

大白菜花芽形态分化的研究

惠麦侠 巩振辉 张鲁刚* 柯桂兰 张明科

(西北农林科技大学园艺学院, 杨凌 712100)

摘 要: 通过对 3 个不同熟性大白菜的观察, 将其花芽形态分化过程分为营养生长期、生长锥伸展期和花原基分化期 3 个时期, 并将花原基分化期细分为萼片分化期、雄蕊和雌蕊分化期和花瓣分化期。所观察材料的侧枝分化顺序都是由顶部向基部依次进行。熟性不同的材料间花芽发育速度为极早熟 > 早熟 > 晚熟。

关键词: 大白菜; 抽薹; 花芽形态分化期

中图分类号: S 634 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2003) 06-0731-03

1 目的、材料与方法

花芽分化的发生是大白菜营养生长向生殖生长转化的重要标志, 前人^[1]对秋大白菜进行了研究。近年来春大白菜种质资源的丰富和新品种选育的发展, 要求我们对不同冬性大白菜进行比较, 澄清其花芽分化的特点, 以期对春大白菜花期调控和材料分类、早期筛选提供理论依据。

本文以 3 个不同熟性的大白菜 [*Brassica campestris* L. ssp. *pekinensis* (Lour.) Olsson] 品种‘早皇白’(极早熟)、“陕春白 1 号”(早熟)、“99S₃₃”(晚熟)为试材, 系统观察了花芽分化及花芽发育的进程。

试验于 2001~2002 年进行。分别将 3 个品种(系)萌动的种子, 在 3℃冰箱中春化处理 20 d。处理结束后播种于营养钵中, 置加温温室(昼/夜温度为 28℃/15℃, 自然光照)生长。子叶展平后, 每隔 1 d 取幼苗各 8~10 株, 解剖、镜检、记录分化形态, 同时选取典型材料用 FAA 液固定。采用常规石蜡切片法制片并显微摄影。

2 结果分析与讨论

2.1 大白菜花芽分化时期及主要特征

2.1.1 主轴生长锥上花原基分化阶段

营养生长期: 茎端生长锥稍扁平, 生长锥周缘有许多尖锥形的叶原基分化(图版, 1)。

生长锥伸展期: 茎端生长锥周缘仍不断分化叶原基。生长锥伸长, 宽度和高度同时增加, 其顶端渐变圆, 隆起呈半球状。表明此期为植株由营养生长向生殖生长过渡(图版, 2)。

花原基分化期: 茎端生长锥继续膨大伸长, 呈圆棒状, 其底部周缘向外生长出现一个或几个半球状凸起, 即为花原基。叶原基分化停止, 这是植株由营养生长转入生殖生长的标志。在主茎生长锥向上不断分化花原基的同时, 靠近主花序的叶腋间出现侧芽原基(图版, 3、4)。

2.1.2 单花器官的分化阶段

花原基出现后, 经过短暂的充实生长, 很快就进入花器官的分化, 其分化的次序如下。

萼片分化期: 许多花原基由半球状继续发育增大伸长, 主茎第一花芽原基顶端周缘对称分化出

收稿日期: 2003-03-25; 修回日期: 2003-08-19

基金项目: 国家“863”项目(2001AA241124)

* 通讯作者

半月型凸起,即为萼片原基,逐渐发育成4枚萼片:侧芽原基膨大变粗(图版,5、6)。

雄蕊和雌蕊分化期:当萼片伸长呈包围整个花原基之时,在花芽中心生长锥基部,萼片腋间出现的凸起为雄蕊原基(图版,7、8)。随着雄蕊原基生长发育,花芽中心生长锥顶部凹陷,四周呈现一轮环状凸起,即为雌蕊开始分化(图版,9)。它渐渐向上伸长呈筒状,基部不断膨大,上部伸长愈合(图版,10、11)。侧花原基明显膨大,开始花器官的分化(图版,10)。

花瓣分化期:雌蕊明显伸长顶部基本愈合后,在花芽中心生长锥基部略高于萼片原基的内侧互生位置上对称出现四枚呈箭头状凸起,为花瓣原基。逐渐发育成4枚舌状花瓣(图版,12)。

大白菜的花芽分化先从主茎生长锥开始,侧枝次之。主茎生长锥进入萼片原基分化期时,位于上部的一级侧枝已长出,但未进入分化期。而当主茎生长锥达雄、雌蕊分化期时,最早长出的一级侧枝进入萼片分化期,分化过程同主花序。侧枝分化的次序是由顶部向基部依次分化。这与陈机^[1]认为大白菜的侧枝产生和分化的顺序均是由基部向顶部发展以及严敦秀^[2]认为油菜侧枝分化以中部最早,上部次之,下部最晚的报道不一致。可见十字花科植物侧枝分化的顺序问题还有待进一步的研究。

2.2 大白菜花芽分化过程中芽的外部形态特征

从芽的外观变化看,营养生长期,茎生长锥扁平,外部鳞状叶片紧包生长锥且较直立。至花原基分化期,其内部叶片稍弯曲,形成“()”形包住生长锥,此时生长锥明显凸起,呈白色透明。随着萼片原基进一步发育,鳞片叶开裂程度逐渐增大,至雄、雌蕊分化期,用解剖针轻轻剥离内层叶片,肉眼可见一两个白色透明小花蕾。可见明显节间,花茎开始伸长,高度为0.5~1.2 cm(子叶基部至生长点)。随着花瓣的发育,生长锥伸出最小叶片之外,剥开外层叶片,肉眼可辨两轮花蕾,外轮四五枚,内轮一两枚,小花蕾白色透明。此时花茎高约0.9~1.8 cm。

2.3 不同熟性品种的花芽分化特点

晚熟品种‘99S₃₃’播种后44 d花芽开始分化,完成花芽分化(花芽开始分化至现蕾)需要24 d。花芽分化分别比早熟品种‘陕春白1号’、极早熟品系‘早皇白’晚9 d和27 d,完成花芽分化的时间分别延长5 d和16 d。因此,可根据不同熟性品种的花芽分化特点,在配制一代杂种时科学地安排播期,对花期进行调控。同时可根据花芽分化历时长短进行品种分类及材料筛选,为春大白菜育种服务。

参考文献:

- 1 陈 机. 大白菜形态学. 北京: 科学出版社, 1984. 76~79
- 2 严敦秀. 油菜花芽分化与产量结构. 上海农业学报, 1991, 7(1): 33~38

Studies on Morphological Differentiation of Floral Buds in Chinese Cabbage

Hui Maixia, Gong Zhenhui, Zhang Lugang, Ke Guilan, and Zhang Mingke

(College of Horticulture, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100, China)

Abstract: The process of the floral bud differentiation of Chinese cabbage [*Brassica campestris* L. ssp. *pekinensis* (Lour.) Olsson] cultivars was divided into three stages: the vegetative growth stage, apical cone extension stage and floral bud primordium differentiation stage. Furthermore, the third stage was divided into three phases: the sepal differentiation phase, stamen and pistil differentiation phase and petal differentiation phase. Lateral branch differentiation order was in a basipetal sequence. The differentiation of floral bud in early mature cultivars was earlier than late ones.

Key words: Chinese cabbage; Bolting; Floral bud morphological differentiation period



图版说明：1. 营养生长期， $\times 100$ ；2. 生长锥伸展期， $\times 200$ ；3. 4. 花原基分化期（ $\times 200$ ， $\times 100$ ）；5. 6. 萼片分化期（ $\times 200$ ， $\times 40$ ）；7~11. 雄蕊和雌蕊分化期（7, 8. $\times 200$ ，9~11. $\times 40$ ）；12. 花瓣分化期， $\times 330$ 。L：叶原基，V：生长锥，FP：花原基，SE：花萼原基，SF：侧花原基，ST：雄蕊原基，PI：雌蕊原基，PE：花瓣原基。

Explanation of plates: 1. Vegetative growth stage, $\times 100$; 2. Apical cone extension stage, $\times 200$; 3, 4. Floral bud primordia differentiation stage ($\times 200$; $\times 100$); 5, 6. Sepal differentiation phase ($\times 200$; $\times 40$); 7~11. Stamen and Pistil differentiation phase (7, 8, $\times 200$; 9~11, $\times 40$); 12. Petal differentiation phase, $\times 330$. L: Leaf primordium, V: Vegetative cone, FP: Floral primordium, SE: Sepal primordium, SF: Side flower primordium, ST: Stamen primordium, PI: Pistil primordium, PE: Petal primordium.

新书推荐

《中国木本植物种子》

全书共收集 492 属、1276 个种（含变种和亚种）。按属或种简要记述生长习性、分布、用途和开花结实特点；着重描述果实的采收、种子调制、种子储藏、发芽前的种子处理、发芽测定、播种等主要生产环节的要点。参与撰稿的多达 70 余人，均为国内知名学者专家。本书融集体智慧之大成，汇科学研究之精华，既总结生产实践的先进经验，又验之于撰稿人的直接知识；记载翔实，描述准确，数据来于实际。每个属或种均配有种子外观图和剖视图，种子发芽进程图。具有先进性、科学性和实用性，可供植物工作者、园林工作者、院校师生以及基层技术人员、行政管理人员参考。

定价：200.00 元（含邮费）。

购书者请通过邮局汇款至北京中关村南大街 12 号中国农科院蔬菜花卉所《园艺学报》编辑部，邮编 100081。