

# 低温干旱山区早熟高产油菜品种筛选

燕林祥<sup>1</sup> 熊 琼<sup>1</sup> 庞绍明<sup>1</sup> 孔令媛<sup>1</sup> 王 波<sup>2</sup> 雷元宽<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> 云南省曲靖市罗平县种子管理站, 罗平 655800; <sup>2</sup> 云南省曲靖市罗平县农业综合行政执法大队, 罗平 655800)

**摘要:** 云南省罗平县油菜常年种植面积保持在 5.53 万  $\text{hm}^2$  以上, 但缺乏耐旱、早熟的杂交油菜新品种, 制约着当地山区油菜种植面积和单产潜力的提升。本试验采用大区设计, 选择 12 份油菜品种在低温干旱山区富乐镇进行品种筛选试验。结果表明, 云油杂 086、星德油 660 和云油 JD003 产量突出, 均高于  $2500\text{kg}/\text{hm}^2$ , 但云油 JD003 有菌核病发生, 综合比较各品种耐旱性、生育期、抗病性、农艺性状和产量, 云油杂 086 和星德油 660 适合在罗平县干旱山区及相似地区推广种植。

**关键词:** 低温; 干旱; 油菜; 早熟品种; 云南罗平

云南省罗平县位于云贵高原中部滇东高原向黔西高原过渡地带, 土地总面积  $3015.07\text{km}^2$ , 耕地面积  $7.41\text{万}\text{hm}^2$ , 地势走向北高南低, 西高东低, 海拔  $722\sim 2467.9\text{m}$ 。西北部是海拔  $1900\sim 2000\text{m}$  的山区, 耕地面积  $3.79\text{万}\text{hm}^2$ ; 中部是海拔  $1400\sim 1600\text{m}$  的坝区, 耕地面积  $2.51\text{万}\text{hm}^2$ ; 东南部是海拔  $1400\text{m}$  以下的低热河谷区, 耕地面积  $1.11\text{万}\text{hm}^2$ 。罗平冬无严寒, 夏无酷暑, 坝区常年平均气温  $15.1^\circ\text{C}$ , 降雨量  $1743.9\text{mm}$ , 冬季受昆明静止锋影响, 常年阴雨连绵, 十分适宜油菜种植<sup>[1-2]</sup>。油菜常年播种面积和总产保持在  $5.53\text{万}\text{hm}^2$  和  $15\text{万}\text{t}$  以上, 种植面积、产量分别占全省的  $1/6$  和  $1/5$ , 素有滇东油库之称<sup>[3]</sup>。

**基金项目:** 云南省重点领域科技计划(202102AE090002)

按以上标准, 本试验中表现较好的依次为登海 1717、登海 710、天泰 366、鑫瑞 76、来玉 317、丰度 191、C9256、登海 111。这 8 个品种的产量性状、抗病性、抗逆性在本次筛选试验中多表现优秀, 均比对照品种增产 8% 以上, 折合每  $667\text{m}^2$  产量都达到了  $650\text{kg}$  以上, 适合配套玉米一增四改技术进行推广。可以作为黄河三角洲夏玉米区品种更新换代的主推品种。

齐单 805 等其余品种是从 2019–2020 年本地区相关品种生产展示试验中优选出来的丰产稳产性好的品种, 本试验中产量等性状优于或相当于对照, 本试验受单年单点试验局限, 还需要在今后

一直以来, 耕地面积占全县 50% 的北部山区由于海拔高、气温低、干旱少雨, 缺乏耐旱、早熟、高产的杂交新品种, 油菜种植面积扩大缓慢, 且单产水平仅在  $2100\text{kg}/\text{hm}^2$  左右, 远低于坝区  $2700\text{kg}/\text{hm}^2$  左右生产水平<sup>[4]</sup>, 严重制约着山区油菜种植面积、单产潜力的挖掘和全县油菜平衡生产水平。2020–2021 年选用 12 个油菜品种, 在干旱山区富乐镇桃源村进行了早熟、耐旱品种的筛选试验, 对参试品种的丰产性、生育期、抗病性、抗逆性、经济性状等进行综合评价, 为适宜北部山区生产油菜品种的示范推广应用提供理论依据。

## 1 材料与方法

**1.1 供试材料** 供试的 12 份油菜品种为云油杂 15 号、云油杂 28 号、云油杂 36 号、云油杂 37 号、云油 JD003、云油 JD141、云油杂 003、云油杂 007、云油杂

东营地区及其他同类地区进行的生产试验中持续关注。

## 参考文献

- [1] 山东省统计局, 国家统计局山东调查总队. 山东统计年鉴 2020. 北京: 中国统计出版社, 2020
- [2] 赵春玲, 王秀萍, 刘天学, 常建智, 刘荣花, 边继和. 黄淮海夏玉米新品种抗病性和抗倒性评价. 河南农业科学, 2012, 41 (12): 24–28
- [3] 李树岩, 王彦坡, 邢冉冉, 王顶杰, 任丽伟, 刘天学. 黄淮南部夏玉米品种高产高效综合评价. 干旱气象, 2021, 39 (1): 130–137
- [4] 胡占菊, 王文娟, 姬社林, 高岭巍, 马盼盼, 岳素可, 郭海悦. 玉米新品种展示筛选试验初报. 中国种业, 2021 (7): 53–56

(收稿日期: 2021-12-25)

014、云油杂 086、德油早一号、星德油 660,主要由云南省农业科学院经济作物研究所提供。

**1.2 试验设计** 试验于 2020 年秋季在罗平县富乐镇桃源村委会板村开展,试验地海拔 1910m,土壤类型壤土,无排灌条件,前作烤烟。试验采用大区设计,不设重复。大区长 50m、宽 2m,面积 100m<sup>2</sup>,采用撒播,种植密度为 60 万株/hm<sup>2</sup>。

**1.3 栽培管理** 10 月 3 日用农机具翻耕耙平。播种前用 70% 吡虫啉湿剂拌种预处理,10 月 24 日划好大区标志线后,人工理墒播种,用种量 7.5kg/hm<sup>2</sup>。施用“宜施壮”油菜专用缓释肥(总养分≥40.0%,N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 为 25-7-8)作底肥,每 hm<sup>2</sup>用量 450kg,蕾薹期撒施尿素 150kg 追肥。播种当日用快封·铗(异丙甲草胺)兑水 1000 倍液进行芽前除草。11 月 2 日出苗,14 日用 5% 凯将 4000 倍液喷雾防治跳甲及菜青虫 1 次,17 日间苗,24 日用过山风 1000 倍液防菜青虫 1 次,26 日定苗。翌年 3 月 5 日、25 日用 70% 吡虫啉 2000 倍液人工喷雾防治蚜虫 2 次。4 月 27 日成熟收割,5 月 4 日人工脱粒计产。

**1.4 测定项目与方法** 记录油菜生长关键生育时期,对每个大区进行生育期、抗病性、抗寒性、抗倒性等调查,调查标准参照《油菜品种区域试验技术》;收获前一周,每个大区随机取样 10 株进行相关农艺性状和株型性状考种;油菜成熟时,分大区收获、脱粒,测定大区的实际产量和千粒重。

**1.5 试验期内气候** 2020 年 9 月至 2021 年 4 月油菜生育期内,富乐镇月均温 11.79℃,总降雨量 350.7mm,各月气温及降雨量与多年平均基本一致,无异常气候出现(表 1)。试验地油菜播种后,雨水、光照、温度正常,土壤墒情好,油菜生长正常,各参试品种正常抽薹现蕾开花。11 月中旬遭遇轻微霜冻,对生长势没有影响。翌年 2 月下旬至 3 月末高温干旱少雨,不利于授粉及角果生长;终花末期发生一定倒伏。干旱和倒伏对产量形成一定影响,部分参试品种的丰产性未得到充分表现。

表 1 2020-2021 年度富乐镇月气候情况

月平均	月份							
	9	10	11	12	1	2	3	4
气温(℃)	17.9	13.9	12.1	4.8	4.7	10.3	14.7	15.9
降雨量(mm)	167.5	42.8	12.6	11.8	14.9	26.9	4.1	70.1

## 2 结果与分析

**2.1 产量** 从表 2 可以看出,各参试品种每 hm<sup>2</sup>折合产量在 1505.0~2870.0kg 之间,不同品种之间差异较大;12 个参试品种中,产量超过 2000kg 的有 6 个,其中产量超过 2500kg 的有 3 个。云油杂 086 产量最高,达 2870.0kg;排第 2 位的是星德油 660,产量达 2660.0kg;排第 3 位的是云油 JD003,产量达 2580.0kg;排第 4 位的是云油杂 007,产量为 2080.0kg;排第 5 位的是云油杂 37 号,产量为 2050.0kg;排第 6 位的是云油杂 014,产量为 2010.0kg。其他品种产量均较低,不具备推广应用价值。

表 2 参试油菜品种产量

品种	小区产量		折合产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	产量位次
	面积(m <sup>2</sup> )	产量(kg)		
云油杂 086	100	28.70	2870.0	1
星德油 660	100	26.60	2660.0	2
云油 JD003	100	25.80	2580.0	3
云油杂 007	100	20.80	2080.0	4
云油杂 37 号	100	20.50	2050.0	5
云油杂 014	100	20.10	2010.0	6
云油杂 36 号	100	18.90	1890.0	7
云油 JD141	100	18.25	1825.0	8
云油杂 003	100	17.95	1795.0	9
云油杂 15 号	100	17.40	1740.0	10
云油杂 28 号	100	17.20	1720.0	11
德油早一号	100	15.05	1505.0	12

**2.2 生育期** 从表 3 可以看出,不同品种的生育期在 184~188d 之间,最长和最短之间相差 4d。云油杂 007 生育期最长,为 188d,生育期最短的为云油杂 15 号、云油杂 36 号、云油杂 37 号、云油杂 014 和星德油 660,同为 184d。各品种间生育期差异较小,均属早熟品种,能满足山区播种晚、收获早,不影响烤烟生产的要求。

**2.3 抗病、抗寒和抗倒性** 各品种生育期内虽遭遇轻微霜冻,但未发生明显冻害影响,冻株率和冻害指数均为 0。各供试油菜品种在终花末期(3 月中下旬)发生一定程度倒伏,星德油 660 倒伏面积最小,但也达到了 30% 的面积,与当地一般油菜倒伏率基本一致。发生倒伏的主要原因系种植密度大,田间通风透光不良,造成茎秆相对细弱,但各参试品种倒伏程度均为斜,与当地生产中油菜倒伏程度大多为倒相

表3 参试油菜品种生育期

品种	播种期 (月/日)	出苗期 (月/日)	抽薹期 (月/日)	现蕾期 (月/日)	初花期 (月/日)	终花期 (月/日)	成熟期 (月/日)	薹期生长势	不育株率 (%)	生育期 (d)
云油杂 15 号	10/24	11/2	1/19	1/25	2/17	3/18	4/26	中	0	184
云油杂 28 号	10/24	11/2	1/20	1/28	2/15	3/20	4/27	中	3	185
云油杂 36 号	10/24	11/2	1/15	1/30	2/18	3/19	4/26	强	0	184
云油杂 37 号	10/24	11/2	1/16	1/31	2/16	3/18	4/26	强	1	184
云油 JD141	10/24	11/2	1/15	1/30	2/18	3/20	4/29	中	1	187
云油 JD003	10/24	11/2	1/16	1/31	2/19	3/19	4/27	中	0	185
云油杂 003	10/24	11/2	1/12	1/30	2/21	3/20	4/29	强	0	187
云油杂 007	10/24	11/2	1/13	1/31	2/19	3/20	4/30	中	1	188
云油杂 014	10/24	11/2	1/16	1/30	2/17	3/21	4/26	中	0	184
云油杂 086	10/24	11/2	1/14	1/30	2/18	3/21	4/29	中	2	187
德油早一号	10/24	11/2	1/15	1/30	2/17	3/19	4/27	中	4	185
星德油 660	10/24	11/2	1/22	1/31	2/18	3/19	4/26	强	0	184

比,仍表现出了较好的抗倒伏性。云油 JD003 菌核病发病情况较为严重,病株率 32%,病情指数 46.6,云油 JD141 和云油杂 003 病害较轻,其他品种均未发生菌核病和其他病害(表 4)。

**2.4 经济性状** 从表 5 可以看出,参试品种株高在 125.6~150.8cm 之间,最高和最低株高之间相差 25.2cm,云油杂 003 最高,为 150.8cm,星德油 660 最低,只有 125.6cm。有效分枝部位在 75.4~101.8cm 之间,相差 26.4cm,德油早一号最低,为 75.4cm,云油杂 36 号最高,为 101.8cm。一次有效分枝数在 1.3~2.5 个之间,相差 1.2 个,德油早一号最少,为 1.3 个,最多的是云油杂 086,为 2.5 个。主花序有效角果数在 19.7~39.2 个之间,相差 19.5 个,云油 JD003 最多,达 39.2 个,云油杂 003 最少,只有 19.7 个。单株有效角果数在 35.0~54.2 个之间,相差 19.2 个,云油杂 086 最多,达 54.2 个,德油早一号最少,只有 35.0 个。角粒数在 15.8~22.5 粒之间,相差 6.7 粒,云油杂 086 最多,为 22.5 粒,云油杂 28 号最少,只有 15.8 粒。千粒重在 3.87~4.18g 之间,相差 0.31g,云油杂 37 号最高,为 4.18g,云油杂 014 最低,为 3.87g。单株产量在 2.65~5.04g 之间,相差 2.39g,云油杂 086 最高,达 5.04g,德油早一号最低,只有 2.65g。以同年在坝区参加油菜新品种展示的云油杂 28 号为例(种植密度 22.5 万株/hm<sup>2</sup>),该品种在坝区的株高为 197.6cm,有效

分枝部位为 87.8cm,一次有效分枝数为 5.2 个,主花序有效角果数为 53.6 个,单株有效角果数为 202.4 个,角粒数为 20.1 粒,千粒重为 3.98g(表 6)。参试品种各经济性状的单株优势均不明显,除千粒重与坝区表现基本一致外,株高、一次有效分枝数、主花序有效角果数、单株有效角果数、角粒数等均较坝区明显低,而有效分枝部分比坝区表现高,各品种普遍表现出植株矮、一次有效分枝数和有效角果数少。

## 2.5 参试品种简评

云油杂 086:生育期 187d,生长势中等,整齐度好;株高 150.4cm,单株有效角果数 54.2 个,平均角粒数 22.5 粒,千粒重 4.13g,不育株率 2%;未见菌核病。平均产量 2870.0kg/hm<sup>2</sup>,在 12 个参试品种中排第 1 位。

星德油 660:生育期 184d,生长势强,整齐度好;株高 125.6cm,单株有效角果数 50.7 个,平均角粒数 22.1 粒,千粒重 4.17g,不育株率 0%;未见菌核病。平均产量 2660.0kg/hm<sup>2</sup>,排第 2 位。

云油 JD003:生育期 185d,生长势中等,整齐度好;株高 140.0cm,单株有效角果数 52.8 个,平均角粒数 21.8 粒,千粒重 3.96g,不育株率 0%;菌核病发病中等,平均产量 2580.0kg/hm<sup>2</sup>,排第 3 位。

云油杂 007:生育期 188d,生长势中等,整齐度好;株高 144.1cm,单株有效角果数 46.3 个,平均角粒数 18.7 粒,千粒重 4.08g,不育株率 1%;未见菌核病。平均产量 2080.0kg/hm<sup>2</sup>,排第 4 位。

表4 参试油菜品种抗逆性

品种	抗寒性			抗倒伏性			菌核病		病毒病		其他病害	
	冻害 时间	冻株率 (%)	冻指	时间	程度 (直、斜、倒)	面积 (m <sup>2</sup> )	病株率 (%)	病指	病株率 (%)	病指	病株率 (%)	病指
云油杂 15 号	未发	0	0	3/22	斜	60	0	0	0	0	0	0
云油杂 28 号	未发	0	0	3/15	斜	55	0	0	0	0	0	0
云油杂 36 号	未发	0	0	3/15	斜	48	0	0	0	0	0	0
云油杂 37 号	未发	0	0	3/22	斜	50	0	0	0	0	0	0
云油 JD141	未发	0	0	3/22	斜	56	2	2	0	0	0	0
云油 JD003	未发	0	0	3/22	斜	58	32	46.6	0	0	0	0
云油杂 003	未发	0	0	3/22	斜	60	2	4	0	0	0	0
云油杂 007	未发	0	0	3/22	斜	58	0	0	0	0	0	0
云油杂 014	未发	0	0	3/22	斜	60	0	0	0	0	0	0
云油杂 086	未发	0	0	3/15	斜	48	0	0	0	0	0	0
德油早一号	未发	0	0	3/22	斜	35	0	0	0	0	0	0
星德油 660	未发	0	0	3/22	斜	30	0	0	0	0	0	0

表5 参试油菜品种经济性状

品种	株高 (cm)	有效分枝部位 (cm)	一次有效 分枝数	有效角果数		角粒数	千粒重 (g)	单株产量 (g)
				主花序	单株			
云油杂 15 号	147.2	84.5	2.0	27.6	40.2	19.0	3.98	3.04
云油杂 28 号	141.0	96.1	1.5	32.2	45.3	15.8	4.03	2.88
云油杂 36 号	150.6	101.8	2.1	28.4	40.6	20.5	4.03	3.36
云油杂 37 号	148.1	97.2	1.8	28.2	43.9	19.2	4.18	3.52
云油 JD141	145.3	101.5	1.5	28.7	42.3	19.6	3.99	3.31
云油 JD003	140.0	94.2	2.3	39.2	52.8	21.8	3.96	4.56
云油杂 003	150.8	91.9	1.4	19.7	38.0	20.2	4.03	3.09
云油杂 007	144.1	94.1	2.3	30.2	46.3	18.7	4.08	3.53
云油杂 014	134.6	93.3	1.8	30.9	43.5	20.3	3.87	3.42
云油杂 086	150.4	87.3	2.5	35.6	54.2	22.5	4.13	5.04
德油早一号	138.2	75.4	1.3	23.4	35.0	19.0	3.98	2.65
星德油 660	125.6	76.9	2.4	35.5	50.7	22.1	4.17	4.67

表6 云油杂 28 号坝区、山区主要经济性状对比

区域	株高(cm)	有效分枝部位(cm)	一次有效分枝数	有效角果数		角粒数	千粒重(g)
				主花序	单株		
云油杂 28 号(坝区)	197.6	87.8	5.2	53.6	202.4	20.1	3.98
云油杂 28 号(山区)	141.0	96.1	1.5	32.2	45.3	15.8	4.03



云油杂 37 号:生育期 184d,生长势强,整齐度好;株高 148.1cm,单株有效角果数 43.9 个,平均角粒数 19.2 粒,千粒重 4.18g,不育株率 1%;未见菌核病。平均产量 2050.0kg/hm<sup>2</sup>,排第 5 位。

云油杂 014:生育期 184d,生长势中等,整齐度好;花瓣白黄色;株高 134.6cm,单株有效角果数 43.5 个,平均角粒数 20.3 粒,千粒重 3.87g,不育株率 0;未见菌核病。平均产量 2010.0kg/hm<sup>2</sup>,排第 6 位。

云油杂 36 号:生育期 184d,生长势强,整齐度好;株高 150.6cm,单株有效角果数 40.6 个,平均角粒数 20.5 粒,千粒重 4.03g,不育株率 0;未见菌核病。平均产量 1890.0kg/hm<sup>2</sup>,排第 7 位。

云油 JD141:生育期 187d,生长势中等,整齐度好;株高 145.3cm,单株有效角果数 42.3 个,平均角粒数 19.6 粒,千粒重 3.99g,不育株率 1%;菌核病发病轻,病株率 2%。平均产量 1825.0kg/hm<sup>2</sup>,排第 8 位。

云油杂 003:生育期 187d,生长势强,整齐度好;株高 150.8cm,单株有效角果数 38.0 个,平均角粒数 20.2 粒,千粒重 4.03g,不育株率 0;菌核病发病轻,病株率 2%。平均产量 1795.0kg/hm<sup>2</sup>,排第 9 位。

云油杂 15 号:生育期 184d,生长势中等,整齐度好;株高 147.2cm,单株有效角果数 40.2 个,平均角粒数 19.0 粒,千粒重 3.98g,不育株率 0;未见菌核病。平均产量 1740.0kg/hm<sup>2</sup>,第 10 位。

云油杂 28 号:生育期 185d,生长势中等,整齐度好;株高 141.0cm,单株有效角果数 45.3 个,平均角粒数 15.8 粒,千粒重 4.03g,不育株率 3%;未见菌核病。平均产量 1720.0kg/hm<sup>2</sup>,排第 11 位。

德油早一号:生育期 185d,生长势中等,整齐度好;株高 138.2cm,单株有效角果数 35.0 个,平均角粒数 19.0 粒,千粒重 3.98g,不育株率 4%;未见菌核病。平均产量 1505.0kg/hm<sup>2</sup>,排第 12 位。

### 3 结论与讨论

试验结果表明,12 个参试品种播种后均出苗较好,苗期长势中等;蕾薹期云油杂 36 号等 4 个品种的长势明显增强,其余 8 个品种的长势中等;品种间生育期差距不大,集中在 184~188d,均属早熟品种;云油 JD141 等 3 个品种有菌核病发生,其余品种未见;品种间每 hm<sup>2</sup> 平均产量差距大,最高与最低相差 1365.0kg,云油杂 086、星德油 660 和云油 JD003 产量突出,均高于 2500kg,产量位于第 3 位的云油

JD003 比位于第 4 位的云油杂 007 高出 500.0kg。但云油 JD003 菌核病发病较重,虽因发病较晚对产量结果影响不太,仍不建议推广应用。综合比较各品种耐旱性、生育期、抗病性、农艺性状和平均产量,推荐云油杂 086 和星德油 660 在罗平县干旱山区及相似地区推广种植。

油菜各个生长时期遭受低温干旱均会对油菜生产造成影响,如播种期干旱会造成播期推迟,影响在最佳节令播种;出苗期干旱会造成出苗不齐,缺塘断垄,群体生长不一致;苗期干旱会造成生长势弱,难以形成壮苗;薹花期干旱会造成油菜分枝减少,花期缩短,花序变短,授粉受精不良;角果期干旱会造成角果数、角粒数和千粒重下降。同时干旱气候还容易引起蚜虫和菜青虫的发生<sup>[5]</sup>。而低温一方面会造成冻害,另一方面会造成植株生长缓慢。因此低温干旱山区选择油菜品种时,品种的早熟性、耐旱性和耐密植等性状较为关键。品种早熟能最大程度减少干旱所造成的前期营养生长不良、后期高温逼熟和生育期太长影响下茬作物播种的问题。耐旱和耐密植能解决因干旱造成缺塘断垄、植株个体优势不强,需通过适当增加种植密度才能取得高产的问题。当然,密度过大不仅容易造成倒伏、影响产量,同时会造成油菜产量构成的有效分枝数、单株有效角果数和角粒数等重要经济性状下降,产量结构失衡,仍不利于获得高产。根据本试验各品种的经济性状来看,当种植密度达 60 万株/hm<sup>2</sup>时,12 个参试品种的一次有效分枝数和单株有效角果数平均分别只有 1.9 个和 44.4 个,明显偏低。下一步在推广种植云油杂 086 和星德油 660 过程中,应同步做好种植密度的试验研究。

### 参考文献

- [1] 燕林祥,周翠萍,原小燕,孔令媛,张朝莲,雷元宽.早熟耐旱油菜新品种展示筛选评价.安徽农业科学,2021,49(18):30-32,36
- [2] 燕林祥,庞绍明.云南省罗平县油菜种业现状、存在问题及对策.中国种业,2022(1):38-46
- [3] 燕林祥,周翠萍,孔令媛,杨家明,张朝莲,雷元宽.适宜机械化生产的早熟油菜品种(组合)筛选试验.现代农业科技,2021(9):34-37
- [4] 燕林祥,符明联,张朝莲,孔令媛,雷元宽.“十四五”罗平县油菜产业发展对策建议.中国农技推广,2021,37(4):17-19,36
- [5] 雷元宽,李庆刚,雷丽仙,张美玲,熊琼,窦友萍.干旱对罗平县油菜生产及产业发展的影响.现代农业科技,2012(19):40-41

(收稿日期:2021-12-21)