

芥兰花芽分化与品种、播种期和春化条件的关系

关佩聪 梁承愈

(园艺系)

提 要

本文研究了芥兰 (*Brassica alboglabra* Bailey) 花芽形态发育, 不同播期和春化条件对芥兰不同品种花芽分化的影响。

芥兰的花芽形态发育可分为6期: 1.花芽未分化期; 2.花芽将分化期; 3.花芽分化始期; 4.萼片分化期; 5.雌雄蕊分化和形成期; 6.花瓣分化发育期。花器官的分化顺序是萼片、雌雄蕊、然后是花瓣。

早、中、迟熟品种同时播种表明, 早芥兰的花芽分化期最早, 分化叶位最低; 迟芥兰的花芽分化期最迟, 分化叶位最高; 中芥兰则介于两者之间。

芥兰(中迟芥兰品种)在广州7~12月分期播种, 以9~10月播种的花芽分化期最早, 7~8月播种的较迟, 11~12月播种的最迟。随着播种期的延迟, 花芽分化时的展叶数逐渐减少, 分化叶位逐渐降低。

$3 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 和 $8 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 春化处理7、14和21天, 对早芥兰的花芽分化期和分化叶位没有明显影响, 中迟芥兰则不同程度地提早花芽分化和降低分化叶位。

关键词 芥兰; 花芽分化; 分化叶位

引 言

芥兰为十字花科芸薹属蔬菜, 以花薹为食用器官。花芽分化是花薹发育的前提, 了解花芽分化及其条件, 对于控制花芽分化和花薹(即菜薹)形成及品种的分类等都有重要的指导作用。已知芥兰是属于种子春化型的蔬菜, 且低温春化的要求不严格^[1, 2]。关于芥兰的花芽分化发育和不同熟性品种的花芽分化对温度反应尚未见报导。本文报道芥兰的花芽形态发育, 不同播种期和春化条件对芥兰不同品种花芽分化的影响等。

1988年9月2日收稿

材 料 和 方 法

花芽分化发育观察,以登峰中迟芥兰品种为材料,从幼苗出真叶开始,每2~3天取样10株,先在双目解剖镜下解剖观察,取典型材料按扫描电子显微镜的样品制备方法制样^[1],然后在扫描电子显微镜下观察,摄影记录。

选用三元里早芥兰、三元里中芥兰和三元里迟芥兰三个品种于10日22日同时播种,以研究早、中迟熟品种的花芽分化。

以登峰中迟芥兰品种为材料,自7月至12月间每月播种一次,观察不同播种期花芽分化的变化情况。

种子春化处理试验选用三元里早芥兰和登峰中迟芥兰两个品种,设 $3 \pm 1^\circ\text{C}$ 和 $8 \pm 1^\circ\text{C}$ 两种温度,7、14和21天三个时间共六个组合和对照。春化处理前浸种催芽,有20—30%种子萌动时移入冰箱进行春化处理,处理结束同时播种,播后栽培管理相同。

以上三个试验均在幼苗具真叶开始,隔2—3天取样10株解剖镜观察,以茎端生长锥出现花原基为该植株花芽分化,有50—60%植株花芽分化为花芽分化期,并调查花芽分化期的展叶数和分化叶位。

试验在广州华南农业大学试验地进行,栽培管理与一般生产管理相同。

结 果 和 分 析

(一) 芥兰花芽形态发育过程

芥兰的花芽形态发育可分为6期:(1)花芽未分化期,茎端生长锥稍扁平,周缘分化钝三角形的叶原基突起(图版—1);(2)花芽将分化期,茎端生长锥开始圆丘状突起,周缘除有钝三角形的叶原基突起外,出现圆锥点痕迹的花原基突起,还常常同时分化侧花茎原基(图版—2);(3)花芽分化始期,生长锥圆锥突起,周缘出现圆锥状花原基(图版—3),其后陆续分化花原基群(图版—4);(4)萼片分化期,最早分化的花原基顶端两侧先出现两个半月形突起,随后在对称两侧出现两个半月形突起的萼片原基,其他花原基顺次陆续分化萼片原基(图版—5);(5)雌雄蕊分化和形成期,在萼片原基伸长发育的同时,雌雄蕊原基也陆续分化发育(图版—6);(6)花瓣分化发育期,当萼片形成,雌雄蕊开始发育时,花瓣原基分化并陆续伸长(图版—7、8)。至此,从一个花原基分化发育成为完整的花蕾体。花器官的分化顺序是萼片、雌雄蕊、然后是花瓣。这表明,芥兰与菜心,结球甘蓝等十字花科芸薹属蔬菜的花器官分化顺序相同^[3]。

从生长锥分化第1个花原基开始,由外而内不断分化花原基,同时陆续分化侧花茎原基及其花原基,形成总状花序原基。

(二) 不同熟性品种的花芽分化

芥兰品种分为早熟、中熟和迟熟类型,这三类品种同时播种,三元里早芥兰播后21

天便花芽分化，花芽分化时具3片展叶，分化叶位为10节；三元里中芥兰播后28天花芽分化，花芽分化时具4片展叶，在11节分化；三元里迟芥兰在播后44天才花芽分化，花芽分化时5片展叶和13节(图1)。可见，在同时播种条件下，早芥兰的花芽分化期最早，分化时展叶最少，分化叶位最低；迟芥兰的花芽分化期最迟，分化时展叶最多，分化叶位最高；中芥兰则介于两者之间。表明不同熟性品种花芽分化的迟早有所不同。

(三) 不同播种期芥兰花芽分化期的变化

图2表示，中迟芥兰在7~12月分期播种，其花芽分化期的变化。7月7日播种，播后46天花芽分化，7月27日播种为50天，8月27日播种为45天，9月25日播种为37天，10月27日播种为36天，11月27日播种为51天，12月27日播种为50天。

由此得的，中迟芥兰在7~12月分期播种的花芽分化期是不同的，以9~10月播种的花芽分化期最早，7~8月播种为较迟，比9~10月播种延迟9~14天，11~12月播种的更迟，比9~10月播种延迟13~15天，而比7~8月播种迟1~5天。

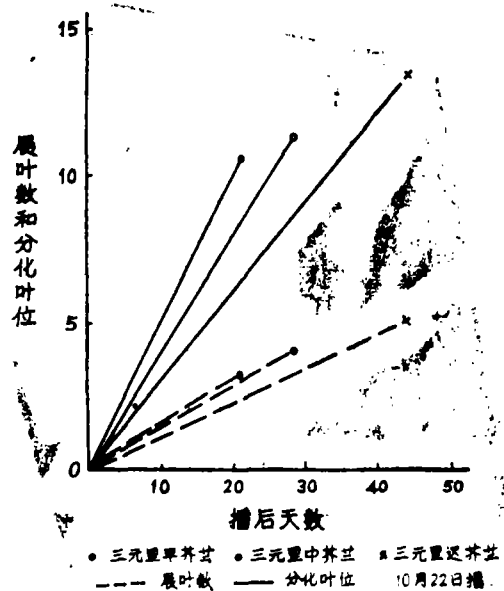


图1 芥兰品种花芽分化期的展叶数和分化叶位

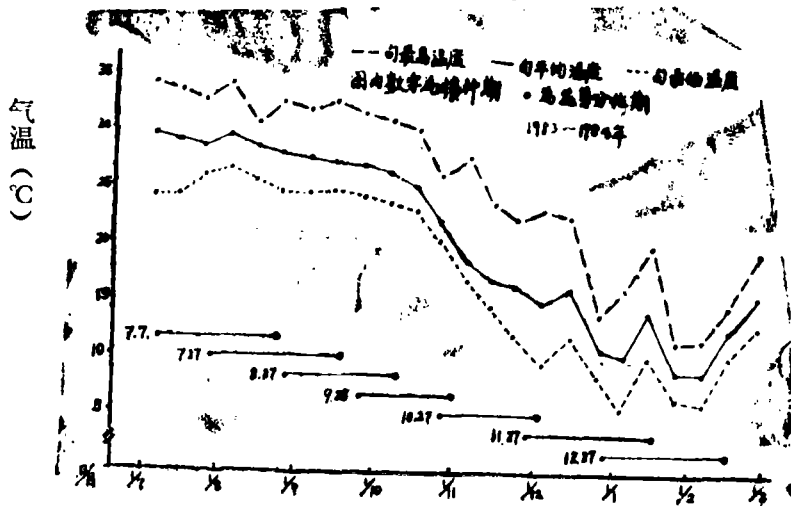


图2 芥兰不同播种期的花芽分化期和气温变化(登峰中迟芥兰品种)

试验还看到,不同播种期花芽分化时展叶数和分化叶位也有变化。7月7日播种,花芽分化时的展叶数和分化叶位分别为13片展叶和20节;7月27日播种为11片展叶和18节;8月27日播种为9片展叶和18节;9月25日播种为8片展叶和15节;10月27日播种为6片展叶和12节;11月27日播种为5片展叶和11节。12月27日播种为5片展叶和10节。这就表明,从7~12月分期播种,随着播种期的延迟,花芽分化时的展叶数逐渐减少,分化叶位逐渐降低。

(四) 春化处理对芥兰品种花芽分化的影响

图3、4是两个芥兰品种种子春化处理的试验结果。表明早芥兰在 $8 \pm 1^\circ\text{C}$ 和 $3 \pm 1^\circ\text{C}$ 处理7~21天,播后18~20天花芽分化,比对照提早1~3天。对照播后21天花芽分化,播后至花芽分化的平均气温约 15°C 。可见,早芥兰花芽分化的温度要求不严格, 15°C 或稍低温度就迅速花芽分化。各春化处理花芽分化时具3~4片展叶,与对照相同或提早1展叶,分化叶位比对照提早1或2节。

中迟芥兰在 $8 \pm 1^\circ\text{C}$ 7和14天两处理,播后28天花芽分化,比对照提早7天; $8 \pm 1^\circ\text{C}$ 21天处理,播后23天花芽分化,比7天和14天处理提早5天,而比对照提早12天。 $3 \pm 1^\circ\text{C}$ 7天处理播后25天花芽分化,比 $8 \pm 1^\circ\text{C}$ 7天处理提早3天,而比对照提早10天, $3 \pm 1^\circ\text{C}$ 14天和21天两处理的结果基本相同,播后21天和22天花芽分化,比7天处理提早3~4天,比 $8 \pm 1^\circ\text{C}$ 14天和21天两处理提早6~7天或1~2天,而比对照提早13~14天。说明较低春化温度和延长处理时间可以加速中迟芥兰的花芽分化。还看到春化处理对花芽分化时的展叶数没有影响而可以降低分化叶位2~3节。

讨 论

(一) 芥兰花芽形态分化与生理分化及其条件

花芽分化期是指播种至花芽形态分化的时间长短,而花芽分化叶位的高低在某种意义上反映花芽生理分化的迟早。试验表明,

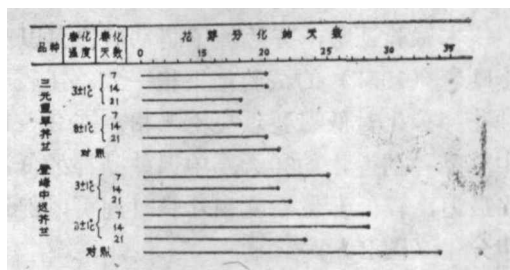


图3 芥兰品种的春化条件与花芽分化期的关系(春化处理于10月22日播种)

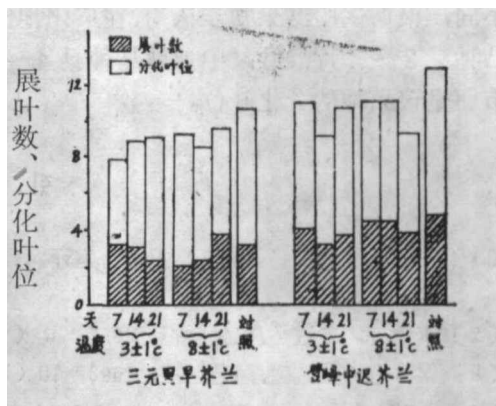


图4 春化处理与芥兰品种花芽分化时的展叶数和分化叶位

同时播种, 早熟品种的花芽分化期最早, 分化叶位最低, 迟熟品种的花芽分化期最迟, 分化叶位最高, 中熟品种介乎两者之间。这是由于早、中、迟熟三个品种的种性不同, 对气候条件的适应性不同, 因而它们的花芽形态分化和生理分化的迟早也就不同。中迟芥兰在7~12月分期播种, 以9~10月播种的花芽分化期最早, 7~8月播种的较迟, 11~12月播种的最迟; 分化叶位则随着播种期的延迟而逐渐降低。气象资料表明, 自7月至12月的日照时数大约从13小时半逐渐减少至10小时半, 12月至翌年2月则从10小时半逐渐增加至11小时半; 而平均气温从7月至翌年2月大约由30℃逐渐降低至10℃左右(图2)。这就说明, 光照长短对芥兰花芽分化的迟早没有明显的影响, 而与温度高低有密切关系。即中迟芥兰在10~30℃温度范围内, 花芽形态分化在15~25℃时最快, 25℃以上较慢, 15℃以下更慢。至于分化叶位随着播种期的延迟而逐渐降低, 这可以认为, 随着温度的降低, 越有利于芥兰的生理分化, 而使分化叶位逐渐降低。关于芥兰花芽分化的生理条件, 有待研究查明。

(二) 芥兰品种花芽分化对温度的反应

本试验证明, 芥兰种子萌动后便可以感应温度, 花芽分化对低温要求不严格, 这与李曙轩(1957)的试验结果相一致。还表明不同熟性的品种的低温反应有差别。早熟品种花芽分化对低温要求最不严格。在3~15℃温度范围内, 播后20天左右便花芽分化, 中熟品种稍迟, 约30天, 中迟熟品种的低温要求相对比较严格, 在同样温度下其花芽分化最迟, 较低春化温度和延长时间可以促进花芽分化, 但在25~30℃的较高温度也能花芽分化(图2)。

一些研究已注意到花芽分化时的生长基础, 如茎的大小、展叶数和叶面积以及分化叶位等^{[4]、[5]、[6]}用一定的生长指标, 以指示植株的发育状态, 在生产实践上是有意义的。芥兰不同品种的种性及其花芽分化的温度要求有所不同, 花芽分化时的生长基础也不同, 根据试验结果初步认为, 在广州地区气候条件下, 早熟品种具2~3片展叶, 中熟品种具3~4片展叶, 中迟熟品种具4~5片展叶时就可能花芽分化, 展叶数加7~6节便是该品种的分化叶位。

引 用 文 献

- [1] 中国科学院植物研究所情报资料室译. 扫描电子显微镜在植物学上的应用. 北京: 科学出版社, 1974
- [2] 李曙轩, 寿诚学. 植物学报, 1957, 6(1): 7~16
- [8] 梁承愈, 关佩聪. 园艺学报, 1983, 10(8): 183~188
- [4] 加藤 徹. (日) 园艺学会杂志, 1964, 33(4): 316~326
- [5] 藤目幸广, 广漱惠彦. (日) 园艺学会杂志, 1979, 48(1): 82~90
- [6] Fontes, M.R., J.L.Ozbun and S.Sadik, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci, 1967, 91: 315~320

FLOWER BUD DIFFERENTIATION OF CHINESE KALE
(*Brassica alboglabra* Bailey) AND ITS RELATIONV TO CULTIVAR,
SOWING TIME AND VERNALIZATION

Guan Peicong Liang Chengyu

(Department of Horticulture)

ABSTRACT

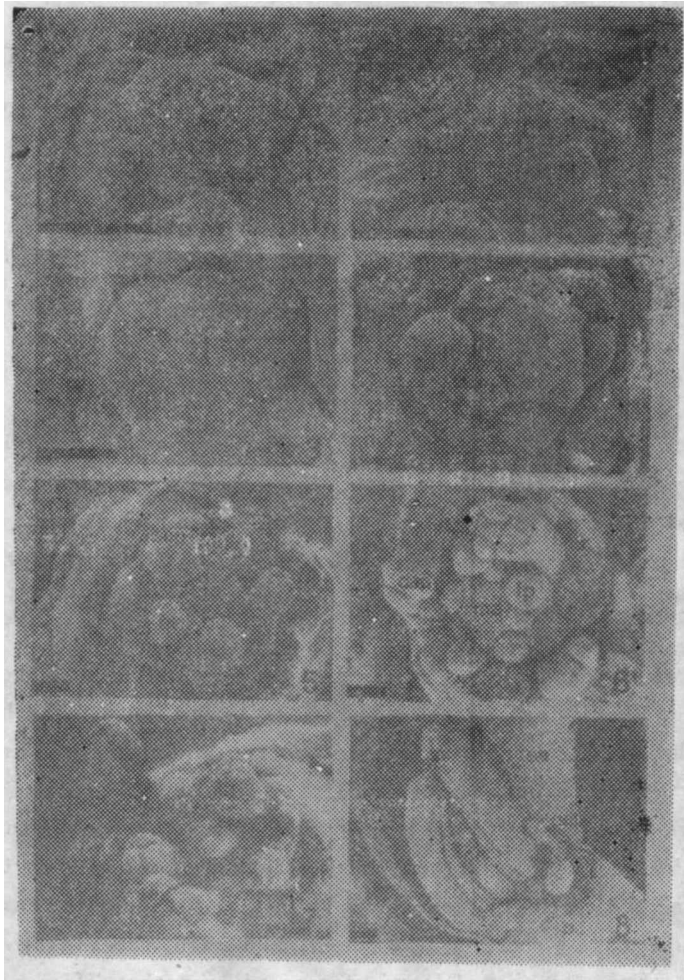
The mophogenesis of the flower bud of Chinese kale could be divided into six stages: (1) the non-differentiation stage, (2) the pre-differentiation stage, (3) the initial differentiation stage, (4) the sepal formationstage, (5) the carpel and stamen differentiatingand developing stage, (6) the petal formation stage. The differentiation sequence of flower parts was : sepal, carpel, stamen and finally petal.

By sowing at the same time, the early-maturing cultivar was the earliest to differentiate and the differentiation occurred at lower nodes, the late-maturing cultivar was the latest to differentiate and at the higher nodes and the mid-maturing cultivar in between the two.

Chinese kale was sown at different times from July to December in Guangzhou. The result indicated that flower bud differentiation of those sown in September and October was the earliest, those sown in July and August the next, and those sown in November and December the latest, and with the sowing time being delayed, the number of extended leaves decreased, and the differentiative nodes became lower.

Vernalizationtests with treatment at $3 \pm 1^{\circ}\text{C}$ and $8 \pm 1^{\circ}\text{C}$ for 7,14 and 21 days on two cultivars of Chinese kale were made. The result indicated that these treatments had no significant effect on differentiative time and differentiative node of the early-maturing cultivar. However, the different treatments in the mid-and late-maturing cultivars could make their flower bud differentiation occur earlier and the differentiative node lower by some degrees.

Key words: *Brassica Alboglabra* Bailey, Flower bud differentiation.
Differentiative node,



图版 ma. 主花茎茎端生长锥 lp. 叶原基 lsp. 侧花茎原基 fp. 花原基 sep. 萼片原基
cap. 雌蕊原基 stp. 雄蕊原基 fb. 花蕾体 se. 萼片 ca. 雌蕊 st. 雄蕊 pep. 花瓣原基
pc. 花柄 (图内显微标尺均示100 μ)

1. 花芽未分化期 $\times 450$ 2. 花芽将分化期 $\times 300$ 3, 4. 花芽分化始期 $\times 300$ 、 $\times 200$ 5. 萼片
分化期 $\times 150$ 6. 雌、雄蕊分化和形成期 $\times 150$ 7, 8. 花瓣分化发育期 $\times 100$