

五个甘蓝自交系种株发育与开花结实特性研究

张 芳

(山西农业大学 信息学院, 山西 太古 030801)

摘 要: 对5个甘蓝自交系(09335 Ⅱ、09336 Ⅱ、09337 Ⅱ、09338 Ⅱ、09340 Ⅱ)的植株形态、物候期、开花结实、果实特征以及亲和性进行了鉴定。结果表明: 09335 Ⅱ和 09337 Ⅱ的各物候期早, 植株生长势强, 侧枝数多, 花期授粉与蕾期授粉结实率高、花期和蕾期亲和指数也较高, 为较优良自交系; 09336 Ⅱ和 09340 Ⅱ居中, 09338 Ⅱ较差。

关键词: 甘蓝; 自交系; 开花结实; 结实率

中图分类号: S 635.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2011)07-0040-03

结球甘蓝 (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) 是十字花科芸薹属草本植物。结球甘蓝原产于地中海沿岸, 已具有 2 000 多年栽培历史, 16 世纪开始传入我国栽培。目前我国每年种植面积已达 40.2 万 hm^2 以上。由于结球甘蓝具有适应性广、耐寒和耐热性较强, 病害少、产量高、营养丰富、耐贮藏等特点^[1]; 除露地栽培外还可利用大、中、小棚、温室等进行设施栽培。现已遍及全国各地。目前在蔬菜周年均衡供应上占有重要地位^[2]。

欧美和日本等一些发达国家的生产力水平高, 集约化、机械化程度高, 已在甘蓝的生产和育种等方面取得很高的成就; 而我国甘蓝种植面积虽然较大, 但由于生产力水平和甘蓝育种水平相对落后的限制, 导致产量低、品质差、种性退化严重。因此, 在我国进行优质甘蓝品种的研究极为迫切。目前, 在甘蓝育种中, 一代杂种

可利用自交不亲和系或雄性不育系杂交制种, 但亲本首先应是性状优良和整齐一致、配合力强的自交系^[3]。自交系经过连续人工控制自花授粉 4、5 代以上可使杂交亲本的基因型趋于纯合化, 使系内各植株间的性状趋于稳定一致^[4]。甘蓝为绿体春化型作物, 加代繁殖困难, 一个优良自交系的育成一般需要 6~8 a^[5-7]。因此在试验时应选用自交系花期自交结实率高、综合性状好的植株做父本, 同系株间相互授粉亲和性高的植株以缩短育种周期。

甘蓝作为叶菜类蔬菜, 许多性状如开花时间、抽薹时间、结荚时间等农艺学性状的研究不仅在十字花科的系统发育中有重要意义, 而且对实际育种也有重要意义。白志刚^[8]、马坤等^[9]研究了甘蓝自交不亲和系的开花结实特性。现对 5 个甘蓝自交系的种株发育与开花结实特性进行研究, 初步选育出亲和指数高、后代分离少、综合性状好的品种, 为进一步选育优良品种奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料为 5 个甘蓝自交系, 分别为 09335 Ⅱ、

Effects of Color Chinese Cabbage on Distribution of Vitamin C and Soluble Solids

SHI Qing-xin, NIE Kai, ZHANG Jun-min, NIU Bai-zhong, LU Ying-jie

(Horticultural Sub-academy, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150069)

Abstract: Four kind different color chinese cabbage, were used as test material the content of soluble solids in petiole and soft leaves of inner and outer leaves were determinated. The results showed that vitamin C content in the two orange cabbage and straight type cabbage with dark green outer leaves and yellow heart were higher than the green outer leaves and white heart cabbage; The general trend that Vitamin C content of the inner leaves was higher than the outer leaves, soft leaf than petiole; the overall trend was that soluble solids content of inner leaves was higher than the outer leaf, soluble solids content in different materials petiole and soft leaf were different trends

Key word: color Chinese cabbage; Vitaminc C; content of soluble solids; distribution pattern

09336 #、09337 #、09338 #、09340 #。

1.2 试验方法

1.2.1 甘蓝种株播种与定植 试验在山西农业大学园艺学院蔬菜温室中进行。试材于2009年7月15日进行甘蓝播种育苗,8月15日定植于大田,10月31日收获结球种株并贮藏于宽90 cm、深80 cm的贮藏沟内。2010年3月起垄覆膜栽培,株行距为35 cm×40 cm,定植后的管理同一般甘蓝,给予充足的光照、水分、适宜的温度、加强病虫害管理,抽薹后插架支撑,花期采用严格的隔离措施,将各株分别套袋。

1.2.2 甘蓝种株形态发育调查 观察记录所选的5个甘蓝自交系的株高、株幅、茎粗、一级侧枝数、二级侧枝数。株高:指从植株基部到植株最高处的距离。株幅:指植株幅度最宽的距离。茎粗:指距植株基部5 cm处粗度。

1.2.3 甘蓝植株物候期测定 记录5个甘蓝自交系的始花期、盛花期、结荚期、收获期。

1.2.4 甘蓝种荚形态鉴定 测量得出荚长、荚粗、荚形、荚色、单荚结子数、种子千粒重。一般认为种子千粒重>4.5 g的为大粒,3.5 g≤千粒重≤4.5 g的为中粒,千粒重<3.5 g的为小粒。

1.2.5 甘蓝结荚率和亲和指数的测定 分别记录各自交系花期自交和薹期自交的结荚数、荚内结籽数,并计算结荚率(结荚率=结荚数/授粉花朵数)和亲和指数(亲和指数=结粒数/授粉花朵数)。一般认为,在花期亲和指数小于1的自交系为强自交不亲和系(Self-in-compatible line, SI系),亲和指数在1~3之间的自交系为弱自交不亲和系,亲和指数大于10的自交系叫自交亲和系(Self-compatibleline, SC系)。

2 结果与分析

2.1 物候期调查

由表1可看出,这5个自交系的物候期均不一致。09335 #始花期、盛花期、结荚期、收获期分别是4月14、19、21日和6月10日,在5个自交系里每一个物候期都最早,而09336 #的始花期、盛花期、结荚期、收获期分别是4月18、25、28日和6月10日,在5个自交系里最迟。

表 1 5个甘蓝自交系的物候期				
自交系	始花期 /月-日	盛花期 /月-日	结荚期 /月-日	收获期 /月-日
09335 #	4-14	4-19	4-21	6-10
09336 #	4-18	4-25	4-28	6-10
09337 #	4-15	4-21	4-23	6-10
09338 #	4-17	4-22	4-23	6-10
09340 #	4-16	4-21	4-24	6-10

2.2 植株形态特征

从表2可看出,09336 #株型高大、主茎明显、分枝较少、开张角度较大、一级侧枝数目少、二级侧枝数目较多;09337 #与09340 #株型矮小、主茎分明、分枝较多、开

张度较大、一级侧枝数目较多;09335 #和09338 #的株型较相近,主茎较粗、开张角度较小、一级侧枝数目较多,而09335 #无二级侧枝数,09338 #的二级侧枝数较少。

表 2 5个甘蓝自交系的植株形态					
自交系	株高/cm	株幅/cm	茎粗/cm	一级侧枝数	二级侧枝数
09335 #	70.6	41.1	1.5	19	0
09336 #	80.8	49.3	1.4	11	5
09337 #	69.3	50.3	1.5	18	5
09338 #	70.9	45.8	1.6	19	1
09340 #	67.3	50.0	1.3	21	2

2.3 花期和薹期授粉结荚率

09335 #与09338 #的花期与薹期的授粉花数均为120个,09336 #的花期授粉数为70个,薹期授粉数为90个,09337 #的花期授粉数为110个,薹期授粉数为120个,09340 #的花期与薹期授粉数均为30个。其中,花期授粉后的结荚率高的有09335 #和09340 #,分别为94.2%和100%;结荚率低的有09336 #和09338 #,分别为77.1%和76.7%;09337 #的结荚率居中。薹期授粉后的结荚率高的有09335 #、09337 #和09340 #,分别为89.2%、91.7%、90.0%;结荚率低的有09336 #,为72.2%;09338 #自交系的结荚率居中。

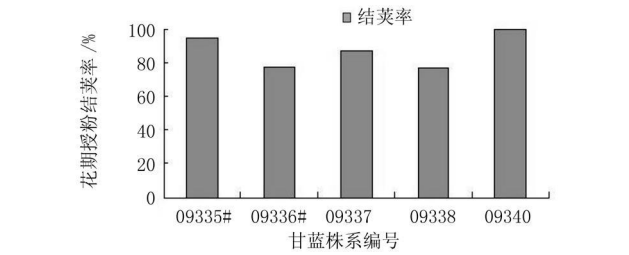


图 1 5个甘蓝自交系花期授粉结荚率

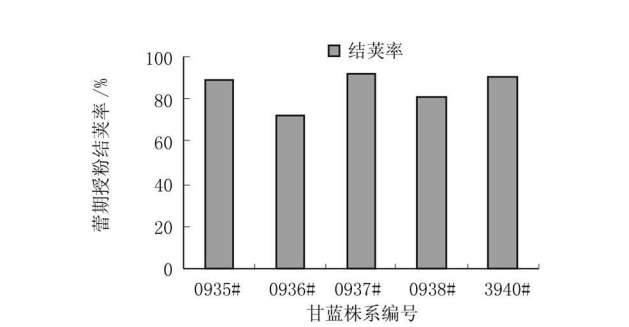


图 2 5个甘蓝自交系薹期授粉结荚率

2.4 种荚特点

从表3可看出,09340 #的荚长、荚粗分别为8.70和0.48 cm,在5个自交系中种荚长势最好,但单荚结籽数较少,繁殖能力较弱;09335 #的荚长、荚粗分别为5.82、0.36 cm,在5个自交系中种荚长势相对较差,但单子结荚数较多,其繁殖能力较强;09336 #和09338 #的荚长、荚粗、单荚结籽数相差不大,长势相近,单荚结籽数都较少,繁殖能力较弱;而09337 #的荚长、荚粗、单荚结籽数

分别为 8.26 cm、0.46 cm、33.1 个, 其种荚长势较好, 且单荚结籽数较多, 说明其繁殖能力强且种子较饱满。除 09335 # 自交系种子千粒重为 4.21 g 根据千粒重的大小判断标准 $3.5 \text{ g} \leq \text{千粒重} \leq 4.5 \text{ g}$ 的属于中粒标准, 其它 4 个自交系千粒重均 $> 4.5 \text{ g}$ 属于大粒的标准。

表 3 5 个甘蓝自交系角果特征性比较

自交系	荚长 / cm	荚粗 / cm	荚形	荚色	单荚结 籽数/个	种子千 粒重/g
09335 #	5.82	0.36	短细、喙短	浅绿	24.8	4.21
09336 #	7.49	0.41	长细、喙长	鲜绿	18.9	8.09
09337 #	8.26	0.46	长粗、喙长	鲜绿	33.1	6.66
09338 #	7.21	0.49	长粗、喙粗	绿色	17.1	7.98
09340 #	8.70	0.48	长粗、喙粗	浅绿	11.6	5.89

2.5 亲和指数

从表 4 可看出, 09338 # 花期亲和指数为 2.7, 在这 5 个自交系中最低, 根据“花期亲和指数在 1~3 之间的自交系为弱自交不亲和系”的判断标准, 判定其为弱自交系, 亲和性差, 应继续选择; 09336 # 和 09340 # 花期亲和指数分别为 6.2 和 6.8, 亲和性居中; 09335 # 和 09337 # 花期亲和指数分别为 14.5 和 21.5, 亲和性较好。5 个甘蓝自交系的蕾期亲和指数均高于花期亲和指数, 且亲和性均高, 说明其繁殖系数高。

表 4 5 个甘蓝自交系自交亲和性比较

自交系	花期授 粉数/个	结籽数 /个	花期亲 和指数	蕾期授 粉数/个	结籽数 /个	蕾期亲 和指数
09335 #	10	145	14.5	10	288	28.8
09336 #	10	62	6.2	10	259	25.9
09337 #	10	215	21.5	10	277	27.7
09338 #	10	27	2.7	10	310	31.0
09340 #	10	68	6.8	10	213	21.3

3 小结

试验对 5 个甘蓝自交系的植株形态鉴定、物候期、开花结荚、荚果特征及亲和性观察测量, 进行综合分析比较得出, 09336 # 株型高大、主茎明显、分枝较少、开张角度较大、一级侧枝数目少、二级侧枝数目较多; 09337 # 与 09340 # 株型矮小、主茎分明、分枝较多、开张度较大、一级侧枝数目较多; 09335 # 和 09338 # 的株型较相近, 主茎较粗、开张角度较小、一级侧枝数目较多; 而 09335 # 无

二级侧枝数, 09338 # 的二级侧枝数较少。09335 # 和 09337 # 的各物候期最早; 09338 # 和 09340 # 居中; 09336 # 最迟, 在杂交配组中应根据双亲特性进行选择。09337 # 的种荚大而饱满, 单荚结籽数较多, 种子千粒重较大, 表明其生长势强、繁殖能力强; 09335 # 的一级侧枝数较多, 结荚数和结籽数均高, 且这 2 个自交系的侧枝生长旺盛, 生长势较好, 花期授粉与蕾期授粉的结荚率和亲和指数均较高, 为优良自交系; 09338 # 品种的花期结荚率和亲和指数均低。

该试验结果表明, 5 个甘蓝自交系的性状评定中 09335 # 和 09337 # 为优良自交系; 09338 # 为不良自交系, 应淘汰; 其它 2 个自交系应继续选育。此外, 由于今年气候异常, 气温不稳定, 使甘蓝种株上出现一些病虫害现象影响植株生长, 结荚及种子产量。

参考文献

- [1] 潘跃平, 戴忠良. 甘蓝类精品蔬菜[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 2004.
- [2] 渠爱莲. 大白菜甘蓝花椰菜[M]. 2 版. 延吉: 延边人民出版社, 2003.
- [3] 何启伟, 郭素英. 十字花科蔬菜优势育种[M]. 北京: 农业出版社, 1993.
- [4] 方智远, 刘玉梅, 杨丽梅. 我国甘蓝遗传育种研究概况[J]. 园艺学报 2002, 29(增刊): 657-663.
- [5] 妙晓莉, 李成琼. 甘蓝“129”自交不亲和系种子生长发育规律研究[J]. 陕西农业科学 2002(7): 11-12.
- [6] 王开良, 姚小华, 任华东, 等. 余甘子开花物候特性研究[J]. 经济林研究, 2003, 21(4): 17-20.
- [7] 陈书霞, 房玉林, 王晓武, 等. 甘蓝类作物抽薹期及开花期数量性状的研究发展[J]. 中国农学通报 2005 21(7): 298-301.
- [8] 白志刚, 王日升, 郭晓燕. 甘蓝杂交新组(06A×06B)双亲抽薹开花结实特性研究[J]. 广西农业科学 2008 39(3): 362-364.
- [9] 马坤, 杨红娟, 顾卫红. 羽衣甘蓝新品系的开花结实特性及其自交不亲和性的初步评价[J]. 上海农业科技, 2004(4): 111.
- [10] 陈锦秀, 薄天岳, 任云英, 等. 6 个甘蓝自交系的 3 个主要营养品质性状配合力分析[J]. 上海农业学报, 2006, 22(3): 73-75.
- [11] 张桂玲, 温四民, 王超. 不同授粉条件对甘蓝亲和指数影响的研究[J]. 安徽农业科学 2005 33(3): 424-425.
- [12] 邱林森, 朱通升. 十字花科蔬菜授粉结实性的研究[J]. 江苏农业科学, 1989(1): 6-7.

Study of Characteristics of Strong Growth and Flowering about Five Cabbage Plants

ZHANG Fang

(College of Information, Shanxi Agricultural University, Taigu, Shanxi 030801)

Abstract: The plant morphology, phenology, flower pod, pod characteristics, and affinity of identification was studied on the base of five inbred lines of cabbages (09335 #, 09336 #, 09337 #, 09338 #, 09340 #). The results showed that the phenology of 09335 # and 09337 # was more early, plant growth potential were stronger, the lateral branches in the number were bigger, the pod rate in bud and flowering period of pollination were higher, and the affinity index in bud and flowering period were also bigger, and these of 09335 # and 09337 # were fine middle, however these of 09338 # was poorer.

Key words: cabbage; inbred line; blossom and bear fruit; rate pod