DOI: 10.3969/j.issn.0488-5368.2025.04.003

抗病抗倒高含油甘蓝型油菜 CMS 汉 11A 的选育及应用

孙晓敏,谌国鹏,邢丽红,瞿丽英,薛　艳,张雁霞,裴璐华

(汉中市农业技术推广与培训中心, 陕西 汉中　723000)

摘　要:甘蓝型油菜不育性易于保持和恢复,是杂种优势利用的主要途径之一。汉 11A 是用汉 3A 与常规品种中双 11 号经连续 7 a 定向成对回交选育而成的双低 CMS。以该不育系配制的多个杂交组合已经通过了非主要农作物品种登记,并进行了转让转化,示范推广效果良好。综上,汉 11A 是集丰产、稳产、抗倒、抗病及高含油于一体的高配合力的不育系,应用前景广阔。

关键词:甘蓝型油菜;细胞质雄性不育系;选育;应用

中图分类号:S565.4　　**文献标识码:**A　　**文章编号:**0488-5368(2025)04-0011-03

Breeding and Application of CMS Han 11A: A High-Oil-Content Brassica napus Cytoplasmic Male Sterile Line with Disease and Lodging Resistance

SUN Xiaomin, SHEN Guopeng, XING Lihong, QU Liying, XU Yan, ZHANG Yanxia, PEI Luhua

(*Hanzhong Agricultural Technology Extension and Training Center, Hanzhong, Shaanxi* 723000, *China*)

Abstract: Cytoplasmic male sterility (CMS) in Brassica napus is easy to maintain and restore. It is an important method for using hybrid vigor. Han 11A is a double-low CMS line developed through seven years of repeated backcrossing between Han 3A and the conventional variety Zhongshuang 11. Several hybrid combinations made with this sterile line have been officially registered as non-major crop varieties. These hybrids have also been transferred for commercial use and have shown good performance in field trials and promotion programs. Han 11A has strong combining ability and offers high yield, stable production, lodging resistance, disease resistance, and high oil content. It has great potential for further application.

Key words: *Brassica napus*; Cytoplasmic male sterile line; Breeding and selection; Application

油菜是我国重要的油料作物之一[1],其产量和品质对于保障食用油供给以及国家粮油安全具有举足轻重的意义。而优良的油菜种质资源是成功选育高油高产高抗油菜新品种的基石。油菜杂种优势利用是提高油菜产量、品质和抗逆性的有效途径[2]。细胞质雄性不育利用是杂种优势利用的五大途径之一,也是广泛应用的一种途径[3]。该不育系花粉败育彻底、稳定,不育性易于保持和恢复。通过选育稳定的细胞质雄性不育系和相应的恢复系,可配制强优势的杂交组合。波里马(Polima)和陕 2A 系统细胞质雄性不育系的发现和应用[4],在油菜杂种优势利用中发挥了重要作用。

细胞质雄性不育系汉 11A 是汉中市农业技术推广与培训中心用陕 2A 细胞质雄性不育系统自

收稿日期:2024-07-18　**修回日期:**2024-09-15

基金项目:绿色高效机械化油菜品种培育与示范推广(陕西省重点研发计划项目,项目编号:2020ZDLNY04-02)。

第一作者简介:孙晓敏(1984-),女,硕士,高级农艺师,主要从事油菜新品种选育和新技术推广。

育的一个双低抗病优质不育系。该不育系含油量高、角果长、千粒重大,具有抗倒、抗病、适宜机械化的特点。用汉11A组配的多个杂交组合已经进行了登记,并进行了转让转化,示范推广效果良好。

1 选育过程

1.1 材料来源

不育源来自陕2A类型的自育的CMS汉3A[5];保持系来源于中双11号选系后代,具有抗倒、抗菌核病等优点。

1.2 不育系汉11A和保持系汉11B选育过程

汉11A是2010年以自育CMS汉3A与常规种中双11号连续7 a成对回交,结合品质、抗菌核病能力、抗倒伏等综合筛选,2017年育成。该不育系不育性彻底,不育株率100%,不育度95%以上[6],综合性状稳定、优良,配合力高(图1)。

2010年	汉3A	×		中双11号	
		↓		↓⊗	
2011年		A	×	中双11号	进行育性、综合性状、抗性、品质等筛选
2012-2016年			↓	↓⊗	
2017年			A (汉11A)	中双11号 (汉11B)	

图1 不育系汉11A的选育过程

2 特征特性

在汉中市农业技术推广与培训中心稻油轮作试验基地,中等肥力,密度1.5万株/667 m^2直播的条件下,汉11A幼苗半直立,子叶肾脏形,叶椭圆,少蜡粉。叶色淡绿,裂叶5~8个,角果斜平生,长角,黑褐色籽粒。株高164.5 cm,一次有效分枝数11.2个,单株有效角果225.3个,角果长10.98 cm,角粒数18.98粒 ,千粒重4.34 g。

3 品质和抗性

该不育系芥酸0.10%,硫苷14.09 μmol/g,含油量45.77%。抗倒伏,抗菌核病。

4 汉11A配置的杂交组合整体表现

4.1 汉11A配置的杂交组合品质、抗性和产量表现

汉11A以其高的配合力,育成的禹油35、富民油21、核油919、大秦油888、福油杂3号和汉油16号等6个品种均表现出了抗倒、抗病、高含油(含油量≥45%)的特点(表1),且均已经通过非主要农作物品种登记,获得了登记证书。6个品种在长江上游区、长江中游区和长江下游区的平均产量分别为184.87~230.67 kg/667 m^2、197.56~209.97 kg/667 m^2和200.10~220.13 kg/667 m^2,分别比对照秦优10号、蓉油18和华油杂12增产4.91%~11.19%、5.39%~10.65%和5.03%~11.53%,均表现出了稳产和高产的特点(表2)。

表1 汉11A配置的6个杂交组合品质和抗性表现

品种名称	品质			抗性	
	芥酸/%	硫苷(μmol/g)	含油量/%	菌核病	病毒病
禹油35(汉11A×S12R)	0	8.91	50.0	中抗	高抗
富民油21(汉11A×S4R)	0	30.42	48.6	中抗	高抗
核油919(汉11A×Z88)	0	16.35	48.29	低抗	抗
大秦油888(汉11A×4R)	0.05	34.42	46.87	中抗-高抗	抗
福油杂3号(汉11A×583R)	0	20.18	46.32	中抗	抗
汉油16号(11A×DH458R)	1.56	21.43	45.55	低抗-中抗	抗

表 2 汉 11A 配置的 6 个杂交组合登记号和产量

品种名称	登记号	产量(kg/667m²)					
		长江上游	比 CK 增产/%	长江中游	比 CK 增产/%	长江下游	比 CK 增产/%
禹油 35(汉 11A×S12R)	GPD 油菜(2022)610381	230.67	9.1	198.08	7.21	217.34	7.31
富民油 21(汉 11A×S4R)	GPD 油菜(2022)610380	229.00	8.31	197.56	6.93	220.13	9.09
核油 919(汉 11A×Z88)	GPD 油菜(2022)610112	205.62	11.19	202.01	10.65	211.43	11.53
大秦油 888(汉 11A×4R)	GPD 油菜(2022)610111	208.67	8.7	209.97	8.28	201.73	6.14
福油杂 3 号(汉 11A×583R)	GPD 油菜(2022)610382	214.77	6.76	202.82	7.9	208.11	6.72
汉油 16 号(11A×DH458R)	GPD 油菜(2021)610113	184.87	4.91	198.15	5.39	200.10	5.03

4.2 汉 11A 配置的 5 个杂交组合推广情况

以汉 11A 配置的系列油菜新品种育成后,其良好的丰产性、适应性、抗逆性和适宜机械化特性得到了多家种业公司的认可和青睐,纷纷表达了合作意向。其中禹油 35、富民油 21、核油 919、大秦油 888 和福油杂 3 号等 5 个品种在 2020−2021 年期间,分别转让转化给汉中市金穗农业科技开发有限责任公司、汉中市富民种业有限公司、四川福糠农业科技有限公司、汉中市瑞丰生物科技有限责任公司和湖北美农先丰生物科技有限公司。种业公司获得品种生产经营权后在冬油菜区的湖北、湖南、江西、安徽、浙江、江苏、四川、重庆、云南、贵州和陕西省汉中、安康等地区,建立示范片 111 个,示范推广面积 20 万 hm²(表 3)。

表 3 汉 11A 配置的 5 个杂交组合转让公司和推广情况

品种名称	转让公司	转让年份	适宜种植区域	累计推广面积/万 hm²
禹油 35(汉 11A×S12R)	汉中市金穗农业科技开发有限责任公司	2021 年	适宜在冬油菜区湖北、湖南、江西、安徽、浙江、江苏、四川、重庆、云南、贵州和陕西省汉中、安康地区秋播种植。	20
富民油 21(汉 11A×S4R)	汉中市富民种业有限公司	2021 年		
核油 919(汉 11A×Z88)	四川福糠农业科技有限公司	2020 年		
大秦油 888(汉 11A×4R)	汉中市瑞丰生物科技有限责任公司	2020 年		
福油杂 3 号(汉 11A×583R)	湖北美农先丰生物科技有限公司	2020 年		

5 汉 11A 繁殖技术要点

(1)采用套袋网繁技术,保障汉 11A 原原种繁殖质量在一个稳定优良株系中。选择 50~100 株综合性状优良的单株在花期用羊皮纸套袋,人工辅助授粉,成熟期按单株收获原原种。汉 11A 原种繁殖在网室或隔离区进行,确保亲本的纯度和种性。

(2)不育系汉 11A 大田用种的繁殖。隔离区繁种的汉 11A 空间距离要隔离安全,选择肥沃的土壤稀播。不育系和保持系行比 1∶2。分苗期、苔期、初花期和角果期四个时期,根据叶色、生长习性、苔色、初花期早晚、育性、株高、角果着生状态等特征进行去杂去劣,确保亲本纯度,其中去杂去劣的最佳时期是蕾苔期,最易识别杂劣株。花期是除杂的关键期,需要反复多次进行[7,8]。成熟期要适时收获。

(下转第 61 页)