

DOI:10.16861/j.cnki.zggc.2024.0367

# 腌制芥菜新品种云芥 1 号的选育

李卫芬<sup>1</sup>, 桂敏<sup>1</sup>, 胡华冉<sup>1</sup>, 钟秋月<sup>1</sup>, 吴珍<sup>2</sup>, 陈国发<sup>2</sup>, 刘发万<sup>1</sup>(1. 云南省农业科学院园艺作物研究所 昆明 650205; 2. 云南省大理白族自治州  
农业科学推广研究院 云南大理 671600)

**摘要:** 云芥 1 号采用集团与系谱法相结合选育而成, 是以大扁秆青菜(2006530629018)为母本、大青菜(2008532932028)为父本选育的 F<sub>1</sub> 代杂交种播种后混收的 F<sub>2</sub> 代, 再经 4 a(年)8 代选育出的聚合优异性状的高代自交系。该品种在云南秋季栽培全生育期为 60~80 d, 生长势强, 株高 60~80 cm, 株幅 65~70 cm, 分蘖性强, 叶型板叶, 叶阔椭圆形, 半直立, 叶面皱缩, 叶面蜡粉少, 叶缘全缘, 浅绿色, 叶柄白绿色, 中肋宽厚, 叶球半包, 单株质量 2.27 kg, 667 m<sup>2</sup> 产量 10 000~11 000 kg。对根肿病免疫, 高抗病毒病、霜霉病、白锈病。叶片蛋白质含量(w, 后同) 0.84 g·100 g<sup>-1</sup>、可溶性糖含量 2.1%、粗纤维含量 0.6%、维生素 C 含量 5.51 mg·100 g<sup>-1</sup>、维生素 B<sub>2</sub> 含量 0.05 mg·100 g<sup>-1</sup>、钾含量 265 mg·kg<sup>-1</sup>、钙含量 1.09×10<sup>3</sup> mg·kg<sup>-1</sup>、镁含量 110 mg·kg<sup>-1</sup>、铁含量 3.2 mg·kg<sup>-1</sup>。该品种适宜在云南省大理州、文山州、曲靖市、昭通市海拔 1200~2000 m 生态相似地区秋季种植。2021 年通过云南省种子管理站非主要农作物品种登记。

**关键词:** 芥菜; 新品种; 云芥 1 号

中图分类号: S637.2

文献标志码: A

文章编号: 1673-2871(2025)02-179-05

## Breeding of a new pickled mustard cultivar Yunjie No. 1

LI Weifen<sup>1</sup>, GUI Min<sup>1</sup>, HU Huaran<sup>1</sup>, ZHONG Qiuyue<sup>1</sup>, WU Zhen<sup>2</sup>, CHEN Guofa<sup>2</sup>, LIU Fawan<sup>1</sup>

(1. Horticultural Research Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming 650205, Yunnan, China; 2. Dali Bai Autonomous Prefecture Agricultural Science Extension Research Institute, Dali 671600, Yunnan, China)

**Abstract:** Yunjie No. 1 is bred by combining the group and pedigree methods. It is F<sub>1</sub> hybrid with big flat-stemmed green mustard (2006530629018) as the female parent and big green mustard (2008532932028) as the male parent. The F<sub>2</sub> generation is harvested after sowing, and then through four years and eight generations of selection, a conventional variety with aggregated superior traits is selected. In autumn cultivation, the whole growth period is 60 to 80 days in Yunnan province. It has strong growth potential, with plant height of 60-80 cm and plant width of 65-70 cm. It has strong tillering ability. The leaf type is broad elliptic, with broad oval leaves, semi-erect, wrinkled leaf surface, less wax powder on the leaf surface, entire leaf margin, light green color, white-green petiole, wide and thick midrib, and half-wrapped leaf ball. The single plant mass is 2.27 kg, and 667 m<sup>2</sup> yield is 10 000-11 000 kg. This variety is immune to clubroot disease and highly resistant to virus diseases, downy mildew and white rust. In the leaves, the protein content is 0.84 g·100 g<sup>-1</sup>, the soluble sugar content is 2.1%, the crude fiber content is 0.6%, the vitamin C content is 5.51 mg·100 g<sup>-1</sup>, the vitamin B<sub>2</sub> content is 0.05 mg·100 g<sup>-1</sup>, K, Ca, Mg, Fe content is 265, 1.09×10<sup>3</sup>, 110, 3.2 mg·kg<sup>-1</sup>, respectively. This variety is suitable for autumn planting in areas with similar ecologies such as Dali prefecture, Wenshan prefecture, Qujing city, and Zhaotong city in Yunnan province at an altitude of 1200 to 2000 m.

**Key words:** Leaf mustard; New cultivar; Yunjie No. 1

## 1 育种目标

叶用芥菜(*Brassica juncea* Coss.)属十字花科(Cruciferae)芸薹属(*Brassica*)芥菜品种以叶为主要食用器官的芥菜变种<sup>[1-4]</sup>。国内各地普遍栽培,云南

少数民族素有嗜辣喜酸喜好,叶用芥菜作为腌制酸菜的主要菜种在云南少数民族地区栽培历史悠久<sup>[5-7]</sup>,是我国叶用芥菜主要栽培产地之一。据不完全统计,2020年云南省芥菜种植面积近 3.5 万 hm<sup>2</sup>,其中专门用于加工的面积 1.5 万 hm<sup>2</sup>。长期以来,

收稿日期: 2024-06-04; 修回日期: 2024-12-11

基金项目: 云南地方特色蔬菜种质资源发掘与新品种选育研究(202302AE090006)

作者简介: 李卫芬,女,研究员,主要从事蔬菜资源利用研究工作。E-mail: 1614242375@qq.com

通信作者: 刘发万,男,研究员,主要从事蔬菜育种研究工作。E-mail: 1539843999@qq.com

云南各少数民族不仅积累了较为丰富的芥菜栽培经验,而且还摸索、形成了一整套传统的芥菜加工工艺,酸腌菜已成为云南地方名特产品<sup>[8]</sup>。叶用芥菜加工业成了云南农产品加工的一大产业,50多个县市设有加工厂500个左右,年加工量100万t以上,产值已突破10亿元,腌制产品远销全国各地,有的还出口国外,享誉国际市场<sup>[9]</sup>。但长期以来,叶用芥菜属地方常规品种,生产上普遍存在种性退化、缺乏腌制专用品种、种子混杂等现象,导致芥菜产区净菜率低、产量不稳定、品质参差不齐、适宜腌制加工的商品产量偏低、产业效益不稳定,严重挫伤了菜农积极性和制约了芥菜产业良性健康发展<sup>[10-12]</sup>。为了芥菜产业健康、持续发展,为了解决市场上腌制芥菜专用品种稀缺的问题,云南省农业科学院园艺作物研究所利用多年收集的种质资源开展新品种选育工作,通过集团与系谱法相结合选育而成聚合优异性状的腌制型芥菜云芥1号[滇鉴(芥菜)2022111号],目前已在云南省芥菜主产区进入全面示范种植阶段。

## 2 选育过程

### 2.1 亲本材料与特征

母本是以2006年在云南省威信县水田乡香树村收集的大扁杆青菜(2006530629018)自交纯化后的材料,该自交系植株半直立、开展。叶椭圆形,绿色。叶缘全缘,叶面泡状皱缩,少被蜡粉和刺毛。叶柄和中肋白绿色,横断面扁弧形,中肋宽达8.5 cm。单株质量约1.3 kg,最大可达2.5 kg。较耐热、耐涝、不抗寒,易受霜冻危害,较抗芜菁花叶病毒病、叶斑病。芥辣味淡、品质好,适宜鲜食,亦可加工腌渍。

父本是以2008年在鹤庆县马厂乡收集的大青菜(2008532932028)自交纯化的材料。该自交系为地方品种,植株直立、紧凑。叶长倒卵圆形,绿色。叶缘具浅锯齿,叶面平滑,有少量刺毛,蜡粉多。叶柄浅绿色,横断面扁圆形,蜡粉较多。单株质量1.2~1.7 kg。较耐寒、耐旱,耐芜菁花叶病毒病、白锈病。纤维少,水分多,芥辣味较浓,品质较好。熟食和腌渍均可。

### 2.2 选育经过

云芥1号采用集团与系谱法相结合选育而成,2012年春季以大扁杆青菜(2006530629018)自交纯化后代为母本、以大青菜(2008532932028)自交纯化后代为父本进行杂交,获得杂交种子100粒(F<sub>1</sub>),

杂交种子于2013年9月在云南省农科院嵩明试验基地内播种,2013年10月定植,在田间去除病株、长势弱的植株后混收种子(F<sub>2</sub>),经4 a(年)8代选育出聚合优异性状的常规种(图1)。云芥1号2018年在弥渡进行品种比较试验,植株田间纯度在95%以上,2019年在丘北、弥渡、嵩明进行多点区域试验,品种经济性状表现稳定,2020年进行生产试验。2021年通过云南省种子管理站非主要农作物品种登记,登记编号:滇鉴(芥菜)2022111号。

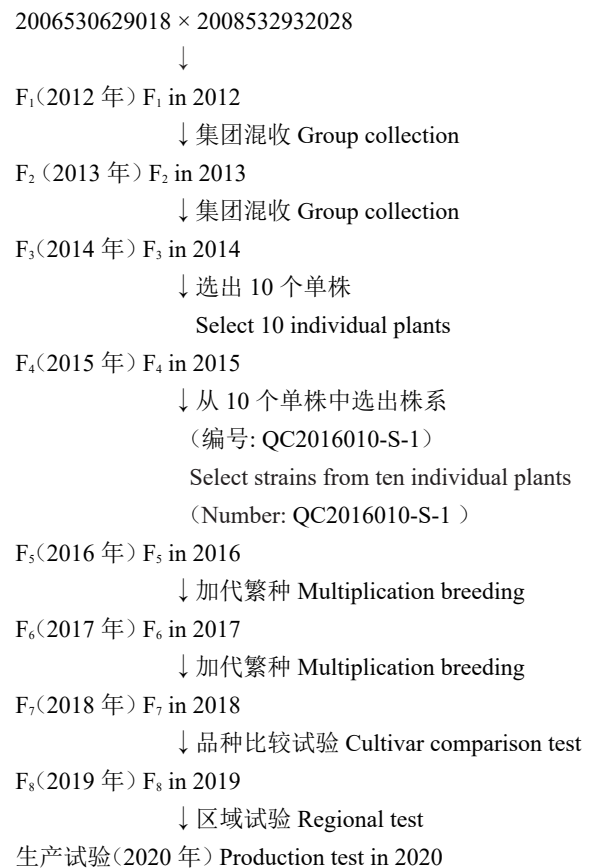


图1 云芥1号选育系谱

Fig. 1 Breeding pedigree of Yunjie No. 1

## 3 试验结果

### 3.1 品种比较试验

2018年在弥渡县弥城镇进行品种比较试验,以甬包芥2号为对照品种。采用随机区组排列,3次重复,株距40 cm,行距40 cm,小区面积10 m<sup>2</sup>,每小区种植50株,试验于2018年9月14日播种,10月9日统一移栽,12月5日测产,栽培管理参照当地芥菜栽培方式。试验结果(表1)表明,云芥1号叶色浅绿色,叶面皱缩,叶球半包。株高65 cm,比对照增加20%;株幅为68 cm,比对照增加

表1 云芥1号品种比较试验结果

Table 1 The results of variety comparison test of Yunjie No. 1

品种 Cultivar	叶色 Leaf color	叶面 Leaf surface	叶球 Leaf head	株高 Plant height/ cm	株幅 Plant width/ cm	单株质量 Single plant mass/ kg	产量 Yield/ (kg·667 m <sup>2</sup> )	比 CK+ More than CK+/ %
云芥1号 Yunjie No. 1	浅绿 Light green	皱缩 Wrinkling	半包 Half-wrapped	65	68	2.27	10 412.1*	44.9
甬包芥2号 Yongbaojie No. 2(CK)	浅绿 Light green	微皱 Slightly rinkling	紧实 Firm	52	56	1.61	7 180.8	

注: \*表示与对照在 0.05 水平差异显著。下同。

Note: \*indicates significant difference at 0.05 level. The same below.

17.6%;从株高和株幅可以看出,云芥1号比对照生长势、分蘖性强;折合 667 m<sup>2</sup>产量 10 412.1 kg,比对照显著增产 44.9%。

### 3.2 区域试验

2019年在丘北县树皮乡、弥渡县弥城镇、嵩明县小街镇进行区域试验,以甬包芥2号为对照品种。试验于9月16日播种,10月13日统一移栽,试验小区面积 10 m<sup>2</sup>、随机排列,3次重复。试验栽

培管理参照当地芥菜栽培管理方式。试验结果(表2)表明,云芥1号平均株高为 65.5 cm,对照为 51.7 cm;云芥1号平均株幅为 67.0 cm,对照为 55.0 cm;从株高和株幅可以看出,云芥1号明显比对照长势强,生长旺盛。云芥1号平均 667 m<sup>2</sup>产量 10 172.8 kg,比对照甬包芥2号增产 2 945.8 kg,增产幅度为 40.8%,各试点甬包芥2号与对照产量差异均达显著水平。

表2 云芥1号区域试验产量结果

Table 2 Yield results of regional test of Yunjie No. 1

试点 Site	品种 Cultivar	株高 Plant height/ cm	株幅 Plant width/ cm	产量 Yield/ (kg·667 m <sup>2</sup> )	比 CK+ More than CK+/ %
丘北 Qiubei	云芥1号 Yunjie No.1	65.5	66.0	10 098.0*	38.1
	甬包芥2号 Yongbaojie No. 2(CK)	49.0	55.0	7 312.8	
嵩明 Songming	云芥1号 Yunjie No.1	63.5	67.0	10 005.6*	41.2
	甬包芥2号 Yongbaojie No. 2(CK)	50.0	58.0	7 088.4	
弥渡 Midu	云芥1号 Yunjie No.1	67.5	68.0	10 414.8*	43.2
	甬包芥2号 Yongbaojie No. 2(CK)	56.0	52.0	7 273.2	
平均 Average	云芥1号 Yunjie No.1	65.5	67.0	10 172.8*	40.8
	甬包芥2号 Yongbaojie No. 2(CK)	51.7	55.0	7 227.0	

### 3.3 生产试验

2020年在云南省昆明市嵩明县、大理州弥渡县进行生产试验,以甬包芥2号为对照品种,小区面

积 1000 m<sup>2</sup>,不设重复;株距 35~40 cm,行距 40~50 cm,生产管理同常规栽培。试验结果(表3)表明,云芥1号平均 667 m<sup>2</sup>产量 10 210.2 kg,比对照

表3 云芥1号生产试验结果

Table 3 Yield results of production test of Yunjie No. 1

试点 Site	品种 Cultivar	产量 Yield/(kg·667 m <sup>2</sup> )	比 CK+ Contrast CK+/%
嵩明 Songming	云芥1号 Yunjie No. 1	10 005.6	41.2
	甬包芥2号 Yongbaojie No. 2(CK)	7 088.4	
弥渡 Midu	云芥1号 Yunjie No. 1	10 414.8	43.2
	甬包芥2号 Yongbaojie No. 2(CK)	7 273.2	
平均 Average	云芥1号 Yunjie No. 1	10 210.2	42.2
	甬包芥2号 Yongbaojie No. 2(CK)	7 180.8	

增产 42.2%。

### 3.4 抗病性调查

2019 年在多点区域试验中,重点对芥菜的常见病毒病、霜霉病、根肿病、白锈病等进行了调查。调查方法是在发现中心病株的第 15 天进行调查,要求调查 3 次重复的所有株数,按照芥菜病情调查分级标准进行发病情况统计及抗病性评价。抗病性分级标准为:免疫(I),病情指数(DI)=0;高抗(HR),

$1 \leq DI \leq 10$ ; 抗病(R),  $10 < DI \leq 20$ ; 中抗(MR),  $20 < DI \leq 30$ ; 感病(S),  $DI > 30$ 。调查结果(表 4)表明,云芥 1 号 and 对照甬包芥 2 号均对根肿病表现为免疫,云芥 1 号对病毒病、霜霉病、白锈病表现出高抗,对照甬包芥 2 号对病毒病则表现为中抗,而对霜霉病、白锈病则表现为感病。综合根肿病、病毒病、霜霉病、白锈病等几种主要病害表明:云芥 1 号比对照甬包芥 2 号抗病性更强。

表 4 云芥 1 号田间抗病性调查结果

Table 4 Results of field disease resistance investigation of Yunjie No. 1

试点 Site	品种 Cultivar	病毒病 Virus disease		霜霉病 Downy mildew		根肿病 Clubroot disease		白锈病 White rust disease	
		病情指数 Disease index	抗性 Resistance	病情指数 Disease index	抗性 Resistance	病情指数 Disease index	抗性 Resistance	病情指数 Disease index	抗性 Resistance
丘北 Qiubei	云芥 1 号 Yunjie No. 1	8.1	高抗 HR	10.7	抗 R	0	免疫 I	7.2	高抗 HR
	甬包芥 2 号 Yongbaojie No. 2(CK)	12.1	抗 R	18.2	抗 R	0	免疫 I	66.2	感 S
嵩明 Songming	云芥 1 号 Yunjie No. 1	6.9	高抗 HR	8.6	高抗 HR	0	免疫 I	5.2	高抗 HR
	甬包芥 2 号 Yongbaojie No. 2(CK)	35.6	抗 R	56.2	感 S	0	免疫 I	59.3	感 S
弥渡 Midu	云芥 1 号 Yunjie No. 1	9.4	高抗 HR	9.2	高抗 HR	0	免疫 I	4.3	高抗 HR
	甬包芥 2 号 Yongbaojie No. 2(CK)	13.2	抗 R	16.3	抗 R	0	免疫 I	64.8	感 S
平均 Average	云芥 1 号 Yunjie No. 1	8.1	高抗 HR	9.5	高抗 HR	0	免疫 I	5.6	高抗 HR
	甬包芥 2 号 Yongbaojie No. 2(CK)	20.3	中抗 MR	30.2	感 S	0	免疫 I	63.4	感 S

### 3.5 品质检测

委托云南云测质量检验有限公司对育成新组合进行品质测定,结果(表 5)表明,云芥 1 号叶片可溶性糖含量 2.1%、粗纤维含量 0.6%、维生素 C 含

量  $5.51 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ 、维生素 B<sub>2</sub> 含量  $0.05 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ 、钾含量  $265 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、钙含量  $1.09 \times 10^3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、镁含量  $110 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,均比对照甬包芥 2 号高,蛋白质含量  $0.84 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ,低于对照,综合品质明显优于对照。

表 5 云芥 1 号品质测定结果

Table 5 Quality test results of Yunjie No. 1

品种 Cultivar	w(蛋白质) Protein content/ ( $\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ )	w(可溶性糖) Soluble sugar content/ %	w(粗纤维) Crude fiber content/ %	w(维生素 C) Vitamin C content/ ( $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ )	w(维生素 B <sub>2</sub> ) Vitamin B <sub>2</sub> content/ ( $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ )	w(钾) Potassium content/ ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	w(钙) Calcium content/ ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	w(镁) Magnesium content/ ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	w(铁) Iron content/ ( $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )
云芥 1 号 Yunjie No. 1	0.84	2.1	0.6	5.51	<0.05	265	$1.09 \times 10^3$	110.0	3.2
甬包芥 2 号 Yongbaojie No. 2(CK)	0.98	1.7	0.5	4.59	未检出 Negative	188	616.00	88.4	7.0

## 4 品种特征特性

云芥 1 号属腌制或鲜食型半包心芥菜品种,生育期 60~80 d,生长势强,株高 60~80 cm,开展度

65~70 cm;分蘖性强,叶型板叶,叶阔椭圆形,半直立,叶面皱缩,叶面蜡粉少,叶缘全缘,浅绿色,叶柄白绿色,中肋宽厚,叶球半包,667 m<sup>2</sup>产量 10 000~11 000 kg。叶片蛋白质含量  $0.84 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ 、可

溶性糖含量 2.1%、粗纤维含量 0.6%、维生素 C 含量  $5.51 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ 、维生素 B<sub>2</sub> 含量  $0.05 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ 、钾含量  $265 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、钙含量  $1.09 \times 10^3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、镁含量  $110 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、铁含量  $3.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。对根肿病免疫,高抗病毒病、霜霉病、白锈病。适宜在云南省大理州、文山州、曲靖市、昭通市海拔 1200~2000 m 生态相似地区,作为腌制或鲜食型芥菜品种秋季露地种植(详见彩插 2)。

## 5 栽培技术要点

(1)播期:云南省栽培生育期 60~80 d,以秋播为主。(2)整地与施底肥:种植前深翻土壤,旋碎土垡,结合土壤翻耕,667 m<sup>2</sup> 施入腐熟的农家肥 2000~2500 kg、过磷酸钙 50~60 kg、硫酸钾复合肥(K<sub>2</sub>O 含量 52%)8~10 kg。(3)做畦:按 1.5~2.0 m 宽开沟做畦,沟宽 35~40 cm,沟深 20 cm,做到表土细碎、畦面平整、沟直通畅。(4)播种:一般 667 m<sup>2</sup> 播种量 100~200 g。(5)定植密度:株距 30~40 cm。667 m<sup>2</sup> 定植 4500~5000 株。(6)追肥:以氮肥为主,钾肥为辅,整个生长期追肥 2~3 次,667 m<sup>2</sup> 施入尿素(氮含量 46.3%)50~55 kg、硫酸钾复合肥 10~15 kg。在定植成活后 7、20、40 d 结合浇水追肥。

(7)病虫害防控:重点预防霜霉病、病毒病、白锈病、蓟马、蚜虫、小菜蛾以及跳甲等。

### 参考文献

- [1] 刘佩瑛.中国芥菜[M].北京:中国农业出版社,1996.
- [2] 张德纯.叶用芥菜[J].中国蔬菜,2014(9): 64.
- [3] 万正杰,范永红,孟秋峰,等.中国芥菜种业发展与展望[J].中国蔬菜,2020(12): 1-6.
- [4] 李锡香,沈镛.叶用和薹(籽)用芥菜种质资源描述规范和数据标准[M].北京:中国农业出版社,2008.
- [5] 黄兴奇.云南作物种质资源(果树篇、油料篇、小宗作物篇、蔬菜篇)[M].昆明:云南科技出版社,2008.
- [6] 刘旭,郑殿升,黄兴奇.云南及周边地区农业生物资源调查[M].北京:科学出版社,2013.
- [7] 刘旭,游承俐,戴陆园.云南及周边地区少数民族传统文化与农业生物资源[M].北京:北京科学出版社,2014.
- [8] 李卫芬,林立飞,秦荣,等.云南蔬菜地方品种种质资源初步探讨[J].西南农业学报,2010,23(6): 2133-2136.
- [9] 李卫芬,林立飞,秦荣,等.云南民族特用蔬菜资源文化调查[J].西南农业学报,2010,23(3): 976-980.
- [10] 范永红,沈进娟,董代文.芥菜类蔬菜产业发展现状及研究前景思考[J].农学学报,2016,6(2): 65-71.
- [11] 万正杰,李海渤,姚培杰,等.芥菜类蔬菜杂种优势利用的研究进展与展望[J].华中农业大学学报,2018,37(1): 115-120.
- [12] 何翠,张英,曾旭,等.叶用芥菜新品种宜芥1号的选育[J].中国瓜菜,2024,37(4): 176-179.