

## 早熟杂交油菜云油杂 15 号高产栽培产量结构分析

周丕才<sup>1</sup>, 赵德胜<sup>1</sup>, 李云飞<sup>2</sup>, 周晓青<sup>3</sup>, 李鸿志<sup>4</sup>, 杨于平<sup>1</sup>, 李国章<sup>1</sup>

(1. 楚雄州农业科学院, 云南楚雄 675000; 2. 楚雄州永仁县猛虎乡农业农村服务中心, 云南永仁 651405; 3. 楚雄州乡村产业发展中心, 云南楚雄 675000; 4. 楚雄州武定县农业技术服务中心, 云南武定 651600)

**摘要** 云油杂 15 号是云南省农业科学院经济作物研究所与楚雄州农业科学研究推广所等单位合作选育的三系早熟杂交油菜品种, 也是云南省育成的首个达到强优势杂交种标准(较对照杂交种增产 8% 以上)的油菜品种。采用楚雄彝族自治州境内 2016—2018 年不同生态环境条件下不同的栽培种植水平的示范结果, 分析云油杂 15 号高产种植方式。结果表明, 云油杂 15 号在云南省内油菜主产区, 尤其在楚雄州范围内的油菜主产区种植表现出高产、稳产和适应性广的优势; 在不同的栽培水平条件下均表现出了较高的产量水平, 说明其具备较强的栽培适应性, 前作为烤烟、肥力很高的田块有较高的产量; 而前作为玉米水稻、肥力中等的牟定县凤屯乡牌坊村委会种植 18.0 万株/hm<sup>2</sup> 的最佳密度, 表现出较强的增产优势; 而在肥力中等、播种很晚的永仁县猛虎乡迤帕拉村委会, 大幅增加种植密度也获得了相应的产量。

**关键词** 油菜; 云油杂 15 号; 高产栽培; 云南省

中图分类号 S643.3 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)17-0032-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.17.010



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Yield Structure Analysis of High-yield Cultivation of Yunyouza 15**ZHOU Pi-cai<sup>1</sup>, ZHAO De-sheng<sup>1</sup>, LI Yun-fei<sup>2</sup> et al (1. Chuxiong Academy of Agricultural Sciences, Chuxiong, Yunnan 675000; 2. Menghu Village Agriculture and Rural Service Center of Yongren County, Yongren, Yunnan 651405)

**Abstract** Yunyouza 15 is three-line early-maturing hybrid rape variety and the first rapeseed variety with the standard of strong dominant hybrids (the yield is more than 8% higher than that of the control hybrids) in Yunnan Province. It was bred by the Institute of Economic Crops of Yunnan Academy of Agricultural Sciences and the Agricultural Scientific Research and Extension Institute of Chuxiong Prefecture cooperatively. The demonstration results of different cultivation levels under different ecological conditions in Chuxiong Prefecture from 2016 to 2018 were used to analyze the high-yield planting patterns. The results showed that Yunyouza 15 has the advantages of high, stable yield and wide adaptability in the main producing areas of rape in Yunnan Province, especially in Chuxiong Prefecture. Yunyouza 15 had strong cultivation adaptability with a higher yield level under different cultivation levels. As previous stubble was flue-cured tobacco, it gave a high yield with high fertility. While the previous crop was corn and rice, it showed a strong advantage in increasing production with planting the best density of 180 000 plants/hm<sup>2</sup> and medium fertility in the village committee of Fengtun Township, Mouding County. While in the Yipala Village Committee of Menghu Township, Yongren County, sowing very lately with medium fertility, the yield also increased significantly by greatly increasing the planting density.

**Key words** *Brassica napus*; Yunyouza 15; High-yield cultivation; Yunnan Province

楚雄州农业科学院结合“三区科技服务”和“精准扶贫”工作的开展, 在武定县狮山镇羊旧村委会示范“云油杂 15 号”2.2 hm<sup>2</sup>。2016 年 4 月 26 日, 经省农业厅主持邀请省州有关专家对高产田块李发兴户进行田间实测验收。专家组通过实地查看、走访农户调查、听取项目实施情况汇报并质询后, 在实施单位自测的基础上, 专家组采用《云南省小春粮油作物测产验收办法》进行产量复测。农户李发兴种植“云油杂 15 号”高产攻关田单产达 6 169.8 kg/hm<sup>2</sup>。专家组认为:“早熟三系杂交油菜品种云油杂 15 号经济性状优良, 高产攻关单产达到 6 169.8 kg/hm<sup>2</sup>, 创滇中早熟三系杂交油菜直播高产纪录”。

2017 年, 继续在武定县狮山镇羊旧村委会示范“云油杂 15 号”8.8 hm<sup>2</sup>, 专家组对示范区 8.8 hm<sup>2</sup> 代表田块抽样复测, 其中对高产田代表农户张学明面积 0.13 hm<sup>2</sup> 测产, 折合产量 6 402.75 kg/hm<sup>2</sup>; 中产田块测产产量 4 855.50 kg/hm<sup>2</sup>; 低产田块测产产量 3 312.15 kg/hm<sup>2</sup>。示范区加权平均产量为 5 010.6 kg/hm<sup>2</sup>。专家组一致认为:“6.67 hm<sup>2</sup> 连片示范平

均产量达到 5 010.6 kg/hm<sup>2</sup>, 属云南省直播油菜高产水平, 达国内早熟直播油菜同类生产先进水平”。同时在楚雄州内的牟定、姚安、楚雄、双柏、永仁等县不同生态环境条件下开展示范推广, 均取得了显著的增产效果。鉴于此, 笔者根据“云油杂 15 号”多年多点示范大田测产结果, 对该品种产量构成因素、高产原因及种植方式进行初步分析。

**1 材料与方法**

**1.1 试验材料** 采用 2016—2018 年不同生态环境条件下不同栽培种植水平的示范结果, 即对 2016、2017 年武定县羊旧村委会示范点的测产结果、2018 年牟定县凤屯乡牌坊村委会示范测产结果、2018 年永仁县猛虎乡迤帕拉村委会示范测产结果进行综合分析。

**1.2 试验方法** 测产方法如下: 割测法是每块田按 3 或 5 点测量种植密度, 然后每点按顺序割取植株 10 株, 摘下全部的有效角果, 称量角果重量, 充分混合后取 1 kg 角果, 数角果数, 然后计算出单株有效角果。在 1 kg 角果中随机取 50 个角果, 计算出平均单荚粒数。千粒重是 2 年区试和品种展示考种的数据为 4.3 g。测产系数 0.85 出自《云南省小春粮油作物测产验收办法》。取样考种法是采用 3 点取样测量种植密度, 取样考察有效角果、角粒数、千粒重。产量计算公式:

**基金项目** 云南省科技惠民计划(农业)(2014RA052)。**作者简介** 周丕才(1963—), 男, 云南牟定人, 研究员, 从事油菜品种选育及高产栽培研究。**收稿日期** 2019-12-31; **修回日期** 2020-02-24

$$\text{产量}(\text{kg}/\text{hm}^2) = \frac{\text{密度} \times \text{单株有效角果数} \times \text{角粒数} \times \text{千粒重}(\text{g})}{1\,000 \times 1\,000} \times 0.85$$

## 2 结果与分析

**2.1 2016、2017 年武定县狮山镇羊旧村委会低密度示范结果分析** 武定县是国家级贫困县,狮山镇羊旧村委会属于山区,平均海拔 1 810 m,年平均气温 14.4 ℃,年降雨 1 000 mm 左右,适宜种植粮食、烤烟、油菜等农作物。结合“三区”科技服务和精准扶贫工作在羊旧村委会开展油菜新品种云油杂 15 号的示范,示范田块为梯田,前作物为烤烟,肥力较高,由于烤烟田内残留有大量的肥料,加之农家肥和磷肥的施入,改善了土壤结构,增加了土壤透气性<sup>[1]</sup>。统一供种,补助化肥农药微肥。在楚雄最佳播种节令 10 月 15 日左右播种,施用农家肥 22.5~30.0 t/hm<sup>2</sup>,播种时施用 N-P-K=10-10-10 三元复合肥 150 kg/hm<sup>2</sup> 做种肥,三叶期间苗后用碳酸氢铵 450~750 kg/hm<sup>2</sup> 或尿素 225~300 kg/hm<sup>2</sup> 对水或清粪水浇施;五叶期浇施 225~300 kg/hm<sup>2</sup> 尿素,蕾薹期视苗情确定

施用的数量,结合灌水撒施尿素 150~225 kg/hm<sup>2</sup>,然后用余水浇泼,避免肥料灼伤叶片。在示范区内普及推广应用油菜专用微肥 15.0 kg/hm<sup>2</sup> 拌农家肥盖塘,或油菜专用微肥 3.0~7.5 kg/hm<sup>2</sup>,在蕾薹期喷洒 2 次,示范田未发生花而不实症。示范田中间有溪流穿过,整个生育期间灌水方便,排水顺畅。由于补助化肥农药,对于蚜虫的防治非常彻底。极大多数为梯田,通风透光良好,无严重倒伏现象。从测产的结果看,平均种植密度在 9.75 万~10.5 万株/hm<sup>2</sup>,与楚雄州杂交油菜平均最适宜的种植密度 15.0 万株/hm<sup>2</sup> 相比少了近 30%<sup>[2]</sup>,属低密度种植方式。该种植方式对产量构成因子中的千粒重和角粒数影响不大,但对单株有效角果数影响极为显著,平均单株有效角果数在 600~750 个,最高达到 990 个,有效角果最高达 7 768.28 万个/hm<sup>2</sup>,与李殿荣等<sup>[3]</sup>得出的 1.3 万个左右角果可生产 1 kg 油菜籽的结论相吻合。因此,对于前作为烤烟,肥力较高、灌水和排水顺畅的田块推荐进行低密度种植,控制密度在 7.5 万~9.0 万株/hm<sup>2</sup>,可获得 6 000 kg/hm<sup>2</sup> 的高产。

表 1 2016 年武定县云油杂 15 号高产田块验收产量比较

Table 1 Comparison of Yunyouza 15 yield in high-yield field in Wuding County in 2016

户主名 Name of household head	测产面积 Detected area hm <sup>2</sup>	密度 Density 万株/hm <sup>2</sup>	单株有效角果数 Effective pods per plant	单荚粒数 Grain number per pod	千粒重 1 000-grain weight//g	理论产量 Theoretical yield kg/hm <sup>2</sup>	测产系数 Yield coefficient	测产产量 Detected yield kg/hm <sup>2</sup>
李发兴 Li Faxing	0.067	7.84	990.60	21.73	4.3	7 258.65	0.85	6 169.80
李德福 Li Defu	0.133	9.59	824.77	19.98	4.3	6 796.05	0.85	5 776.65
欧乾进 Ou Qianjin	0.067	12.41	596.90	15.00	4.3	4 776.45	0.85	4 060.05
欧乾有 Ou Qianyou	0.107	9.84	554.00	23.00	4.3	5 389.80	0.85	4 581.30
平均 Average	0.373	9.92	741.57	19.92	4.3	6 300.00	0.85	5 355.45

表 2 2017 年武定县云油杂 15 号 6.67 hm<sup>2</sup> 连片专家验收产量比较

Table 2 Comparison of 6.67 hm<sup>2</sup> expert yield of Yunyouza 15 in Wuding County in 2017

户主名 Name of household head	测产面积 Detected area hm <sup>2</sup>	代表比例 Proportion %	种植密度 Planting density 万株/hm <sup>2</sup>	单株有效角 果数 Effective pods per plant	单荚粒数 Grain number per pod	千粒重 1 000-grain weight//g	理论产量 Theoretical yield kg/hm <sup>2</sup>	测产系数 Yield coefficient	测产产量 Detected yield kg/hm <sup>2</sup>
张学明 Zhang Xueming	0.133	20	8.68	878.79	22.96	4.3	7 530.87	0.85	6 401.24
何建良 He Jianliang	0.080	70	8.38	665.28	23.84	4.3	5 715.09	0.85	4 857.83
吴云 Wu Yun	0.067	10	14.79	283.95	21.58	4.3	3 896.99	0.85	3 312.44
加权平均	8.800	—	10.62	609.34	22.79	4.3	6 341.57	0.85	5 390.33
CK(A35)	0.040	—	7.39	767.70	22.54	3.8	4 859.30	0.85	4 130.41

**2.2 2018 年牟定县 33.33 hm<sup>2</sup> 集中连片中密度示范结果** 牟定县是云南省省级贫困县,也是全国油菜生产大县,群众有广泛的油菜种植基础,油菜生产水平在全州较高。示范点牌坊村委会属于半山区,海拔 1 830 m,年降雨 850 mm 左右,适宜种植玉米、烤烟、水稻、油菜、麦类等作物。2018 年示范地 65% 前作为玉米,35% 前作为水稻。种子统一由云南省农业科学院提供,可保证质量。播种期 10 月 10—25 日,播种时施用复合肥 120 kg/hm<sup>2</sup> 左右作种肥,播种后用腐熟的农家肥拌合普钙 600 kg/hm<sup>2</sup>+硫酸钾 150 kg/hm<sup>2</sup>+油菜专用微肥 15 kg/hm<sup>2</sup> 盖塘。出苗后防治叶蜂、跳甲等。三叶期间苗,五叶期定苗。定苗后用尿素 450~525 kg/hm<sup>2</sup> 对水浇施,并进行中耕薅锄,提高地温,保持水分。在 12 月中下旬结合

灌水撒施尿素 150~225 kg/hm<sup>2</sup>。现蕾期、青荚果期对蚜虫进行有效防治,黄熟期进行取样测产。

示范结果显示,高产田块密度 21.00 万株/hm<sup>2</sup>,代表面积 20%,单株有效角果 297.00 个,角粒数 21.40 粒,单位面积有效角果 6 349.86 万个/hm<sup>2</sup>,而千粒重经过取样考察,达到了 4.82 g,测产产量为 5 567.29 kg/hm<sup>2</sup>。中产田块 18.55 万株/hm<sup>2</sup>,单株有效角果 336.40 个,角粒数 17.10 粒,单位面积有效角果 6 240.02 万个/hm<sup>2</sup>,千粒重经过取样考察达到 4.29 g,测产产量 3 891.10 kg/hm<sup>2</sup>。低产田块密度 14.6 万株/hm<sup>2</sup>,单株有效角果 313.6 个,单位面积有效角果数为 4 578.56 万个/hm<sup>2</sup>,千粒重 4.41 g,测产产量 3 243.75 kg/hm<sup>2</sup>。在相对较高密度的种植方式下,尽管单株有效角果数下降,但由于角粒数增加,

且籽粒成熟相对一致,千粒重增加显著。因此,对于前作为玉米、水稻,肥力中等且有灌排水条件的田块,推荐进行中密

度种植,控制密度在 21.0 万~22.5 万株/hm<sup>2</sup>,可获得 5 500.0 kg/hm<sup>2</sup> 以上的高产。

表 3 2018 年牟定县云油杂 15 号 33.33 hm<sup>2</sup> 示范测产产量比较

Table 3 Comparison of the 33.33 hm<sup>2</sup> demonstration yield of Yunyouza 15 in Mouding County in 2018

户主名 Name of household head	测产面积 Detected area hm <sup>2</sup>	代表比例 Proportion %	种植密度 Planting density 万株/hm <sup>2</sup>	单株有效角果数 Effective pods per plant	单荚粒数 Grain number per pod	千粒重 1 000-grain weight//g	理论产量 Theoretical yield kg/hm <sup>2</sup>	测产系数 Yield coefficient	测产产量 Detected yield kg/hm <sup>2</sup>
高产田 High-yield field	0.080	20	21.38	297.00	21.40	4.82	6 549.75	0.85	5 567.29
中产田 Middle-yield field	0.133	60	18.55	336.40	17.10	4.29	4 577.76	0.85	3 891.10
低产田 Low-yield field	0.100	20	14.60	313.60	18.90	4.41	3 816.18	0.85	3 243.75
平均 Average	33.300	100	18.18	300.67	19.13	4.51	4 716.02	0.85	4 008.62

注:千粒重为测产后取样至室内考察结果;平均产量为加权平均数

Note:1 000-grain weight were the investigation results at lab;average yield was the weighted average

**2.3 永仁县 10 hm<sup>2</sup> 高密度示范结果** 永仁县是云南省省级贫困县,猛虎乡迤帕拉村委会海拔 1 700 m,2018 年“三区”科技服务与脱贫攻坚相结合,开展油菜新品种“云油杂 15 号”示范 10 hm<sup>2</sup>。前作物为水稻,由于播种的最佳节令连续阴雨,无法正常翻犁整地,11 月上旬采用板沟免耕打塘直播,间苗不及时,管理粗放。成熟前对长势好的 2 块田进行取样测产。李崇新户种植密度 30.35 万株/hm<sup>2</sup>,单株有效角果 156.4

个,角粒数 22.5 粒,单位面积有效角果 4 746.0 万个/hm<sup>2</sup>,测产产量 3 903.80 kg/hm<sup>2</sup>。李忠荣户密度 29.45 万株/hm<sup>2</sup>,单株有效角果 218.4 个,角粒数 18.8 粒,单位面积有效角果 6 349.86 万个/hm<sup>2</sup>,测产产量 4 419.60 kg/hm<sup>2</sup>。因此,对于前作为水稻,需抢墒播种,肥力中等,灌、排水条件较差的田块,推荐进行高密度、粗放管理的种植方式,密度应在 30.0 万株/hm<sup>2</sup> 以上,可获得 4 200.00 kg/hm<sup>2</sup> 以上的高产。

表 4 2018 年永仁县“云油杂 15 号”示范测产产量比较

Table 4 Comparison of the demonstration yield of Yunyouza 15 in Yongren County in 2018

户主名 Name of household head	测产面积 Detected area hm <sup>2</sup>	密度 Density 万株/hm <sup>2</sup>	单株有效角果数 Effective pods per plant	单荚粒数 Grain number per pod	千粒重 1 000-grain weight//g	理论产量 Theoretical yield kg/hm <sup>2</sup>	测产系数 Yield coefficient	测产产量 Detected yield kg/hm <sup>2</sup>
李崇新 Li Chongxin	0.083	30.35	156.4	22.50	4.3	4 592.47	0.85	3 903.60
李忠荣 Li Zhongrong	0.063	29.45	218.4	18.80	4.3	5 199.53	0.85	4 419.60
平均 Average		29.90	187.4	20.65	4.3	4 975.41	0.85	4 229.10

### 3 结论与讨论

(1) 云油杂 15 号在云南省内油菜主产区,尤其在楚雄州范围内的油菜主产区种植表现出高产、稳产和适应性广的优势<sup>[4]</sup>,在不同海拔、不同栽培水平条件下均表现出了较高的产量水平,说明其具备较强的栽培适应性。经过示范表现出该品种高产潜力,武定县狮山镇羊旧村委会单产 6 169.80 kg/hm<sup>2</sup>,6.67 hm<sup>2</sup> 连片加权平均单产 5 390.33 kg/hm<sup>2</sup> 的滇中直播高产纪录。

(2) 在油菜产量的 3 个因素公顷角果数,单株有效角果,千粒重中,李殿荣等<sup>[5]</sup>对杂交油菜秦油 2 号的研究表明,“秦油 2 号”公顷有效角果的变异系数为 22.16%,每角粒数的变异系数 10.46%,而千粒重的变异系数为 10.52%,说明公顷有效角果数变化较大,而每角粒数和千粒重相对比较稳定,因而提出秦油 2 号要获得高产,应注意使每角粒数和千粒重保持较高水平,同时在栽培技术上应主攻公顷角果数;张书芬<sup>[6]</sup>指出,油菜单株产量 3 个构成因素的杂种优势强度排序为单株角果>每角粒数>千粒重;徐旺春<sup>[7]</sup>通过通径分析表明,公顷角果数对籽粒产量的增加起决定性的作用;刘忠松<sup>[8]</sup>、胡海珍等<sup>[9]</sup>、景尚友<sup>[10]</sup>也认为 3 个因素中,公顷角果数的作用最大。因此,应因地制宜地针对不同的土壤肥力和前作物,采用与品种相适应的栽培技术措施,增加单位面积

有效角果数。前作为烤烟,肥力很高的武定狮山镇羊旧村委会采用低密度获得了很高的产量;前作为玉米水稻、肥力中等的牟定县凤屯乡牌坊村委会采用中密度,保持较高的单株有效角果,从而获得高的公顷角果数量,达到高产的目的;而前作为水稻、肥力中下等、播种很晚的永仁县猛虎乡迤帕拉村委会采用免耕直播,由于个体小,增加留苗数量,达到较高数量的公顷有效角果,最终达到较高的产量。

### 参考文献

- [1] 和江明,寸守铤,李根泽,等. 优质油菜新品种 H090 高产原因分析[J]. 云南农业科技,1997(5):24-25,35.
- [2] 周丕才,陈一民,石学贵,等. 密度、氮磷钾施用量对“云油杂 2 号”产量及效益影响[J]. 耕作与栽培,2012(2):13-14.
- [3] 李殿荣,任军荣,陈娜,等. 黄淮区油菜 3750-4500 kg/hm<sup>2</sup> 的产量结构研究[J]. 西北农业学报,2017,26(12):1727-1731.
- [4] 赵德胜,廖原,王绍利,等. 早熟强优势杂种“云油杂 15 号”高产稳产性分析[J]. 云南农业科技,2017(2):56-59.
- [5] 李殿荣,田建华,张文学. 杂交油菜秦油 2 号论文集[M]. 北京:农业出版社,1993.
- [6] 张书芬. 甘蓝型油菜重要农艺和品质性状的杂种优势及遗传分析[D]. 武汉:华中农业大学,2005.
- [7] 徐旺春. 苏中地区油菜机播机收配套农艺技术研究[D]. 扬州:扬州大学,2008.
- [8] 刘忠松. 油菜栽培生理与技术讲座(3) 油菜高产优质生理及栽培技术[J]. 湖南农业,2013(10):36-37.
- [9] 胡海珍,卢华平. 甘蓝型油菜数量性状与产量性状的相关分析与通径分析[J]. 安徽农业科学,2014,42(19):6195-6197.
- [10] 景尚友. 甘蓝型春油菜主要农艺性状与单株产量的通径分析[J]. 黑龙江农业科学,2002(3):16-19.