗 Rhizome width//cm	茎秆抗折力 Bending resistance of stem//N	茎秆穿刺力 Puncture force of stem//N	倒伏指数 Lodging index
秦油 558 Qinyou 558	166.4	52.4	1.77	69.19	43.22	0.8
青杂 5 号 Qingza 5(CK)	202.0	83.2	1.46	49.31	36.32	2.6
比 CK 增减 Decrease or increase compared with CK//%	-17.62	-37.02	21.23	40.32	19.00	—

2.2 秦油 558 品质分析 品质检测由农业农村部油料及制品质量监督检验测试中心对品种的芥酸含量、硫苷含量、含油量进行检测,样品为各点收获后混合取样。由表 2 可知,2016 年区域试验的秦油 558 种子芥酸含量未检出,硫苷含量为 23.42 $\mu\text{mol/g}$ (饼粕),含油量为 45.31%。2017 年种子芥酸含量未检出,硫苷含量为 29.69 $\mu\text{mol/g}$ (饼粕),含油量为 47.50%。2 年平均芥酸含量均未检出,硫苷含量为 26.56 $\mu\text{mol/g}$ (饼粕),符合国家双低优质标准;含油量为 46.41%,比对照青杂 5 号(43.01%)高 3.40 百分点,属优质高油品种。

表 2 秦油 558 品质比较

Table 2 Comparison of the quality of Qinyou 558

品种名称 Variety name	年份 Year	含油量 Oil content//%	芥酸 Erucic acid//%	硫苷 Thioglycoside $\mu\text{mol/g}$
秦油 558 Qinyou 558	2016	45.31	0	23.42
	2017	47.50	0	29.69
	平均	46.41	0	26.56
青杂 5 号 Qingza 5(CK)	2016	43.19	0.10	24.03
	2017	42.83	0	29.93
	平均	43.01	0.05	26.98

2.3 秦油 558 丰产稳产性分析 秦油 558 参加 2016、2017 年

2 个生产周期的春油菜新品种区域试验(晚熟组)。2016 年平均产量为 3 751.65 kg/hm^2 ,比对照青杂 5 号增产 2.37%,居试验品种第 3 位;产油量 1 699.80 kg/hm^2 ,比对照青杂 5 号增油 7.38%,居试验第 1 位。2017 年平均产量为 3 406.65 kg/hm^2 ,比对照青杂 5 号增产 3.17%,居试验品种第 3 位;产油量 1 618.20 kg/hm^2 ,比对照青杂 5 号增油 14.42%,居试验第 1 位。综合 2 年试验结果显示,秦油 558 平均产量为 3 579.15 kg/hm^2 ,比对照增产 2.77%;2 年平均产油量 1 659.00 kg/hm^2 ,比对照增加 10.90%,居试验品种第 1 位。由于我国春油菜地区跨度大,各地气候土壤等条件差别较大,品种很难适合每个地区。对 2 年试验品种的适应性和稳产性进行分析,2016 年 Shukla 方差分析结果显示,秦油 558 变异系数最小,为 3.815 2%,表明其对地点适应性强、稳产性最好;2017 年 Shukla 变异系数为 8.322 6%,小于对照青杂 5 号(9.617 7%),表明其地点适应性和稳产性好。

秦油 558 在新疆建设兵团 74 团、75 团、呼伦贝尔农垦拉布大林试验站、牙克石农场、青海互助、青海湟中及甘肃民乐等示范推广,平均产量 3 768.26 kg/hm^2 ,其中青海湟中产量最高,达 5 328.75 kg/hm^2 ,丰产潜力突出,目前已在该地区大面积推广。

表 3 秦油 558 区域试验产量比较

Table 3 Comparison of the yield of Qinyou 558 in regional test

品种名称 Variety name	年份 Year	产量 Yield kg/hm^2	比 CK 增减 Increase or decrease compared with CK//%	产油量 Oil yield kg/hm^2	比 CK 增减 Increase or decrease compared with CK//%	Shukla 变异系数 Shukla variable coefficient//%
秦油 558 Qinyou 558	2016	3 751.65	2.37	1 699.80	7.38	3.815 2
	2017	3 406.65	3.17	1 618.20	14.42	8.322 6
	平均	3 579.15	2.77	1 659.00	10.90	—
青杂 5 号 Qingza 5(CK)	2016	3 664.80	—	1 582.95	—	11.227 0
	2017	3 301.95	—	1 414.20	—	9.617 7
	平均	3 483.38	—	1 498.58	—	—

3 结论与讨论

春油菜区是我国传统的优势油菜产区,青海省是我国北方春油菜品种改良中心和良种供应中心,培育的青杂系列油菜品种占我国春油菜区杂交油菜种子市场的 85%以上^[11-12],极大促进了该区油菜生产的发展,这些品种的特点是植株高大、结角层及重心偏上、产量潜力高,缺点是在高水肥条件下容易倒伏、抗倒性不强、不适合高密度栽培的机械化生产需求。随着产业结构的调整和农村劳动力的日趋匮乏,油菜实现机械化生产,而品种抗倒伏是实现机械化收获的首要条件。因此,在秦油 558 选育过程中应注重抗倒性选择,在青

海互助春油菜区选择植物学性状,在长江流域多雨地区进行抗倒性鉴定,秦油 558 的抗倒性明显优于对照青杂 5 号,是适宜机械化的优良品种。

菜籽油是我国食用植物油的主要来源,当前我国推广的双低优质油菜脂肪酸结构合理,是现今食用植物油中的优质油品^[13-14]。秦油 558 的芥酸含量 0,硫苷含量 26.56 $\mu\text{mol/g}$,符合国家双低优质标准。提高含油量可以提高产油量,从而提高油菜种植效益,是油菜高效育种的关键途径。秦油 558 含油量 46.41%,2 个生长周期平均产油量 1 659.00 kg/hm^2 ,比对照青 (下转第 35 页)

性、完全隐性等^[22-25]。从晋麦 62 号组配后代的株高遗传表现上看,晋麦 62 号是后代株高降低的矮源,可能含有多个的主效矮秆基因或者半显性矮秆基因,仅是直观地根据从后代材料和育成品种的株高表现大胆推理得出这一结论,下一步可以结合分子层面的证据^[26-28]加以验证。

小麦晚熟与矮秆有连锁遗传倾向,在晋麦 62 号的遗传育种应用中得到了佐证。因此,在利用该品种时应注意选择早熟种进行组配,同时注意双亲其他优势性状的互补,才可能打破连锁反应,从分离后代中选出早熟的目标株系。

杂交组合选配要考虑优势骨干亲本和优势中间材料相结合,优缺点互补,丰富遗传基础。选取骨干亲本多做组合,以便充分挖掘骨干亲本中的优良基因。新品种选育也是新骨干亲本创制和种质资源创新的过程,不同时期的骨干亲本优质遗传片段有一定的承继,也会有更迭,说明随着不同时期育种目标的改变,骨干亲本内遗传背景也在发生变化,因此骨干亲本的利用具有一定的时效性。一方面,结合育种目标,大量引进新的优质种质资源有利于新品种选育和新骨干亲本创制;另一方面,要充分利用现有骨干亲本不断创新种质资源,避免品种同质化,推进小麦育种不断向前发展。

参考文献

- [1] 常云龙,宋秀珍,连培红,等.高产优质冬小麦新品种长麦 251 的选育[J].农业科技通讯,2013(7):157-159.
- [2] 张俊灵,孙美荣,张东旭,等.山西省农科院谷子研究所小麦品种改良及系谱分析[J].山西农业科学,2011,39(3):217-220,224.
- [3] 孙美荣,李岩华,张俊灵,等.水旱交叉选育抗旱高产小麦新品种的研究[J].华北农学报,1999,14(4):7-11.
- [4] 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,1994.
- [5] 李振声.我国小麦育种的回顾与展望[J].中国农业科技导报,2010,12(2):1-4.
- [6] 郑建敏,罗江陶,万洪深,等.骨干亲本川麦 44 遗传构成及其与衍生品种间亲缘关系分析[C]//第十届全国小麦基因组学及分子育种大会

论文集.北京:中国作物学会,2019.

- [7] 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遗传[J].作物学报,2010,36(1):9-16.
- [8] 徐鑫,李小军,李秀全,等.小麦骨干亲本“洛夫林 10 号”1BL/1RS 在衍生品种中的遗传分析[J].麦类作物学报,2010,30(2):221-226,279.
- [9] 陈国跃,刘伟,何员江,等.小麦骨干亲本繁 6 条锈病成株抗性特异位点及其在衍生品种中的遗传解析[J].作物学报,2013,39(5):827-836.
- [10] 邓梅,何员江,苟璐璐,等.小麦骨干亲本繁 6 产量相关性状关键基因组区段的遗传效应[J].作物学报,2018,44(5):706-715.
- [11] 李永祥,王天宇,黎裕.主要农作物骨干亲本形成与研究利用[J].植物遗传资源学报,2019,20(5):1093-1102.
- [12] 张俊灵,孙美荣,李岩华,等.晋麦 63 的评价与利用研究[J].中国农学通报,2007,23(3):205-207.
- [13] 于海霞,肖静,田迎春.小麦骨干亲本矮孟牛及其衍生后代遗传解析[J].中国农业科学,2012,45(2):199-207.
- [14] 李生荣.小麦育种研究中骨干亲本的创制及其利用[J].农业科技通讯,2015(8):185-190.
- [15] 常云龙,宋秀珍,连培红,等.超高产小麦新品种晋麦 62 的选育报告[J].作物杂志,2001(4):41-42.
- [16] 原宗英,陈万权,武英鹏,等.山西省小麦主栽培品种抗叶锈病研究[J].华北农学报,2003,18(4):107-110.
- [17] 赵吉平,左联忠,王彩萍,等.冬小麦新品种晋麦 86 号选育报告[J].甘肃农业科技,2009(7):3-5.
- [18] 常云龙,宋秀珍,连培红,等.水旱兼用冬小麦新品种长麦 6135 的选育[J].作物杂志,2011(3):135-136,138.
- [19] 张俊灵,孙美荣,张东旭,等.抗旱丰产稳产广适小麦新品种长 8744 的选育[J].山西农业科学,2012,40(6):596-598,623.
- [20] 毛润锋,徐兴文.旱地小麦品种长 8744 引种推广及栽培技术[J].农业科技与信息,2018(22):12-13.
- [21] 刘丽,常云龙,宋秀珍,等.水旱兼用小麦新品种长麦 251 丰产性、稳产性、适应性分析[J].安徽农业科学,2018,46(11):22-23,60.
- [22] 阮仁武,傅大雄,戴秀梅.小麦主要显性矮源致矮力及遗传分析[J].西南农业大学学报,2002,24(4):321-324,327.
- [23] 杨松杰.我国小麦品种(系)矮秆基因分子检测[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2004.
- [24] 傅大雄,阮仁武,殷家民,等.小麦显性矮秆基因复等位多态特性研究[J].中国农业科学,2004,37(9):1251-1260.
- [25] 姚金保,任丽娟,张平平,等.小麦株高及其构成因素的遗传及相关性分析[J].麦类作物学报,2011,31(4):604-610.
- [26] 盖红梅,王兰芬,游光霞,等.基于 SSR 标记的小麦骨干亲本育种重要性研究[J].中国农业科学,2009,42(5):1503-1511.
- [27] 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的遗传[J].中国农业科学,2009,42(10):3397-3404.
- [28] 李玉刚,任民,孙绿,等.利用 SSR 和 SNP 标记分析鲁麦 14 对青农 2 号的遗传贡献[J].作物学报,2018,44(2):159-168.

(上接第 32 页)

杂 5 号产油量增加 10.90%,居参试品种第 1 位;秦油 558 在我国冬油菜区包括黄淮区、长江中、下游地区也有不错种植表现,正在申请扩区登记,是优质高油的广适性品种。不同作物新品种的稳产性、广适性都是检验其在生产上具有优势的基本依据^[15-17],上述试验及分析都进一步表明秦油 558 综合性状表现优良,在生产上具有较大的应用价值。

秦油 558 在 2 个周期春油菜试验中平均产量为 3 579.15 kg/hm²,比对照青杂 5 号增产 2.77%,Shukla 方差分析结果显示其适应性强,稳产性较好,在大面积示范中有丰产潜力(青海湟中产量高达 5 328.75 kg/hm²),表现高产、高油、优质,抗倒性强、耐密植且适宜机械化生产。秦油 558 的推广可有效改变当前春油菜区所种植的油菜单品种抗倒性不强、含油量低、不适宜机械化等现象,可降低生产成本,提高种植效益,为产业扶贫和农业规模化农场种植模式提供优良品种。

参考文献

- [1] 刘成,冯中朝,肖唐华,等.我国油菜产业发展现状、潜力及对策[J].中国油料作物学报,2019,41(4):485-489.
- [2] 孙万仓,刘自刚,周冬梅,等.北方冬油菜北移与区划[M].北京:科学出版社,2016.
- [3] 吴崇友,王积军,廖庆喜,等.油菜生产现状与问题分析[J].中国农机化

学报,2017,38(1):124-131.

- [4] 徐亮,李开祥,赵志,等.高产优质适宜机收春油菜新品种青杂 15 号的选育[J].种子,2020,39(1):115-116,168.
- [5] 彭永德.我国油菜机械化生产现状、存在问题及对策[J].农业开发与装备,2018(2):43.
- [6] 顾元国,贾东海,侯献飞,等.甘蓝型双低春油菜全程机械化生产技术规程[J].农村科技,2020(5):5-8.
- [7] 乔春贵.作物抗倒伏性的综合指标——倒伏指数[J].吉林农业大学学报,1988,10(1):7-10.
- [8] 王学芳,郑磊,张智,等.甘蓝型油菜抗倒性及其与株型结构的关系研究[J].江西农业学报,2016,28(9):9-13.
- [9] 谢晋,殷婷,孙欢,等.春性甘蓝型油菜抗倒伏资源评价与筛选[J].江苏农业科学,2019,47(10):109-113.
- [10] 何红琼.甘蓝型油菜茎秆强度相关性状的杂种优势、配合力和相关性分析[D].雅安:四川农业大学,2017.
- [11] 徐亮,林建荣,杜德志.春油菜新品种青杂 12 号的选育[J].中国种业,2019(7):75-77.
- [12] 官春云.优质油菜生理生态和现代栽培技术[M].北京:中国农业出版社,2013.
- [13] 李殿荣,陈文杰,于修旭,等.双低菜籽油的保健作用与高含油量优质油菜育种及高效益思考[J].中国油料作物学报,2016,38(6):850-854.
- [14] 陈云飞,王倪莎.油菜生产国际竞争力变动趋势特征及影响因素分析[J].武汉轻工大学学报,2018,37(6):69-76.
- [15] 李金霞,洪雪梅.应用高稳系数等方法分析小麦新品种新冬 48 号丰产稳产适应性[J].种子,2016,35(7):88-91.
- [16] 魏孔梅,杨继忠,张克厚,等.小麦新品种银春 10 号丰产性、稳产性、适应性及品质分析[J].种子,2020,39(9):140-142,167.
- [17] 姚金保,马鸿翔,张鹏,等.宁麦 28 丰产性·稳产性及适应性分析[J].安徽农业科学,2020,48(17):41-42,70.