

# 加工型茎用芥菜适应性研究

孟秋峰<sup>1</sup>, 王毓洪<sup>1</sup>, 任锡亮<sup>1</sup>, 汪炳良<sup>2</sup>, 周红权<sup>1</sup>

(1. 宁波市农业科学研究院, 浙江 宁波 315040 2. 浙江大学 蔬菜研究所, 浙江 杭州 310029)

**摘要:**通过对6个春榨菜品种进行植物学和瘤状茎性状的比较研究。结果表明:‘甬榨2号’具有植株生长势强, 瘤状茎经济性性状好等特性, 具有较好的适应能力, 可以在生产上推广应用。

**关键词:**茎用芥菜; 茎瘤芥; 榨菜; 适应性

**中图分类号:**S 637.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2009)09-0020-03

茎用芥菜(*Brassica juncea* Coss. var. *tumida* Tsen et Lee)是十字花科芸薹属的一类蔬菜, 在浙江、四川等省都有大面积栽培。它是我国重要的腌渍蔬菜-榨菜的加工原料, 对蔬菜周年供应和出口创汇起着重要作用。浙江省茎用芥菜主要以春季栽培为主, 常年栽培面积稳定在2.7万hm<sup>2</sup>左右, 年产量120万t, 年加工量近100万t, 加工年产值达20亿元以上。长期以来, 春榨菜生产上存在着易先期抽薹、空心率高、肉质茎变长、受冻害和病毒病严重等问题<sup>[1,2]</sup>, 导致加工后成品产量不稳, 品质下降。目前生产者追求优质、高产、适宜加工的榨菜新品种的愿望非常迫切。现对6个春榨菜品种进行了比较研究, 以期筛选出抗先期抽薹性、耐寒性、商品性和产量等性状优良, 适合在生产上种植的品种。

## 1 材料与方法

### 1.1 参试品种

供试品种6个:‘甬榨1号’、‘甬榨2号’、‘桐农1号’、‘桐农3号’、‘桐农4号’、‘缩头种’(CK)。

### 1.2 试验设计及田间管理

试验在宁波市农业科学院高新农业技术实验园区进行。2007年10月2日播种, 11月13日定植。随机区组试验设计, 3次重复。畦宽(连沟)1.5m, 小区面积6.67m<sup>2</sup>, 株距15cm, 行距25cm。基肥每667m<sup>2</sup>施复合肥50kg; 11月25日浇施尿素1次, 每667m<sup>2</sup>用量为5kg; 2月17日每667m<sup>2</sup>又用尿素+复合肥各20kg追肥1次。其它田间管理与大田榨菜生产相同。

### 1.3 记载测定性状及数据处理

2008年2月20日调查冻害情况, 分小区调查和统计冻害情况; 3月29日调查病毒病情况, 分小区调查病毒病发病率和病情指数。4月2日, 在榨菜植株收获时,

每小区随机选择5株, 测定株高、开展度、最大叶长、最大叶宽等植物学性状; 结果取平均值, 并进行方差分析。在分小区将全部植株收割时, 挑选5个典型植株(在收割时, 发现明显抽薹的植株单独放置, 并记录植株数), 将其他植株去根、去叶(如果有侧芽生长应与其他植株分开放置, 并记录植株数), 然后按照瘤状茎形状和大小, 将瘤状茎区分为商品瘤状茎和非商品瘤状茎(根据目测, 基本上长/宽大于1.25或瘤状茎重量小于125g的作为非商品瘤状茎), 记录各自的植株数和重量。然后分别测定瘤状茎重量、纵径、横径、叶重, 计算茎形指数(瘤茎纵径/瘤茎横径)和茎/叶; 结果取平均值。称重后, 在商品瘤状茎中随机选择30个瘤状茎进行横剖, 统计其空心情况, 计算其空心率和空心指数。所有瘤状茎性状和产量按照随机区组设计方法进行方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 植物学性状

方差分析结果表明(表1), 6个参试品种在株高、开展度和最大叶长、宽方面存在一定差异。经过多重比较发现(表2), 对照‘缩头种’与其它5个品种株高差异达极显著水平。‘甬榨2号’株高(60.5cm), 是所有参试品种中最大的, 与对照‘缩头种’差异非常明显。‘甬榨1号’开展度(68.8cm×46.5cm)与其它5个品种差异极显著, 株型较开展。其中‘甬榨2号’开展度2(36.9cm)。最小, 说明‘甬榨2号’株型紧凑, 适合密植。从最大叶长和宽来看, ‘甬榨2号’和‘甬榨1号’相比, 差异极显著; 但和‘缩头种’相比, 两者没有显著差异。

### 2.2 瘤状茎性状

方差分析结果表明(表3), 6个参试的榨菜品种在瘤状茎纵径、横径、叶重以及茎/叶方面存在极显著差异。多重比较结果表明(表4), 单个瘤状茎重量以‘甬榨2号’(443.0g)和‘甬榨1号’(417.0g)较大, 均超过400g; 并且显著大于其他4个品种。瘤状茎纵径以对照‘缩头种’(10.87cm)最小, ‘甬榨2号’(12.33cm)和对照‘缩头种’(10.87cm)相比, 差异达极显著水平。‘甬榨2

第一作者简介: 孟秋峰(1980-), 男, 硕士, 农艺师, 现主要从事茎用芥菜遗传育种与栽培技术研究工作。E-mail: qfmenq@163.com。

基金项目: 宁波市科技局农业攻关合作资助项目(2008C10036)。

收稿日期: 2009-04-20

号’的瘤状茎横径(10.67 cm)和对照‘缩头种’(11.93 cm)以及‘甬榨1号’(12.60 cm)相比,差异达显著水平。在叶重方面,以‘甬榨2号’和‘桐农4号’最大,均在300 g以上。空心指数以‘甬榨1号’最低,以‘甬榨

2号’(0.088)最高。其它4个品种的空心指数在0.028~0.064之间。‘甬榨2号’的茎形指数(1.04)最接近1,是所有参试品种中最好的。在茎/叶比方面,‘甬榨2号’(1.20)是所有参试品种中最低的。

表 1 榨菜植物学性状方差分析							
Table 1 Variance analysis of plant character of tuber mustard							
变异来源	df	MS					
Variance factor		株高 Plant height	开展度 1 Plant length	开展度 2 Plant width	最大叶长 Largest leaf length	最大叶宽 Largest leaf width	
品种 Variety	5	7.24	57.62	30.25	11.45		3.12
区组 Block	2	0.03	40.33	24.74	6.59		1.82
误差 Error	10	4.20	8.98	7.01	3.42		0.73

表 2 各品种植物学性状差异显著性比较							
Table 2 Comparison of significance of difference on plant character							
品种 Variety	株高 Plant height	开展度 1 Plant length	开展度 2 Plant width	最大叶长 Largest leaf length	最大叶宽 Largest leaf width		
甬榨1号	56.9a	68.8 a A	46.5aA	59.7a A	23.9a A		
甬榨2号	60.5ab	57.7b AB	36.9bB	55.7b A	21.3bB		
桐农1号	57.5ab	58.0 b B	42.1ab AB	55.3 b A	21.3 bB		
桐农3号	58.2ab	58.7 b B	43.7 ab AB	55.8 b A	21.9 bAB		
桐农4号	57.3ab	63.1bB	41.1bc AB	54.8 b A	21.7bAB		
缩头种	55.9b	58.7bB	41.4abc AB	58.2 ab A	21.1bB		

注 同一栏具有不同字母表示差异达 0.05(小写字母)和 0.01(大写字母)显著水平。

表 3 榨菜瘤状茎性状方差分析								
Table 3 Variance analysis of tumorous stem character								
变异来源	df	瘤状茎重	纵径 Stem	横径 Stem	叶重	空心指数	茎指	茎/叶 Ratio
Variance factor		Stem weight	vertical diameter	lateral diameter	Leaf weight	Hollow index	Stem index	of stem/leaf
品种 Variety	5	2 966.93	2.23 **	1.35 **	7 153.39 **	0.002	0.002	0.02 **
区组 Block	2	1 304.67	2.05	8.14	1 247.39	0.005	0.0	0.04
误差 Error	10	459.4	0.20	0.28	22.39	0.002	0.002	0.0

注 \*\*表示 F 测验达 0.01 显著水平。

表 4 榨菜瘤状茎性状的差异显著性比较							
Table 4 Comparison of significance of difference on stem character							
品种	瘤状茎重	纵径 Stem	横径 Stem	叶重 Leaf	空心指数	茎形指数 Stem	茎/叶 Ratio
variety	Stem weight	vertical diameter	lateral diameter	weight	Hollow index	shape index	of stem/leaf
甬榨1号	417.0ab AB	11.13b BC	12.6 a A	278.0bB	0	1.19 a A	1.49 a A
甬榨2号	443.0 a A	12.33aAB	10.67 c B	374.3aA	0.088	1.04 b B	1.20dC
桐农1号	370.33c B	12.83 a A	11.1 bc AB	276.0bB	0.062	1.16 a A	1.36bB
桐农3号	360.0 c B	11.20b BC	11.6 abc AB	290.0aB	0.028	1.18 a A	1.24cC
桐农4号	393.0bc AB	12.63aA	11.73 ab AB	314.0abAB	0.064	1.24 a A	1.37bB
缩头种(CK)	376.67 bc B	10.87bC	11.93 ab AB	252.0bB	0.055	1.17 a A	1.48aA

注 同一栏具有不同字母表示差异达 0.05(小写字母)和 0.01(大写字母)显著水平。

表 5 参试各品种小区产量						
Table 5 Yield of every experimental variety block						
区组	甬榨1号	甬榨2号	桐农1号	桐农3号	桐农4号	缩头种(CK)
I	35.6	38.4	34.8	34.6	38.6	35.0
II	34.2	39.2	32.9	35.0	37.9	34.0
III	33.8	37.6	31.8	32.4	36.5	33.9

### 2.3 产量表现

试验结果表明(表 5 和表 6),小区瘤状茎总产量以‘甬榨2号’最高,为 38.4 kg,折合 667 m<sup>2</sup> 产量为 3 840 kg,比对照‘缩头种’增加 12.0%。

### 2.4 空心情况

表 6 参试各品种产量比较			
Table 6 Comparison of every experimental variety			
参试品种	瘤状茎产量 Stem yield/ kg		
Variety	小区 Block	667m <sup>2</sup> 产量 Yield	较 CK Compared with CK/ %
甬榨1号	34.5	3 450	0.58
甬榨2号	38.4	3 840	12.0
桐农1号	33.2	3 320	—3.21
桐农3号	34.0	3 400	—0.87
桐农4号	37.7	3 770	9.91
缩头种	34.3	3 430	0.0

调查结果表明(表 7),除了‘甬榨1号’不发生空心外,其它5个品种均有不同程度的空心发生。‘甬榨2

号’空心率在 10% ~ 39% 之间; 空心指数在 0. 055 ~ 0. 125 之间。对照‘缩头种’的空心率在 8% ~ 16% 之间, 空心指数在 0. 040 ~ 0. 075 之间。

表 7 参试各品种的空心率和空心指数

Table 7 Hollow ratio and hollow index of every experimental variety						
品种 Variety	空心率 Hollow ratio/ %			空心指数 Hollow index		
	I	II	III	I	II	III
甬榨 1 号	0	0	0	0	0	0
甬榨 2 号	12	39	10	0. 085	0. 125	0. 055
桐农 1 号	34	20	0	0. 175	0. 010	0
桐农 3 号	10	12	8	0. 010	0. 055	0. 020
桐农 4 号	12	18	10	0. 048	0. 123	0. 02
缩头种	16	8	14	0. 075	0. 05	0. 040

2.5 病毒病发生情况

调查结果表明(表 8), ‘甬榨 1 号’的病毒病发病率和病情指数最小, 病毒病发病率在 0 ~ 7. 58% 之间; 病情指数在 0 ~ 0. 03 之间。方差分析结果表明(表 9), 6 个参试品种之间病毒病发生情况差异没有达到显著水平。多重比较(表 10)结果显示, ‘甬榨 2 号’病毒病发生率和对照‘缩头种’相比, 差异达显著水平。‘甬榨 1 号’是参试品种中表现最好的, 病毒病发生率和病情指数与其它 5 个品种相比, 差异达极显著水平。

表 8 参试品种各小区的病毒病发病率和病情指数

Table 8 Disease ratio and disease index of every block						
品种 Variety	发病率 Disease ratio			病情指数 Disease index		
	I	II	III	I	II	III
甬榨 1 号	7. 58	6. 12	0	0. 03	0. 02	0
甬榨 2 号	32. 16	45. 04	42. 18	0. 08	0. 16	0. 24
桐农 1 号	43. 88	54. 32	53. 09	0. 24	0. 34	0. 26
桐农 3 号	45. 26	32. 48	46. 04	0. 22	0. 15	0. 18
桐农 4 号	29. 62	41. 04	49. 38	0. 14	0. 22	0. 26
缩头种	53. 49	57. 63	56. 86	0. 26	0. 24	0. 28

表 9 病毒病发生情况方差分析

Table 9 Variance analysis of tuber mustard disease			
变异来源 Variance factor	df	MS	
		发病率 Disease ratio	病情指数 Disease index
品种 Variety	5	966. 72	0. 03
区组 Block	2	55. 3	0. 0
误差 Error	10	40. 08	0. 0

2.6 冻害情况

在冻害方面, 参试品种均有一定程度的冻害发生。

其中‘甬榨 2 号’冻害率在 34. 7% ~ 38. 2%, 平均为 36. 37%; 冻害指数在 0. 108 ~ 0. 115 之间, 平均为 0. 112。‘缩头种’冻害率在 48. 6% ~ 54. 6% 之间, 平均为 51%; 冻害指数在 0. 158 ~ 0. 195 之间, 平均为 0. 174。

表 10 病毒病发生情况差异性显著比较

Table 10 Comparison of significance of difference on tuber mustard disease		
品种 Variety	发病率 Disease ratio	病情指数 Disease index
甬榨 1 号	4. 567c B	0. 017d B
甬榨 2 号	39. 79b A	0. 16 c A
桐农 1 号	50. 43ab A	0. 28 a A
桐农 3 号	41. 26 b A	0. 183 bc A
桐农 4 号	40. 01 b A	0. 207 abc A
缩头种	55. 99 a A	0. 26 ab A

表 11 参试各品种冻害情况

Table 11 Frozen injury of every experimental variety						
品种 Variety	冻害率 Frozen injury ratio/ %			冻害指数 Frozen injury index		
	I	II	III	I	II	III
甬榨 1 号	49. 6	50. 2	48. 5	0. 125	0. 128	0. 118
甬榨 2 号	38. 2	34. 7	36. 2	0. 115	0. 112	0. 108
桐农 1 号	42. 9	46. 0	52. 1	0. 205	0. 210	0. 245
桐农 3 号	46. 9	48. 2	50. 8	0. 218	0. 220	0. 234
桐农 4 号	45. 4	44. 1	47. 8	0. 198	0. 185	0. 218
缩头种	49. 8	48. 6	54. 6	0. 168	0. 158	0. 195

3 试验结论

各品种生长势存在一定差异, 其中半碎叶春榨菜品种‘甬榨 2 号’生长势最强。‘甬榨 2 号’瘤状茎纵径、横径、茎形指数等指标都比对照‘缩头种’要好, 瘤茎美观, 产量比对照品种‘缩头种’增加 12. 0%, 产量优势明显。‘甬榨 1 号’空心率和空心指数以及病毒病发生率和病情指数比较低。‘甬榨 2 号’和对照‘缩头种’相比, 各项指标都优于‘缩头种’。综合评价: ‘甬榨 2 号’无论是植物学性状还是瘤状茎性状、产量、抗病抗逆性均较对照品种‘缩头种’优越。

参考文献

[ 1 ] 陈竹君, 孙卫国, 张佐民, 等. 浙江茼用芥菜主要品种特性的调查研究[ J ]. 中国蔬菜, 1989(1): 31-34.  
[ 2 ] 汪炳良. 榨菜品种及栽培关键技术[ M ]. 北京: 中国三峡出版社 2006: 48-50.