

# 黄花芥蓝与白花芥蓝的分类学关系

刘海涛 关佩聪

(华南农业大学园艺系, 广州, 510642)

**摘要** 研究了黄花芥蓝与白花芥蓝分类学关系。从幼苗形态特征、花程式、染色体数目和长度、花粉形态、干种子和幼苗茎过氧化物酶同工酶谱以及杂交亲和性进行了比较研究, 结果表明: 黄花芥蓝和白花芥蓝在分类学上是属于芥蓝种的两个栽培品种。

**关键词** 黄花芥蓝; 白花芥蓝; 分类学

中图分类号 S 602. 3

芥蓝又称芥兰, 十字花科芸薹属一二年生草本, 甘蓝类蔬菜之一, 在分类学上有两种不同的观点: 一种认为芥蓝是芸薹属的一个种, 学名为 *Brassica alboglabra* (Bailey, 1992; 杨萍等, 1988); 另一种认为芥蓝是甘蓝的一个变种, 学名为 *Brassica oleracea* var. *alboglabra* (Yarnell, 1956; 王晓蕙等, 1987)。

芥蓝原产中国南部 (中国科学院华南植物研究所, 1956) 最早对芥蓝进行分类学研究的是 Bailey (1922), 他把从广州获得的开白花的芥蓝进行观察, 把芥蓝开白花作为主要特征之一, 与开黄花的其它甘蓝类相区别, 而把芥蓝定为一个种。以后的研究者对芥蓝形态特征的认识和描述都是以 Bailey (1922; 1930) 的研究为依据。实际上, 芥蓝不仅有开白花, 还有开黄花的 (中国科学院华南植物研究所, 1956; 辞海编辑委员会, 1980), 前者称为白花芥蓝, 后者称为黄花芥蓝。因此, 当时 Bailey 对芥蓝的认识和描述并不全面。这样, 在分类学上就产生白花芥蓝与黄花芥蓝的关系问题以及黄花芥蓝与其它甘蓝类的关系问题。弄清它们的分类学关系, 可以确定其分类学位置, 还对芥蓝和其它甘蓝类蔬菜的育种工作有参考指导意义。本文报道白花芥蓝与黄花芥蓝的分类学关系的研究结果。

## 1 材料和方法

白花芥蓝选用广州的地方品种“登峰中迟芥蓝”, 黄花芥蓝为“南宁黄花芥蓝”。

### 1.1 幼苗形态特征观察

播种后幼苗具 4~5 片真叶时, 对子叶和叶片的主要形态特征进行观察记录。

### 1.2 花程式分析

在开花时选有代表性的花朵进行解剖, 写出花程式。

### 1.3 染色体数目观察和长度测量

用去壁低渗法 (陈瑞阳等, 1982) 制备有丝分裂中期染色体标本, 在显微镜下观察细胞的染色体数目, 并选 10 个细胞测定各染色体的长度, 计算出相对长度。

### 1.4 花粉形态观察

新鲜花粉的制备用醋酸酐分解法 (中国科学院植物研究所形态室孢粉组, 1960), 用扫描电镜观察摄影。

## 1.5 干种子和幼苗茎过氧化物酶同工酶酶谱的分析

参照张龙翔等(1981)的方法,用垂直板聚丙烯酰胺凝胶电泳,分离胶浓度7%,电极缓冲液pH8.9,采用联苯胺-愈创木酚法染色

## 1.6 杂交亲和性研究以及杂交F<sub>1</sub>代花色表现观察

把亲本分期播种,以使父母本花期相遇。母本花朵在开放前去雄,花粉采自当天开放的花朵,授粉后用硫酸纸袋套住母体花枝,以防自然杂交。对黄花芥蓝和白花芥蓝进行正交和反交,第二年再把杂交种子进行播种,观察其花色表现

# 2 结果与分析

## 2.1 黄花芥蓝与白花芥蓝的幼苗形态特征

表1 黄花芥蓝与白花芥蓝幼苗主要形态特征比较

种类	子叶全形	下胚轴颜色	茎色	叶色	叶形	叶尖	叶缘	叶耳	叶片刺毛
黄花芥蓝	心形	浅紫	绿	绿	椭圆	钝尖	波状	无	无
白花芥蓝	心形	浅紫	绿	绿	椭圆	钝尖	波状	无	无

从表1可看出,黄花芥蓝与白花芥蓝幼苗的主要形态特征相同。

## 2.2 黄花芥蓝与白花芥蓝的花程式

根据观察,黄花芥蓝与白花芥蓝都属于总状花序。解剖花器官结构发现,两者具有相同的花程式,其花程式为:

$$* \quad Ca_{2+} \quad 2Co_{2+} \quad 2A_{2+} \quad 4G(2; 1- 2)$$

## 2.3 黄花芥蓝与白花芥蓝的染色体数目和长度

根据镜检结果,黄花芥蓝和白花芥蓝的染色体数目均为 $2n=18$ ,与前人对芥蓝的研究结果一致。黄花芥蓝中期染色体的长度为 $(1.18 \pm 0.10) \sim (2.53 \pm 0.48) \mu m$ ,白花芥蓝的为 $(1.24 \pm 0.15) \sim (2.63 \pm 0.5) \mu m$ ;黄花芥蓝的单倍体染色体组染色体总长度为 $(15.12 \pm 2.11) \mu m$ ,白花芥蓝的为 $(15.89 \pm 1.71) \mu m$ 。从表2可看出,黄花芥蓝与白花芥蓝各条相对应的染色体相对长度接近,而与王晓蕙等(1987)报道的芥蓝略有差别,这是由于品种的不同所致。

表2 黄花芥蓝与白花芥蓝的染色体相对长度

染色体编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
黄花芥蓝	16.7	13.9	13.0	11.2	10.5	9.8	8.9	8.2	7.8
白花芥蓝	16.6	13.7	12.2	11.8	10.7	10.1	9.0	8.2	7.8

## 2.4 黄花芥蓝与白花芥蓝的芬粉形态特征

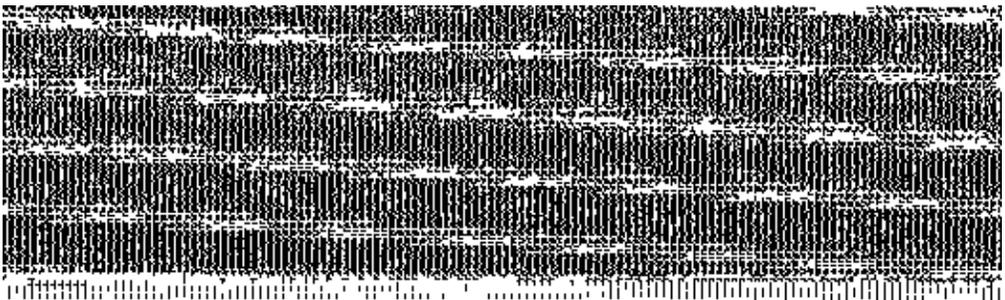


图1 黄花芥蓝(左)与白花芥蓝(右)的花粉赤道观( $\times 6200$ )

从镜检结果和图 1 看到, 黄花芥蓝与白花芥蓝的花粉大多数为长球形, 少数近球形; 具 3 沟, 沟细长; 外壁表面具清楚的网状雕纹, 风眼近圆形或椭圆形或不规则多边形。两者花粉形态特征无差别, 且与十字花科植物的花粉形态特征相似, 而与杨萍等 (1988) 对芥蓝花粉的形态特征描述明显不同。

## 2.5 黄花芥蓝与白花芥蓝干种子和幼苗茎过氧化物酶同工酶酶谱比较

如图 2 所示, 黄花芥蓝与白花芥蓝干种子过氧化物酶同工酶酶谱完全相同, 都只有一条窄而深的酶带。在幼苗茎的酶谱上, 黄花芥蓝和白花芥蓝都有 4 条位置相同的酶带, 其中黄花芥蓝的第 1 和第 3 条酶带的颜色比白花芥蓝的浅, 第 4 条酶带的宽度比白花芥蓝的略小。

## 2.6 黄花芥蓝与白花芥蓝的杂交亲和性和杂交 F<sub>1</sub> 代花色表现



干种子 幼苗茎  
(左为黄花芥蓝, 右为白花芥蓝)  
图 2 黄花芥蓝与白花芥蓝的过氧化物酶同工酶酶谱

表 3 黄花芥蓝与白花芥蓝的杂交亲和性

杂交组合	杂交花朵数	结果花朵数	结果率 / (%)	每果种子粒数
黄花芥蓝 × 白花芥蓝	108	108	100	8~30
白花芥蓝 × 黄花芥蓝	133	133	100	10~26

从表 3 可看出, 黄花芥蓝与白花芥蓝无论正交还是反交, 其结果率均为 100%。这说明两者之间有极强的亲和性。

表 4 黄花芥蓝与白花芥蓝杂交 F<sub>1</sub> 代植株的花色表现

杂交组合 F <sub>1</sub>	播种粒数	种子发芽率 / (%)	开白花株数	开黄花株数
黄花芥蓝 × 白花芥蓝	250	100	250	0
白花芥蓝 × 黄花芥蓝	250	100	250	0

黄花芥蓝与白花芥蓝连续 3 代都是自交留种, 其基因是纯合的。从表 4 看出, 黄花芥蓝与白花芥蓝无论是正交还是反交, 其杂交 F<sub>1</sub> 代植株花色均为白色, 这说明控制芥蓝花色的基因, 白色为显性, 黄色为隐性。

## 3 结论

黄花芥蓝与白花芥蓝在分类学上是属于什么关系, 从形态学来看, 两者除花瓣颜色不同外, 其幼苗形态特征、花程式和花粉形态特征完全相同; 从细胞学来看, 两者的染色体数目均为  $2n=18$ , 相对应的染色体相对长度接近; 从生物化学来看, 两者干种子的过氧化物酶同工酶酶谱完全相同, 幼苗茎的酶谱差异很小, 酶是基因的产物, 说明两者的亲缘关系极为密切; 从遗传学来看, 两者无论是正交还是反交, 杂交结果率和杂交种子发芽率都达到 100%, 说明

两者的亲和性极强,而其中控制白花的基因为显性。据此认为,黄花芥蓝与白花芥蓝在分类学上是属于芥蓝种的两个栽培品种(cultivars)

#### 参 考 文 献

- 王晓蕙,罗 鹏. 1987. 芥兰和结球甘蓝染色体组型及 C-带带型的研究. 植物学报, 29(2): 149~ 155
- 中国科学院华南植物研究所编. 1956. 广州植物志. 北京: 科学出版社, 111
- 中国科学院植物研究所形态室孢粉组. 1960. 中国植物花粉形态. 北京: 科学出版社, 2~ 4.
- 张龙翔, 张庭芳, 李令媛主编. 1981. 生化实验方法和技术. 北京: 高等教育出版社, 94~ 111
- 杨 萍, 利容千, 曾子申. 1988. 甘蓝和芥兰的核型与孢粉学研究. 植物分类学报, 26(5): 362~ 366
- 陈瑞阳, 宋文芹, 李秀兰. 1982. 植物染色体标本制备的去壁低渗法及其在细胞遗传学中的意义. 遗传学报, 9(2): 151~ 159
- 辞海编辑委员会编. 1980. 辞海: 农业分册. 上海: 上海辞书出版社, 195
- Bailey L H. 1922. The cultivated *Brassica*. Gentes Herb, 1: 69~ 82
- Bailey L H. 1930. The cultivated *Brassica*. Gentes Herb, 2: 220~ 235
- Yarnell S H. 1956. Cytogenetics of the vegetable crops (II) Crucifers. Bor Rev, 22(2): 81~ 166

## TAXONOMIC RELATION BETWEEN YELLOW-FLOWER CHINESE KALE AND WHITE-FLOWER CHINESE KALE

Liu Haitao      Guan Peicong

(Dept. of Horticulture, South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642)

#### Abstract

The taxonomic relation between yellow-flower Chinese kale and white-flower Chinese kale was studied. The comparative studies were made in the morphology of seedlings and pollen, the formula floridis, the number and length of chromosomes, the peroxidase isozyme patterns of dormant seeds and stem of seedlings and the fruiting rate of cross. It was showed that yellowflower Chinese kale and white-flower Chinese kale were the two cultivars of *Brassica alboglabra* in taxonomy.

**Key words** yellow-flower Chinese kale; white-flower Chinese kale; taxonomy