

第六章 花卉的花期调控



花卉的花期调控

- 花期调控的基本原理
- 花期调控的常用方法
- 花期调控的主要设施
- 花期调控的研究实例

第一节 花期调控的基本原理

■一、温度与开花

■二、光周期与开花

■三、植物生长调节物质与开花

一、温度与开花

1、打破休眠和莲座化

- (1) 休眠与莲座化：某些植物的生活史中，存在生长暂时停止和不进行节间伸长的两种状态。
- (2) 不同阶段的休眠，被打破的难易不同。
- (3) 打破植物的休眠和莲座化需要一定的温度，因植物的种类不同而有差异。

一、温度与开花

2、春化作用

- (1) **春化作用**：低温对植物成花的促进作用。
- (2) 不同植物感受春化的状态不同：香豌豆为种子春化型，郁金香为器官春化型，而榆叶梅为整体春化型。
- (3) 春化作用的温度范围，不同种类之间差异不大，
5~15℃左右。
- (4) **脱春化现象**：春化作用过程没有完全结束前，就被随后给予的高温抵消的现象。

一、温度与开花

3、花芽分化

- (1) **花芽分化**：指植物茎生长点由分生出叶片、腋芽转变为分化出花序或花朵的过程。
- (2) 大部分植物只要在可生长的温度范围内，生长到某种程度即可开花，如香石竹、大丽花、月季等。
- (3) 某些花卉的花芽分化需要特定的温度。如夏菊花芽分化需要一定的低温，温度高于临界低温，则只生长，不开花。

4、花芽发育

- (1) 有些花卉花芽分化后，需要一定的低温，花芽才能顺利发育开花，如芍药。
- (2) 有些植物在进行促成栽培时，需要足够的低温时间，否则花茎不能充分伸长，如荷兰鸢尾。

二、光周期与开花

1、光周期与光周期现象

一天内白昼和黑夜的时数交替，称为**光周期**。植物某个发育现象的发生需要一定的光周期，称为**光周期现象**。

2、植物对光周期的反应

根据植物对光周期的反应，可以将其分为三种类型：

短日照植物：秋菊、孔雀草、一品红

长日照植物：藿香蓟、草原龙胆、蓝花鼠尾草

日中性植物：扶桑、香石竹、月季



短日照植物
波斯菊





短日照植物
秋菊

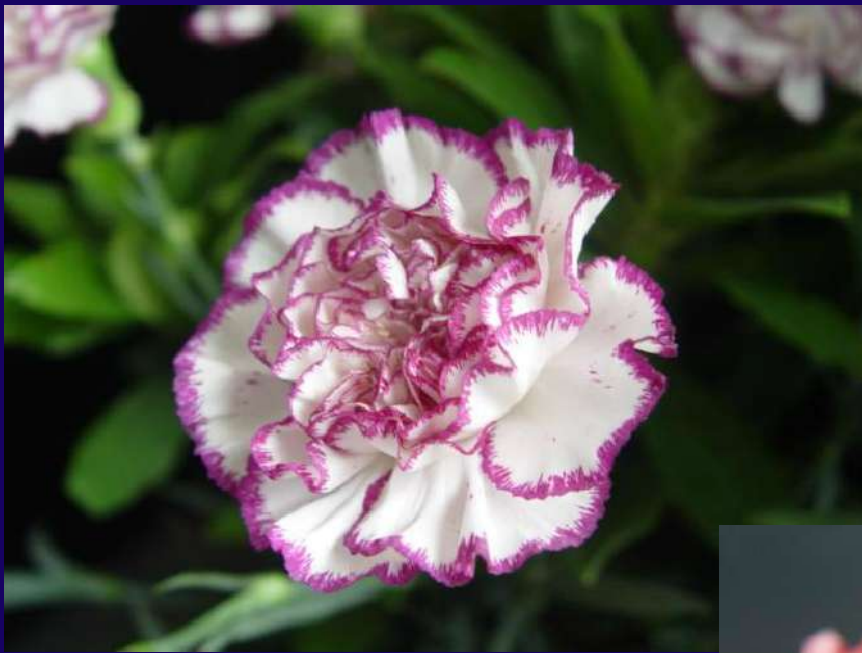




短日照植物
一品红



长日照植物
蓝花鼠尾草



日中性植物
香石竹





日中性植物
月季

二、光周期与开花

3、临界日长与临界夜长

- (1) 加纳尔等人人为地假定以**12小时**作为短日照植物和长日照植物是否开花的临界长度。并假定每日在短于**12**小时的短日照条件下才开花的为短日照植物，每日在长于**12**小时的长日照条件下开花的为长日照植物，而对任何日照条件下都可以开花的称日中性植物。



二、光周期与开花

- (2) 后来，人们作了大量的实验，证实原来假定的以12小时作为短日照或长日照植物的临界日长是不正确的，如短日照植物苍耳的临界日长是15.5小时，长日照植物天仙子的临界日照是11小时。

- (3) 与临界日长相对应的是临界夜长，人们经过进一步的研究认为，**临界夜长比临界日长更重要**，短日照植物在长夜下开花，长日照植物在短夜下开花。
- (4) **暗期的长短是开花的限制因子**，因而把短日照植物称为长夜植物，把长日照植物称为短夜植物。

4、暗期中断实验

在足以引起植物开花的暗期，在接近暗期中间的时候，被一个足够强度的闪光所间断，短日植物不能开花，而长日植物却可以开花。

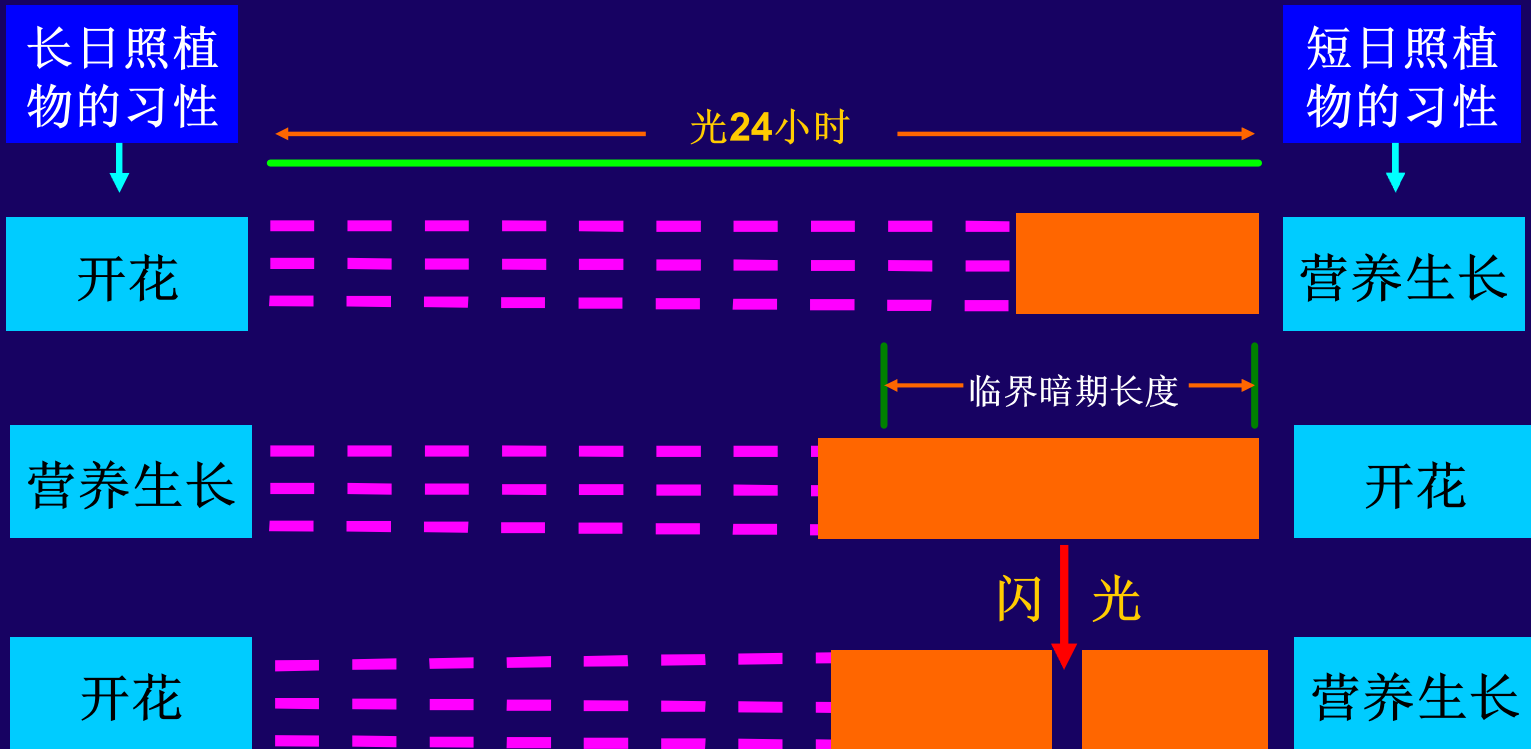


图 暗期的中断对短日照植物和长日照植物开花的作用

图2 红光 (R)、远红光 (FR) 对短日照植物和长日照植物开花的可逆性



二、光周期与开花

暗期中断实验的结论：

- ①在足以引起短日照植物开花的暗期，在接近暗期中间的时候，被一个足够强度的闪光所间断，短日照植物就不能开花，而长日照植物却可以开花。



二、光周期与开花

- ②用不同波长的光来间断暗期的研究表明红光最有效，红光照过以后立即照以远红光，则红光的作用被远红光所抵消。
- ③红光和远红光的反应可以逆转多次，而开花与否决定于最后照射的是红光还是远红光。对短日植物而言，红光使植株不能开花，而远红光使植物开花；长日照植物与此相反。

5、一些植物的光周期反应类型及花芽分化所需的临界日长

| 植物名称 | 学名 | 24 小时周期中的临界日长 |
|-------|---|---------------|
| 菊花 | <i>Chrysanthemum morifolium</i> 'White Wonder' | 16 |
| 菊花 | <i>Chrysanthemum morifolium</i> 'Encore' | 14.5 |
| 红叶紫苏 | <i>Perilla crispa</i> | 14 |
| 黄色波斯菊 | <i>Cosmos sulphureus</i> | 14 |
| 木槿 | <i>Hibiscus sgracus</i> | 12 |
| 金光菊 | <i>Rudbeckia bicolor</i> | 10 |
| 景天属 | <i>Sedum spectabile</i> | 13 |
| 梔子 | <i>Gardenia jasminoides</i> | |
| 凤仙花 | <i>Impatiens balsamina</i> | |
| 千日红 | <i>Gomphrina globosa</i> | |

二、光周期与开花

6、感光部位和光周期诱导

- **感光部位：**植物感受光周期的部位是叶片，而诱导开花的部位是茎尖生长点。光周期诱导产生的开花刺激物经韧皮部运输到生长点，但至今这种开花刺激物还未分离出来。
- **光周期诱导：**植物只需要一定时间适宜的光周期处理，以后即使处于不适宜的光周期下，仍然可以长期保持这种刺激的效果，即花的分化不出现在适宜的光周期处理的当时，而是在处理后的若干天，这种现象称为光周期诱导。

二、光周期与开花

- 光周期诱导所需的光处理天数因植物的种类不同而有差异。有些植物比较敏感，只需要一个诱导周期的处理，如苍耳、日本牵牛；而有些植物需要较多的诱导周期。

三、植物生长调节物质与开花

1、植物激素和植物生长调节剂

- **植物激素**：指由植物产生的调节剂，并自产生部位移动到作用部位，在低浓度的状态下即能调节植物生长发育过程的一种微量有机物。
- **目前公认的植物激素有五大类**：生长素、赤霉素、细胞分裂素、脱落酸、乙烯。
- **植物生长调节剂**：由人工合成的类激素有机化合物。
- **常见的植物生长调节剂**：乙烯利、矮壮素（CCC）、琥珀酰胺酸（B₉）、多效唑、缩节胺等。

三、植物生长调节物质与开花

2、植物生长调节物质的作用

(1) 代替日照长度，促进开花

有许多植物在短日照下呈莲座状，只有在长日照下才能抽苔开花。而赤霉素具有促使长日照花卉在短日照下开花的趋势，如对紫罗兰、矮牵牛的作用，但不能取代长日照。对大多数短日照植物来说，赤霉素起着抑制开花的作用。

三、植物生长调节物质与开花

(2) 代替低温打破休眠

对一些花卉而言，赤霉素有助于打破休眠，可以完全代替低温的作用。

如处于休眠各个阶段的桔梗，其根系浸于赤霉素溶液中，都可以打破休眠。同样的方法处理蛇鞭菊，则只对处于休眠初期和后期的花卉起作用。

乙烯可以打破小苍兰、荷兰鸢尾等夏季休眠性球根的休眠，但却能促进菊花的莲座化状态。

三、植物生长调节物质与开花

(3) 促进或延迟开花

- ①在花卉生产中，利用植物生长抑制剂来延迟开花及延长花期是屡见不鲜的。
- ②如用B₉喷洒杜鹃花的花蕾，可延迟杜鹃花开花达**10**天。
- ③用萘乙酸及**2, 4—D**处理菊花，可以延迟菊花的花期，若与赤霉素混用，效果则大为提高。

第二节 花卉花期调控的常用方法

- 一、调节温度
- 二、调节光照
- 三、应用繁殖栽培技术
- 四、应用植物生长调节物质

一、调节温度

1、增加温度

- **作用：**主要用于促进开花，提供花卉继续生长发育的温度以便提前开花。
- **原理：**低温时花卉停止生长或进入休眠，部分热带花卉受到冻害，因此，增加温度阻止花卉进入休眠，防止热带花卉受到冻害，是提早开花的主要措施。
- **举例：**如瓜叶菊、牡丹、杜鹃、绣球花、金边瑞香等经过加温处理后，都能提前花期。

一、调节温度

2、降低温度

- **作用：**主要用于促进球根花卉和二年生花卉开花。
- **原理：**
- ①绝大多数秋植球根花卉在花芽发育阶段必须经过低温处理才能开花，这种低温处理种球的方法，常称为冷藏处理。
- ②一些二年生花卉或多年生花卉，花芽形成需要低温春化，花芽的发育也要求在低温的环境中完成，然后在高温环境下开花。

一、调节温度

处理的方法：

- ①低温处理种球时，必须根据花卉的种类选择合适的温度，并且保持恒定；在进冷库和出冷库时要注意温度的逐步变化过程。
- ②低温处理二年生花卉时，要注意选择健壮的植株，经常检查冷库的湿度并给植株采取补光措施，出库时也应注意植物过渡期的管理。

一、调节温度

3、利用高海拔山地

- 大多数花卉在最适温度范围，生长发育要求的昼夜温差较大，在高海拔的温度条件下，花卉生长迅速，病虫害相对较少，有利于花芽分化、花芽发育以及休眠的打破，为花期调控降低大量的能耗。



一、调节温度

4、低温诱导休眠，延缓生长

- 利用低温诱导休眠的特性，一般用2~4℃的低温冷藏处理球根花卉，大多数球根花卉的种球可长期贮藏，推迟花期，在需要开花前取出进行促成栽培，即可达到目的。



二、调节光照

1、短日照处理

- **遮光处理**：在长日照季节里，要使长日照花卉延迟开花，需要遮光；使短日照花卉提前开花也同样需要遮光。
- 菊花（秋菊和寒菊）、一品红在17:00至第二天上午8:00，置于黑暗中，一品红经40多天处理即能开花；菊花经50~70天才能开花。
- **肥水管理**：一般遮光处理前停施氮肥，增施磷、钾肥。

二、调节光照

1、短日照处理

- **光照强度**：在日照反应上，植物对光强弱的感受程度因植物种类而异，通常植物能够感应10 lx以上的光强，
- **感光部位**：上部的幼叶比下部的老叶对光敏感，因此遮光的时候上部漏光比下部漏光对花芽的发育影响大。
- **处理时间**：短日照处理时，光期的时间一般控制在11h左右最为适宜。

二、调节光照

2、长日照处理

- **补光处理：**在短日照季节，要使长日照花卉提前开花，就需要加入人工辅助照明；要使短日照花卉延迟开花，也需要采取人工辅助光照。



二、调节光照

处理方法可分为**3种**：

- ①**明期延长法**：在日落前或日出前开始补光，延长光照**5—6h**；
- ②**暗期中断照明法**：在半夜用辅助灯光照**1~2h**，以中断暗期长度，达到调控花期的目的
- ③**终夜照明法**：整夜都照明。照明的光强需要**100lx**以上才能完全阻止花芽的分化。



二、调节光照

3. 颠倒昼夜处理

- **昙花**：把花蕾已长至6~9cm的植株，白天放在暗室中不见光，19:00至翌日6:00用100W的强光给予充足的光照，一般经过4~5天的昼夜颠倒处理后，就能够改变昙花夜间开花的习性，使之白天开花，并可以延长开花时间。

4. 遮荫延长开花时间

三、应用繁殖栽培技术

1. 调节播种期

- 一、二年生花卉调节播种期的关键问题是了解品种从播种到开花需要的天数。
- 球根花卉的关键问题是掌握从冷库取出种球在高温环境中栽培至开花的天数。
- 一部分草本花卉是以扦插繁殖为主要繁殖手段，扦插繁殖开始到扦插苗开花就是需要掌握的花期控制依据。如四季海棠、一串红、菊花等。

三、应用繁殖栽培技术

2、使用摘心、修剪技术

- 一、二年生花卉如一串红、天竺葵、金盏菊等都可以利用摘心来控制株形和花期；开花后修剪，然后再施以水肥，加强管理，使其重新抽枝、发叶、开花。
- 木本花卉月季不断地剪除残花，可以使之四季开花不绝。
- 宿根花卉菊花利用摘心技术不仅可以控制花期，还可以使植株丰满，开花繁茂。



四、应用植物生长调节物质

- 使用方式：根际施用、叶面喷施、局部喷施
- 植物生长调节物质的多种用途：植株矮化、促进插条生根、防止落花等



第三节 花卉花期调控的主要设施

- 一、冷库（低温库）
- 二、温室
- 三、荫棚
- 四、人工气候室
- 五、短日照设备（暗房）
- 六、长日照设备

第四节 郁金香花期调控技术

1、郁金香简介

百合科郁金香属，喜冬季温暖湿润，夏季凉爽干燥的环境，生长温**5 ~ 22 °C**，生长适温**18 ~ 22 °C**，花芽分化适温**17 ~ 23 °C**。郁金香为荷兰国花。

2、促成栽培

- 预先冷藏**：为了促进花芽和根的发育，在**14~17 °C**处理**3**周时间。
- 正式冷藏**：采用**2°C**处理**7~8**周或**5 °C**处理**9~10**周。
- 冷藏方式**：干燥冷藏和湿润冷藏

2、促成栽培

●**赤霉素处理**：用低温处理球根后，待植株高7-10cm时，在叶筒内滴入400 μ l / L赤霉素溶液0.5~1ml，可促进开花。



3、抑制栽培

- ①将到达雌蕊形成期的球根箱植，置于13~15℃条件下发根，然后在-2℃低温贮藏，可随时取出，移到15℃左右的温室中栽培，可在6—11月间开花。
- ②在12月把球根直接放到-2℃低温贮藏，栽植前先在10℃解冻2天，然后在15℃下进行水培，结合施用氮肥及赤霉素和苄基腺嘌呤混合液，则能在秋季开花。

3、抑制裁培

③ 5℃球，是将处于花芽分化适宜阶段的球根，干燥冷藏于5℃冷库中，9~12周后出售。

④ 9℃球则是栽种在装有潮湿基质的箱中，分别在9℃、7℃、5℃、3℃、2℃和1℃低温冷藏不同时间，整个过程需要14~20周（依品种不同而异）。一般在冷藏结束前2-3周，球根根长达3cm时出售，移入温室继续栽培即可。