

食用向日葵新品种天马66的选育与栽培技术

钟辉丽¹, 俞天军²

(1. 武威市农业技术推广中心, 甘肃 武威 733000; 2. 武威天马高新农业科技有限责任公司, 甘肃 武威 733000)

摘要: 天马66是武威天马高新农业科技有限责任公司以LD5DR为父本、CRA为母本组配育成的三系配套食用向日葵杂交种。2022—2023年在国内12个试点的区域试验中, 平均单产分别达3 957.3 kg/hm²和4 055.85 kg/hm², 较对照品种X3939分别增产6.05%和9.79%, 两年平均增产7.92%。该品种生育期104 d, 株高176 cm, 茎粗3.6 cm, 叶片数28片, 花盘直径25 cm; 籽粒呈长锥形, 黑底白边, 粒长2.8 cm, 百粒重15.58 g, 单盘粒重178 g, 籽仁率56%, 结实率89%。综合抗性优良, 不育株率2.99%, 分枝株率3%, 倒伏株率1%, 折茎株率0, 对盘腐型菌核病、黄萎病等主要病害表现中抗。2025年7月通过国家非主要农作物品种登记(编号: GPD向日葵[2025]140055), 适宜在甘肃、新疆、内蒙古等向日葵主产区及≥10℃有效积温2 100℃·d以上区域进行春、夏季播种, 具有高产、优质、抗逆性强、适应性广等特点。

关键词: 食用向日葵; 天马66; 杂交种; 选育; 栽培技术

中图分类号: S565.5

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2025)06-0010-05

Breeding and Cultivation Techniques of a New Edible Sunflower Variety Tianma 66

ZHONG Huili¹, YU Tianjun²

(1. Wuwei Agricultural Technology Extension Center, Wuwei 733000; 2. Wuwei Tianma High-tech Agricultural Science and Technology Co., Ltd., Wuwei 733000, China)

Abstract: Tianma 66 is a three-line-hybrid edible sunflower variety developed by Wuwei Tianma High-tech Agricultural Science and Technology Co., Ltd. by crossing LD5DR(male parent) with CRA(female parent). In the regional trials conducted at 12 domestic pilot sites from 2022 to 2023, its average yields reached 3 957.3 kg/ha and 4 055.85 kg/ha respectively, increasing by 6.05% and 9.79% compared with the control variety X3939, with an average yield increase of 7.92% over the two years. This variety has a growth period of 104 days, a plant height of 176 cm, a stem diameter of 3.6 cm, 28 leaves, and a flower disk diameter of 25 cm. The seeds are long conical, with a black base and white edges, a seed length of 2.8 cm, a 100-seed weight of 15.58 g, a seed weight per disk of 178 g, a kernel rate of 56%, and a setting rate of 89%. It exhibits excellent comprehensive resistance, with a sterile plant rate of 2.99%, a branched plant rate of 3%, a lodging plant rate of 1%, and a stem breakage rate of 0%. It shows moderate resistance to major diseases such as disk rot-type *Sclerotinia sclerotiorum* and *Verticillium* wilt. In July 2025, it passed the national registration of non-major crop varieties(GPD Sunflower[2025]140055). It is suitable for spring and summer sowing in major sunflower-producing areas such as Gansu, Xinjiang, and Inner Mongolia, as well as regions where the effective accumulated temperature≥10℃ reaches 2 100℃·d or above. It features high yield, good quality, strong stress tolerance, and wide adaptability.

Key words: Edible sunflower; Tianma 66; Hybrid; Breeding; Cultivation techniques

向日葵(*Helianthus annuus* L.)作为兼具食用、油用、药用及观赏价值的多功能作物, 是全球第

四大油料作物, 也是我国北方农业经济的重要组成部分^[1]。其种子富含不饱和脂肪酸、维生素E及矿物质, 在改善心血管健康、增强免疫力等方面具有显著功效, 市场需求持续攀升^[2]。我国向日葵年种植面积约60万~80万hm², 总产量90万~100万t, 其中, 内蒙古、新疆、甘肃三大主产区占比超80%, 在保障区域粮食安全和农民增收中发挥关

收稿日期: 2025-09-15

基金项目: 武威市企业技术创新引导计划项目“天马777向日葵新品种生产技术研发”(WW2201QYT028)

作者简介: 钟辉丽(1990-), 女, 高级农艺师, 硕士, 主要从事经济作物栽培及育种。

键作用^[3]。然而,当前我国食用向日葵品种存在明显短板:一是抗逆性较弱,对菌核病、黄萎病等病害抗性不足,倒伏、折茎现象时有发生;二是商品性参差不齐,籽粒大小不均、色泽稳定性差,难以满足高端市场需求;三是部分引进杂交种适应性局限,在不同生态区产量波动较大^[4-5]。如对照品种 X3939 虽在多地推广,但增产潜力有限且抗病能力一般^[6]。同类品种 TL2219 虽适应性较广,但需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 有效积温 2 500 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 以上,在积温较低区域应用受限^[7]。

针对上述问题,武威天马高新农业科技有限责任公司以“高产、优质、抗病、广适”为育种目标,依托自育不育系与恢复系,经多年南繁北育选育出三系配套杂交种天马 66。该品种通过优化农艺性状、提升抗性与适应性,旨在填补现有品种在中低积温区域的应用空白,为北方向向日葵主产区提供优质种源支撑。本文系统介绍其选育过程、特征特性、产量表现及栽培技术,为其推广应用提供理论依据。

1 选育过程

1.1 不育系的选育(2011TM-5-5A/B)

2013 年夏,用自育的长粒型不育系 CRM-A 与自交系 2011TM-5-5 测交,鉴定育性;同年冬南繁鉴定, F₁ 代表现高度不育。2014 年夏,以 2011TM-

5-5 为父本进行连续 6 代自交回交。2016 年表型稳定,回交父、母本性状一致,不育稳定率达 100%,育成姐妹不育系 2011TM-5-5A/B。主要性状:生育期 106 d,株高 163.5 cm,花盘直径 19.6 cm,花盘倾斜度 3 级,叶片数 30 枚,无分枝。

1.2 恢复系的选育(CRM-7)

2012 年夏,以国外引进杂交种 LD5D 自交分离可育后代 LD5D-7 与恢复系 CRM 杂交,经连续 6 代自交测交鉴定。2016 年夏,性状稳定,恢复率 100%,命名为 CRM-7。主要性状:生育期 90 d,株高 140 cm,花盘直径 15 cm,叶片数 28 片,杂交种产量高,籽粒大,生育期内综合抗性强。

1.3 杂交种选育

组配与筛选:2018 年冬季在海南,以恢复系 CRM-7 为父本、不育系 2011TM-5-5A 为母本,组配大量组合,其中, X14(2011TM-5-5A×CRM-7) 组合表现突出,株型好、恢复率 100%、配合力高、抗病性强,单产 4 290 kg/hm²,较 X3939 增产 15.3%(图 1)。

试验推广:2020—2021 年进行品系比较试验;2022 年在 12 个参试点参加品种区域试验(长粒组);2023 年进行生产试验(试验方法符合《向日葵杂交种区域试验技术规程》)^[8]。经大量试验示范,该杂交种品质表现优良,命名为“天马 66”。

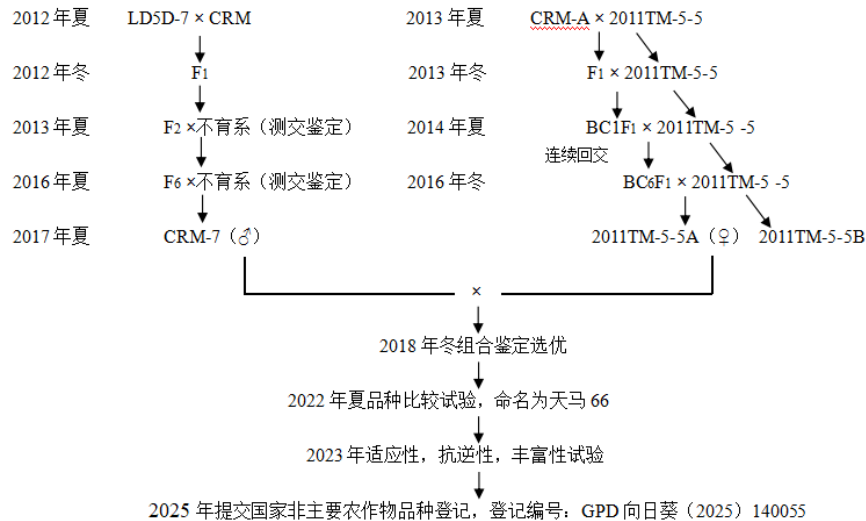


图 1 天马 66(T5)亲本系谱图及品种选育过程

Fig. 1 Parental pedigree chart and variety breeding process of Tianma 66(T5)

2 品种特征特性

2.1 农艺性状

2.1.1 植株性状

天马 66 生育期 104 d,生长整齐度高、长势

强,植株下部有分枝。株高 176 cm,茎粗 3.60 cm,叶片中等绿色,叶片数 28 片,舌状花橙黄色,花盘直径 25 cm,花盘形状平,花盘倾斜度 3 级。不育株率 2.99%,分枝株率 3%,倒伏株率 1%,折茎株率 0(图 2)。



图2 天马66植株表型

Fig. 2 Plant phenotype of Tianma 66

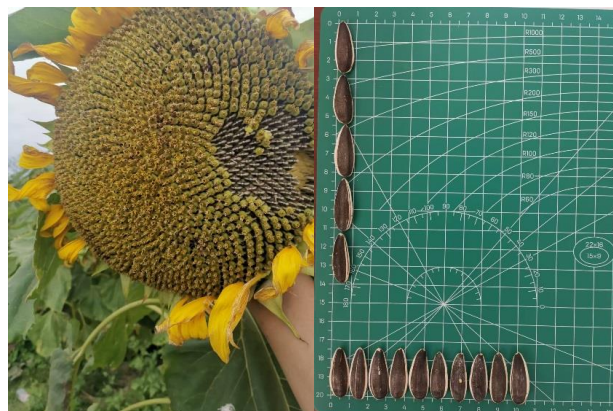


图3 天马66盘粒表型

Fig. 3 Disk grain phenotype of Tianma 66

2.1.2 籽粒性状

粒型长锥形,主色黑色,边纹白色,粒长2.8 cm,粒宽1.0 cm,百粒重15.58 g,单盘粒重178 g,籽仁率56%,结实率89%(图3)。

2.2 品质及抗性

2024年经吉林省向日葵研究所检测鉴定,鉴定方法参照《向日葵病害抗性鉴定技术手册》^[9],

天马66对盘腐型菌核病、茎/根腐型菌核病、黄萎病、黑斑病、褐斑病、锈病均表现为中抗。2025年4月经甘肃省农业科学院农业测试中心检测,检测方法参照《农产品品质检测技术规范》^[10],天马66水分含量4.85 g/100 g,蛋白质含量16.8 g/100 g(干基),含油率为26.14%(干基)。

表1 2022—2023年天马66适应性生产试验产量表现

Table 1 Yield performance of Tianma 66 in adaptive production tests during 2022—2023

年份 Year	试验地点 Test site	产量/kg·hm ⁻² Yield		较CK± Than CK±	
		天马66	X3939 CK	产量	幅度/%
2022	新疆阿勒泰市北屯镇	3 930.00	3 673.80	256.20	6.98
	新疆和硕县曲惠镇	3 943.35	3 595.05	348.30	9.69
	新疆奇台县五马场	3 934.80	3 842.55	92.25	2.40
	内蒙古土左旗只儿梁乡	3 801.75	3 616.35	185.40	5.12
	内蒙古巴彦淖尔市八一乡	4 188.30	4 012.50	175.80	4.38
	内蒙古太仆寺旗	4 354.95	4 039.95	315.00	7.80
	吉林省长岭县	3 563.40	3 346.05	217.35	6.49
	吉林省通榆县	3 600.00	3 285.00	315.00	9.59
	吉林省洮南市二龙乡	3 538.35	3 348.30	190.05	5.67
	甘肃省武威市凉州区	4 196.70	3 973.20	223.50	5.63
	甘肃省张掖市甘州区老寺庙农场	4 315.05	4 101.75	213.30	5.20
	甘肃省白银市靖远县三滩镇	4 116.75	3 945.00	171.75	4.35
	平均	3 957.00	3 0731.70	225.30	6.11
2023	新疆阿勒泰市北屯镇	4 455.00	4 069.95	385.05	9.46
	新疆和硕县曲惠镇	4 564.95	3 949.95	615.00	15.57
	新疆奇台县五马场	4 470.00	3 970.05	499.95	12.59
	内蒙古太仆寺旗	4 330.05	3 544.95	785.10	22.15
	内蒙古赤峰市大兴乡	3 585.00	3 435.00	150.00	4.37
	内蒙古巴彦淖尔市八一乡	4 309.95	4 189.95	120.00	2.86
	吉林省长岭县	3 495.00	3 484.95	10.05	0.29

续表 1

Table 1 Continued

年份 Year	试验地点 Test site	产量/kg·hm ⁻² Yield		较CK± Than CK±	
		天马66	X3939 CK	产量	幅度/%
2023	吉林省通榆县	3 724.95	3 535.05	189.90	5.37
	吉林省洮南市二龙乡	3 765.00	3 435.00	330.00	9.61
	甘肃靖远县三滩镇	3 940.05	3 580.05	360.00	10.06
	甘肃省张掖市甘州区老寺庙农场	4 135.05	3 544.95	590.10	16.65
	甘肃省凉州区五和镇	3 895.05	3 604.95	290.10	8.05
	平均	4 055.85	3 695.40	360.45	9.75
	总平均	4 006.35	3 713.55	292.80	7.93

3 产量表现

2022年在新疆阿勒泰市、和硕县、奇台县、内蒙古土左旗、巴彦淖尔市、太仆寺旗、吉林省长岭县、通榆县、洮南市、甘肃省武威市、张掖市、白银市4省12地开展向日葵适应性生产试验,天马66平均产量3 957 kg/hm²,较对照X3939增产6.11%;2023年续试,平均产量4 055.85 kg/hm²,较对照X3939增产9.75%;2年试验平均产量4 006.35 kg/hm²,较对照X3939增产7.93%(表1)。

4 适种区域与栽培技术要点

4.1 适种区域

适宜在甘肃省、新疆维吾尔自治区、内蒙古自治区、吉林省向日葵主要产区≥10℃有效积温达到2 100℃·d以上地区春季、夏季播种。

4.2 栽培技术要点

4.2.1 播种

合理密植是向日葵增产的关键栽培措施之一^[11]。本杂交种适宜保苗密度为27 000~33 000株/hm²,超过33 000株/hm²时,籽粒大小会显著降低。播种期需根据区域气候特征调整,春播可在4月中下旬至5月中旬进行,夏播最迟不晚于6月底。播种时需及时抢墒,以保障出苗率;因该杂交种籽粒较长,播种深度不宜过深(建议3~5 cm),且播种至出苗期需保持土壤墒情稳定,避免土壤板结阻碍幼苗出土。

4.2.2 施肥

基肥以氮、磷、钾复合肥为主,施用量为450~750 kg/hm²;有条件的地区可在花期追施钾肥225 kg/hm²,以增强植株抗逆性并提升籽粒品质。

4.2.3 灌水

向日葵虽属耐旱作物,但水分管理对产量形成至关重要。生长前期应控制灌水量以促进根系发育(蹲苗);现蕾至灌浆期为需水临界期,此阶段水分不足会显著影响结实率,需及时灌水以满足生长需求。

4.2.4 授粉

花期环境条件直接影响授粉效率,需通过调整播期避开多雨或高温时段(高温易导致花粉活力下降,多雨会抑制传粉昆虫活动)。盛花期若自然传粉媒介不足,应进行人工辅助授粉,可有效降低空籽率,提高产量。

4.2.5 收获

收获期根据植株形态特征判定:当花盘背面变为褐色、舌状花开始脱落且苞叶完全枯黄时,为最佳收获期。收获过程中需避开阴雨天,避免花盘堆积存放;收获后应及时脱粒晾晒,防止籽粒因潮湿发生脱皮或霉变,确保种子品质。

3 讨论与结论

天马66作为新一代食用向日葵杂交种,其选育成功体现了目标性状定向改良的有效性,与现有品种相比具有3方面显著优势:

产量与适应性协同提升:区域试验表明,天马66在2022—2023年12地试验中平均产量4 006.35 kg/hm²,较对照X3939增产7.93%,且在≥10℃有效积温2 100℃·d以上区域均可成熟,适应范围覆盖甘肃、新疆、内蒙古等7省(区),较需积温2 500℃·d以上的TL2219更适用于中低积温地区^[7]。这一特性使其在河西走廊、内蒙古东部等积温有限的区域具有不可替代的应用价值,而河西走廊作为我国向日葵主产区之一,其气象干旱演变特征对品种适应性提出了更高要

求,天马66的耐旱性与抗逆性与之形成良好匹配^[12]。

综合抗性突出:天马66对盘腐型菌核病、黄萎病等主要病害表现中抗,倒伏率仅1%,折茎率为0,显著优于部分易倒伏品种(如X3939区域试验中倒伏率可达3%~5%)。其低不育株率(2.99%)和分枝株率(3%)也保障了群体整齐度,这与余知和等提出的“抗病性与群体结构协同优化是向日葵高产的关键”观点一致^[5]。

商品性符合市场需求:长锥形籽粒(粒长2.8 cm)、黑底白边的色泽及15.58 g的百粒重,满足了加工企业籽粒外观和大小的要求;56%的籽仁率和89%的结实率则提升了实际收益,较同类品种更受农户与经销商青睐,这与郭雪娇等指出的研究结论相符^[13]。但需要注意的是,天马66的籽粒大小对种植密度敏感,保苗超过2 200株/hm²时籽粒明显减小,因此,栽培中需严格控制密度,这与国家向日葵产业技术体系提出的“密度调控是食用向日葵提质增效的关键技术”规范一致。此外,其在年降雨量低于400 mm且无补灌条件的干旱区域表现尚未充分验证,未来需结合河西走廊等区域的干旱特征,进一步开展抗旱性鉴定与配套节水栽培技术研究。

天马66是通过三系配套技术选育的优质食用向日葵杂交种,综合试验结果与特性分析,可得出以下结论:

产量优势显著:2022—2023年12地区域试验平均产量4 006.35 kg/hm²,较对照X3939增产7.93%,且两年增产幅度稳定(6.11%~9.75%),符合高产稳产育种目标;农艺性状优良:生育期104 d,株高176 cm,茎粗3.6 cm,群体整齐度高,不育株率2.99%、倒伏率1%,抗逆性突出,适应机械化管理。

商品性与品质达标:满足市场对优质食用向日葵的需求,适宜在甘肃、新疆、内蒙古等7省(区)向日葵主产区及≥10 °C有效积温2 100 °C·d以上区域春、夏季播种,填补了中低积温区域优质品种的空白。

综上,天马66在产量、抗性、商品性及适应性上的协同优势,使其成为北方向向日葵主产区的理想换代品种,推广应用后可显著提升种植效益,为我国食用向日葵产业高质量发展提供有力支撑。

参考文献:

[1] 朱孔艳,韩升才,赵榕,等.中国向日葵生产、消费现状与前景[J].农业展望,2023,19(7):64-71.
ZHU K Y, HAN S C, ZHAO R, et al. Current situation and prospect of sunflower production and consumption in China[J]. Agricultural Outlook, 2023, 19(7): 64-71. (in Chinese)

[2] 赵贵兴,钟鹏,陈霞.中国向日葵产业发展现状及对策[J].农业工程,2021,1(2):42-45.
ZHAO G X, ZHONG P, CHEN X. Current situation and countermeasures of sunflower industry development in China[J]. Agricultural Engineering, 2021, 1(2): 42-45. (in Chinese)

[3] 农业农村部种植业管理司.中国油料作物产业发展报告(2023)[M].北京:中国农业出版社,2023:25-38.

[4] 闻金光,李素萍,郭树春,等.我国向日葵种业的建立与发展[J].中国种业,2022(2):28-32.
WEN J G, LI S P, GUO S C, et al. Establishment and development of sunflower seed industry in China[J]. China Seed Industry, 2022(2): 28-32. (in Chinese)

[5] 余知和,程云方,王玉玺,等.向日葵主要真菌病害发生概况及其潜在风险分析[J].植物保护,2011,37(6):148-152.
YU Z H, CHENG Y F, WANG Y X, et al. Occurrence status and potential risk analysis of major fungal diseases in sunflower[J]. Plant Protection, 2011, 37(6): 148-152. (in Chinese)

[6] 王志强,刘敏,周艳.39份向日葵种质资源在甘肃省的抗病性鉴定[J].甘肃农业科技,2019(10):57-62.
WANG Z Q, LIU M, ZHOU Y. Identification of disease resistance of 39 sunflower germplasm resources in Gansu Province[J]. Gansu Agricultural Science and Technology, 2019(10): 57-62. (in Chinese)

[7] 潘艳花,曹立国,马铭,等.食用向日葵杂交种TL2219的选育及栽培技术[J].中国种业,2019(4):68-69.
PAN Y H, CAO L G, MA M, et al. Breeding and cultivation techniques of edible sunflower hybrid TL2219[J]. China Seed Industry, 2019(4): 68-69. (in Chinese)

[8] NY/T 3426-2019,向日葵杂交种区域试验技术规程[S].北京:中国农业出版社,2019.

[9] 吉林省向日葵研究所.向日葵病害抗性鉴定技术手册[Z].白城:吉林省向日葵研究所,2024.

[10] 甘肃省农业科学院农业测试中心.农产品品质检测技术规范[Z].兰州:甘肃省农业科学院,2025.

[11] 谢鹏远,崔佳伟,王文军,等.不同种植密度对食用向日葵农艺性状的影响[J].新疆农垦科技,2024(4):43-46.
XIE P Y, CUI J W, WANG W J, et al. Effects of different planting densities on agronomic traits of edible sunflower[J]. Xinjiang Farm Science and Technology, 2024(4): 43-46. (in Chinese)

[12] 杨晓玲,丁文魁,孙占峰,等.近60年河西走廊东部气象干旱演变特征[J].水土保持研究,2022,29(1):242-248.
YANG X L, DING W K, SUN Z F, et al. Evolution characteristics of meteorological drought in the eastern Hexi Corridor in recent 60 years[J]. Research of Soil and Water Conservation, 2022, 29(1): 242-248. (in Chinese)

[13] 郭雪娇,张婷婷,梁俊梅,等.有机肥替代化肥对向日葵籽粒灌浆特性、产量及品质的影响[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2025,53(12):1-10.
GUO X J, ZHANG T T, LIANG J M, et al. Effects of organic fertilizer substituting chemical fertilizer on grain filling characteristics, yield and quality of sunflower[J]. Journal of Northwest A&F University(Natural Science Edition), 2025, 53(12): 1-10. (in Chinese)

(责任编辑:朴红梅)