

# 郁金香的 栽培

切花和盆花的栽培方法



# 郁金香的栽培

## 说明

本手册中的内容是综合了多本荷兰研究机构以及国际球根花卉中心的出版物和资料编制而成的。作者希望通过该手册中将郁金香促成栽培的相关知识以及当前的进展介绍给大家。该手册是在郁金香促成栽培领域最新的资料。与以前的出版物相比，它大量补充了涉及郁金香盆栽以及水培方面的重要信息。

该手册中的内容只是提供给大家了一些主要的基本知识和背景资料，你们还是有必要与你们的供货商一起探讨栽培方法。当你需要了解其它的栽培方式时，也应与供货商取得联系。

该手册中的信息适用于温带气候区域。

出版机构：  
国际球根花卉中心 (IBC), Hillegom  
国际球根花卉中心对使用该手册中的信息后而造成的不满意结果不负责任。

该手册的内容在 [www.bulbsonline.org](http://www.bulbsonline.org) 网站上也可找到。

图1. 该图为不同栽培方法的示意图以及相关的冷处理方法

1 郁金香室外栽培

2 未冷处理郁金香在温室中的土栽

3 9°C (预冷处理) 郁金香在温室中的土栽

4 5°C 郁金香在温室中的土栽

八月

九月

十月

十一月

十二月

一月

二月

三月

四月

五月

▲  
开始冷处理

▬  
人为冷处理

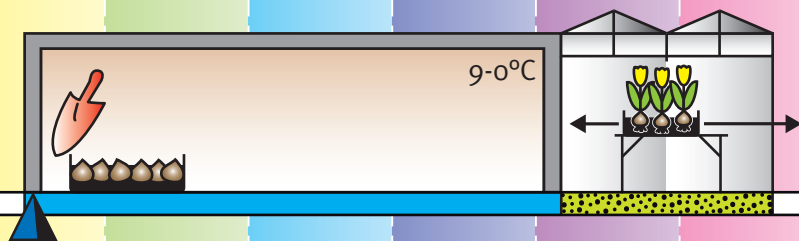
👉  
种植

▨  
自然冷处理

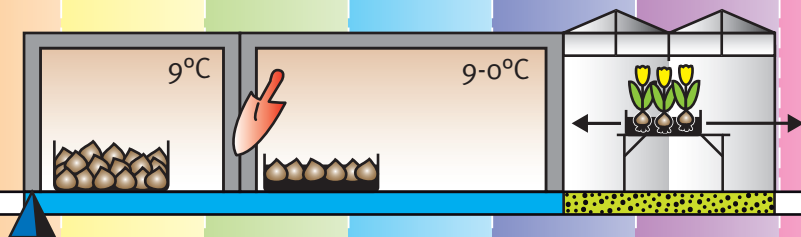
▩  
栽培阶段



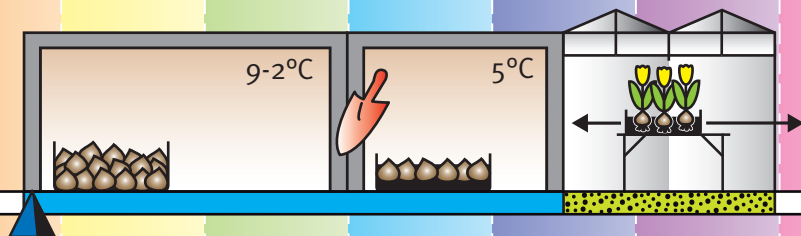
5 未冷处理的郁金香箱式栽培或盆栽



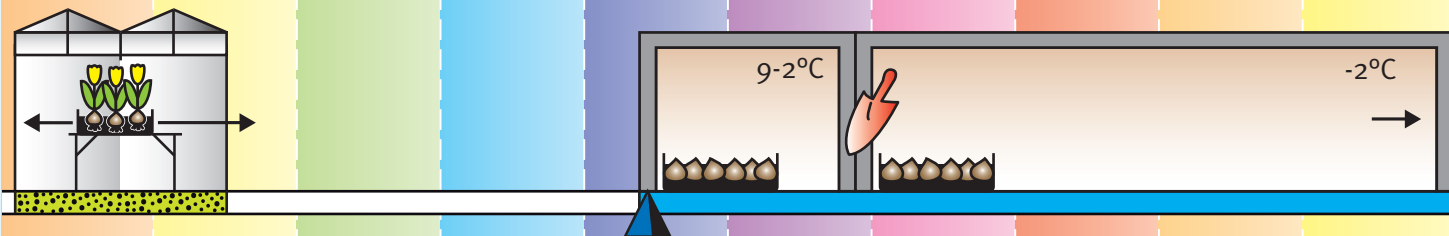
6 9°C (预冷处理) 郁金香的箱式栽培或盆栽



7 预冷处理郁金香在箱子或盆中的水培



8 郁金香冰球的箱式栽培



八月

九月

十月

十一月

十二月

一月

二月

三月

四月

五月

▲ 开始冷处理

▬ 人为冷处理

✎ 种植

▨ 自然冷处理

▤ 栽培阶段



# 目录

图 1- 生产方式的图表	2
<b>第一章 - 导言</b>	
郁金香	5
植物学分类	5
郁金香的促成栽培	5
收到种球后的准备工作	5
种球规格	5
<b>第二章 - 郁金香花卉生产的不同方法</b>	
郁金香必须经过一个冷处理阶段	6
9°C (预冷) 和未冷处理的郁金香的箱式基质促成栽培	6
预冷处理郁金香的箱式水培	6
5°C 郁金香温室中的土栽	6
9°C (预冷) 和未冷处理郁金香温室中的土栽	6
郁金香盆花的促成栽培	6
箱式栽培的延迟开花	6
郁金香的大田生产	7
<b>第三章 - 花发育的温度处理</b>	
温度处理通常在荷兰进行	7
G 阶段	7
中间温度	8
发育阶段的判断	8
发育阶段的划分	8
<b>第四章 - 箱式栽培: 优点、冷处理和计划</b>	
箱式栽培的优点	9
冷处理	9
冷处理温度	9
收获时间的判断	10
<b>第五章 - 箱式栽培: 温室、箱子和基质</b>	
温室	10
空间的利用	10
加热	11
遮荫	11
灌溉	11
栽培箱	12
栽培箱的清洗	12
生根基质	12
<b>第六章 - 箱式栽培: 实际操作</b>	
种植时间	13
种植	13
种植密度	14
浇水	14
<b>第七章 - 箱式栽培: 生根室和土壤冷处理法</b>	
生根室温度	15
生根室: 湿度, 基质和生根室	15
通风和空气流动	15
生根室中的植保	16
土壤冷处理	16
<b>第八章 - 箱式栽培: 温室气候和生产程序</b>	
温度	17
相对湿度	17
光照	17
预栽培	17
作物的覆盖	17
温室栽培时间	17
病害控制	18
<b>第九章 - 箱式水培: 介绍和系统</b>	
介绍	18
水培法的优缺点	18
系统	19
简单的注水与潮汐式系统	19
<b>第十章 - 箱式水培: 生产程序和病害控制</b>	
生根	20
冷处理温度	21
温室气候	21
叶片的倒伏	21
水培中的病害	21
栽培箱的清洗	22
与水培法相关的其它信息	22

<b>第十一章 - 5°C 郁金香在温室中的土栽: 冷处理的土壤要求</b>	
冷处理	23
花期的判断	23
温室设备	23
土壤要求	23
<b>第十二章 - 5°C 郁金香的栽培详述</b>	
种球规格	24
种球去皮	24
种植指导	24
温室和土壤温度	25
相对湿度	25
浇水	25
栽培周期	25
温室中的检查	26
<b>第十三章 - 9°C (预处理) 和未冷处理郁金香在温室中的土栽</b>	
冷处理	26
生产方法	26
<b>第十四章 - 郁金香的盆栽: 介绍和生产程序</b>	
介绍	27
使用基因型矮化的普通郁金香品种	28
使用郁金香野生型品种	28
使用生长调节剂	28
盆子的规格、土壤和种植	28
生根室	28
其它的生产过程	28
<b>第十五章 - 郁金香的切花生产: 采收和加工处理</b>	
采收	29
扎束	29
吸水 and 花的冷却	29
<b>第十六章 - 植保: 土壤和种球的处理</b>	
概述	30
常规的土壤消毒: 蒸汽消毒	30
其它的土壤消毒方法	30
种球的处理	31
<b>第十七章 - 病害和生理失调: 原因和预防</b>	
<b>真菌引起的病害</b>	
灰霉病	31
褐斑病	32
枯萎病	33
青霉病	33
根腐病	34
软腐病	34
立枯病	35
灰腐病	36
镰刀菌对根部的感染	36
郁金香木霉菌	37
<b>病毒引起的病害</b>	
郁金香坏死病	38
郁金香条纹病	39
<b>害虫引起的伤害</b>	
蚜虫	39
球螨	40
小麦弯曲螨	40
<b>生理失调</b>	
花枯萎	41
黄化	41
乙烯的伤害	42
形成胶状物	42
烂心 (芽坏死)	43
叶倒伏	43
茎倒伏	44
根系差和根尖坚硬	44
盐份的伤害	44
水分外渗和茎中空	45
<b>第十八章 - 术语表</b>	46

# 第一章 - 导言

## 郁金香

有着 400 多年栽培历史的郁金香已成为世界上非常重要的观赏植物。经过荷兰种植者几个世纪的努力，他们已经培育出了大量的、美丽的郁金香栽培品种。这些颜色和形状各异的品种，是人们非常喜爱的春季开花的庭院和公园花卉。郁金香的种球，除了主要用于切花外，也有一部分用于盆花。由于适宜的气候和高度专业化的生产，郁金香种球的产地主要还是在荷兰。研究和信息传播的目的是为了提高产品的标准。生产和贸易公司应用最新的生产和处理技术，以便提供给全世界优质的产品。

## 植物学分类

在植物王国中，郁金香是属于百合科的植物。许多球根植物如百合、风信子、葡萄风信子、虎眼万年青、贝母等等都属于这个科。该科成员的特征是它们的花有 6 个花瓣和 6 个雄蕊，以及它们之后形成的心皮在花的花基部之上。

郁金香也是球根花卉。它的种球由从基盘长出的鳞片组成。这些鳞片包裹着位于种球中间的生长点。生长点逐渐地发育，这个过程从夏天开始，一直持续到郁金香到来年春天开花（如果郁金香是促成栽培可提前开花）。郁金香在品种可按字母顺序分类，但是我们经常是按照它们的类群进行分类。作为促成栽培使用的郁金香常可分为以下的类群：早花单瓣型、早花重瓣型、凯旋型、达尔文杂交型、鸚鵡冠型、百合花型、晚花单瓣型和晚花重瓣型。

## 郁金香的促成栽培

从理论上说，可使郁金香周年产花。最常见的阶段为冬季和早春，早于它们在室外自然条件下的开花时间。为了顺利地进行郁金香的促成栽培，重要的是种植者必须提前足够的时间通知供应商，你们希望种植郁金香什么品种以及何时开始进行促成栽培。这是因为对郁金香种球的处理早在发货之前就开始进行了（甚至在收获种球后就立刻开始了），而且要根据期望的开花时间进行调整。另外，还有许多的促成栽培的方法（见第二章）。郁金香的品种有上千种之多，其中的几百种可用于促成栽培（一些品种比其它的品种要常用）。供货商有关于在什么时间最好是使用什么品种的信息，以及应该使用什么样的栽培方法。在供货商处还可看到不

同品种的样品以及它们的生长特性的清单。另外，告诉供货商种植区域的气候状况和你们将使用何种设施进行促成栽培都是很重要的。要确保供货商有足够的时间来处理你们所订购的种球。

## 收到种球后的准备工作

在收到种球前，你应当记住郁金香的种球绝对不会进入生理上的休眠。它们是活的植物体。在种球的内部生长在持续地进行，包括会产生水分并需要氧气。

收到种球后立即将包装打开是非常重要的。通常这些种球的到货时间就是应该种植它们的时间。如果要将种球储藏一段时间，必须在干燥和通风的条件下进行。储藏温度需根据种球的发育阶段以及何时对它们进行促成栽培而决定。种球的发育的时间越长，所需的储藏温度就越低。冰冻的种球必须始终储藏在冰冻的条件下。如果种球还没有被冷处理过，在 10 月中旬前的适宜的储藏温度可为 20°C，之后为可降为 17°C。郁金香的种球非常容易被一些气体伤害，例如乙烯。因此，不能将郁金香种球储藏在有废气或水果的地方。要确保郁金香种球可以得到充足的新鲜空气。所有的这些就是要你继续按照供货商的指导进行。如果你有什么问题请及时向你们的供货商咨询。要确保当种球到达后，你们已经做好了必要的准备。

## 种球规格

在郁金香种球生产过程中，主子球会发育到足够产出一个开花植株的规格。在郁金香种球的贸易中，这些规格由种球周长的厘米数来表示。贸易中最大的种球规格为 12/+。这个规格的种球中已经储备了大量的营养物质，可开出一朵大花，而且适合于最早开花的要求。11/12 也是经常用到的规格。10/11 规格的种球所生产出的产品明显在重量上要轻。



检查种球规格

## 第二章 – 郁金香花卉生产的不同方法

### 郁金香必须经过一个冷处理阶段

收获后，种球首先要得到足够的热处理，使种球内部的花发育完全。此后，种球必须经过一个冷处理阶段，使茎发育到足够的长度并可以开花。在冬季外界温度足够冷的区域，郁金香的种球可种植在室外，在自然的条件下进行冷处理。

对郁金香种球在冬季到来之前进行冷处理，可以使它们比正常的开花时间提前开花。这种方法叫做促成栽培。根据郁金香种球产地的气候，使郁金香最早在 12 月份开花是可能的。郁金香种球产地的气候对郁金香新芽的发育以及种球收获后的发育都有影响。

同使郁金香可以提前开花一样，它们的开花时间也可延迟。现在，郁金香的切花甚至在 9、10 和 11 月份在市场上都有销售。这些郁金香“冰球”被储藏在低温条件下，以延迟它们的开花时间。

目前，郁金香的种球也在南半球进行生产。因为这些种球的发育时间有 6 个月的不同，所以我们就可在进行促成栽培使它们在秋季开花。

为了使冷处理提前进行，种球需要经过一定的温度处理，这是至关重要的。在种球内部的花完全形成之前，是不能对郁金香的种球进行冷处理的。多数情况下，在种球收获后，需要有一定的时间。

对郁金香的冷处理温度为 9°C 或更低。不同的温度会导致不同的生长结果。例如，温度高就意味着：

- 花茎短
- 温室的栽培时间长
- 茎和根的生长速度快

有不同的方法可用于生产。可以使用箱式基质栽培、箱式水培、温室中的土壤栽培、盆栽、使用冰球或南半球的种球在箱中延迟促成栽培以及大田栽培。每一种方法都需要一种或多种冷处理。这些处理方法的图表见图 1。

### 9°C（预冷）和未冷处理的郁金香的箱式基质促成栽培

这种方法是先将种球种植在箱内，然后放在生根室或埋入室外的土壤中进行冷处理。这将使种球在生根室或自然条件下充分获得其所需的冷处理。我们把这种郁金香称之为“未冷处理的郁金香”。部分冷处理也可对

还没有种植于箱中的干球（9°C 郁金香）进行。种球种植后，完成剩余的冷处理。

### 预冷处理郁金香的箱式水培

这种相对较新的方法目前成为一种常用的促成栽培方式。对于水培，总是需要对干球进行预冷处理。使种球不生根，直到冷处理结束前一周，将这些种球种植到水培箱中，并放入生根室完成冷处理。之后，它们在温室进行促成栽培。

### 5°C 郁金香温室中的土栽

这种方法是干球在温度 5°C 或 2°C 的冷库内，得到其所需全部的冷处理。随后直接在温室的土壤中栽培，用于郁金香鲜花的生产。

### 9°C（预冷）和未冷处理郁金香温室中的土栽

未处理的郁金香在自然条件下得到全部或大部分的冷处理。当促成栽培 9°C 郁金香时，干球在 9°C 的冷库中先得到部分的冷处理后再种植。

### 郁金香盆花的促成栽培

除了郁金香切花生产的促成栽培外，它们还可用来生产郁金香的盆花。方法基本上和郁金香的箱式基质促成栽培相同。对于郁金香的盆花，当它们的种球种到盆中后，它们将得到短一些的冷处理，使植株不会长的过高。

### 箱式栽培的延迟开花

有两种方法可用于延迟开花。第一种方法是使用郁金香冰球。（第二种方法是使用产于南半球的种球。）

第一种方法是指将郁金香种球在 10/11 月份种植在箱中，使其在 9°C 下 2-4 周内生根。在完成生根期之后，把箱子置于 -1.5 到 -2°C 的温度下冷冻贮藏。为了防止种球干燥，通常在箱外用塑料薄膜进行包裹。从次年 9 月份起，逐步将这些箱子置于温室或较冷的室外，使其生长开花。

但适用此方法在秋季进行生产的品种受一定的限制。但是，这种方法生产的花的品质和花瓶期与理想的状况有较大的差距。

产自于南半球的球根也可用于延迟开花。因为它们的发育期比北半球的早或晚 6 个月，用它们在秋季促成栽培可以生产出高质量的切花。由于延迟开花不象提前开花那样运用的那么多，这些延迟开花的方法在此就不



做详细的讨论。如果你需要这方面详细的信息，请与你们的供货商联系。

### 郁金香的大田生产

郁金香切花的生产也可在大田中进行。为了使种植能够成功，在冬季必须要有足够的低温，以打破种球的“休眠”，并促使植株正确地生长。开花的时间主要在 4、5 月份。在冬季结束后，在土壤表面覆盖帆布或塑料薄膜，可以使植株提前一些时间开花。这种生产方法在此不做详细的讨论。

## 第三章 – 花发育的温度处理

### 温度处理通常在荷兰进行

郁金香种球可在任何时候被发往栽培地。但是，一般来说，供货商是在种球可以种植或即将可以种植时才发货（但也可发的早些）。在冷处理之前对干球的热处理是非常专业的工作。使用通风和环流风扇来控制诸如螨类的危害是非常重要的。维持正确的温度也非常重要，这就意味着储藏室中必须有加热和冷却的设备。在 10 月 15 日前该阶段最常用的温度是 20°C，以后为 17°C。总所周知的中间温度也是该阶段的一部分。当种球的芽伸长，温度必须降低。如果郁金香被置于高稳的时间过长，种球中的花芽将会干枯。这就是说，那些得到标准温度处理，维持在 17°C 的种球的储藏不能超过 11 月中旬。即在这个时候冷处理必须开始进行。这时通常有两种可能，或将这些种球在低温下种植，或维持干球的状态并维持温度在 1-2°C。对于一些特殊的目



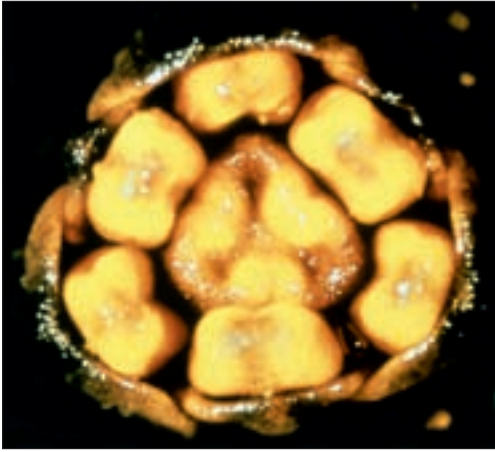
在控温的储藏室储藏

的和一些特定的品种，需要提供其它的处理温度。关于这些问题，你们的供货商了解的比较详细。这个章节的内容是你必须了解的重要的背景信息。

### G 阶段

郁金香种球中的新芽发育得较早。在种球收获的前后，里面的叶片和花开始形成。我们将种球中的花完全发育完成的这个时刻称为“G 阶段”（G 是希腊语中 Gynoecium 的字母缩写，意思是雌蕊）。由于大多数的叶片在种球收获前就开始发育，因此，在种植季节外界气候对叶片的发育以及间接地对以后的阶段和 G 阶段的到达时间都有影响。

对于希望早期开花的郁金香种球，何时开始对它们进行正确的 5°C 或 9°C 处理是非常重要的。冷处理只有在完全得到了必要的最短时间的中间温度处理后才能



G 阶段

开始。如果冷处理太早会造成对花的损伤。如果太晚的话，就有可能错过销售旺季。如果 G 阶段时间到达的较晚，种植者只能希望进行 9°C 郁金香箱栽或早花型的 5°C 郁金香种植在温室中，从而使郁金香能较早开花。用于大田栽培的品种供货的时间较晚，它们的开花时间也晚。

### 中间温度

中间温度是指郁金香种球（干球或已种植）从花充分发育后（如 G 阶段已经到达），到冷处理开始之前所维持的温度。最佳的中间温度是 20°C，它可促进根系的生长以及防止大多数品种的盲花。从 10 月 15 日开始，中间温度处理将降到 17°C。中间温度处理所需的最短时间由品种特性和栽培方式所决定。建议按照所推荐的周数进行中间温度处理。

中间温度最少周数只适合规格在 12+ 的种球。假若用规格为 11/12 或 10/11 的种球进行栽培，那么应分别增加 1-1.5 和 2-3 周的中间温度处理时间。由于种球在荷兰贮藏期间都已经得到了必要的中间温度处理，种植者就对此不必考虑得太多了。

### 发育阶段的判断

冷处理可在 G 阶段到达以及中间温度处理完全结束后开始。但是这个阶段的到达没有一个固定的时间，因为它取决于在不同年份的发育情况和收获的时间。有许多因素影响种球内部芽发育的进行，如种球养护期间的气候状况、种球收获的时间、种球收获后的处理温度、品种特性和种球规格等。只有通过抽查来判断花是否完全发育。小心地将种球切开，小心地取出生长点，在解剖镜（放大 25-30 倍）下进行观察，或者如果花已开始发育，可用 10 倍放大镜进行观察。

以下为一些国际上通用的花各部分组织的生物学术语：

- P = 花瓣
- A = 雄蕊
- G = 雌蕊



判断发育阶段

它后面的数字代表不同的阶段，有 + 或 - 符号的表示两个阶段之间的过渡时期。

### 发育阶段划分

叶形成阶段：

- 阶段 I - 生长点扁平，叶开始形成
- 阶段 II - 生长点变圆，叶完全形成

花形成阶段：

- P1 阶段 - 外圈 3 个花瓣形成
- P2 阶段 - 内圈 3 个花瓣形成
- A1 阶段 - 外圈 3 个花粉囊形成
- A2 阶段 - 内圈 3 个花粉囊形成
- A1+ 阶段 - 可看到雌蕊，但还是扁平
- G 阶段 - 子房三角形膨大，雄蕊形成
- G+ 阶段 - 花的所有部分包括雄蕊可清晰看到

# 第四章 – 箱式栽培： 优点、冷处理和计划

## 箱式栽培的优点

箱式栽培是郁金香栽培中最常用的方法。这其中有许多原因，它们包括：



箱式栽培

- 箱式栽培可更好地制定生产计划，而不依赖于外界的温度；
- 箱式栽培可更好地进行劳动力安排；
- 由于使用了低温生根室，相对病害的发生减少。这对如果将来农药的控制使用或甚至被禁止使用来说是非常重要的；
- 因为温室栽培时间的缩短，从而减少了能量的消耗；
- 箱式栽培可使在种植季节每平方米的产量增加。

## 冷处理

进行冷处理可确保以后花茎达到足够的长度。另外，它还可促进作物的生长速度。当箱式栽培时，郁金香种球在冷库以干球的形式得到部分冷处理（即 9°C 预冷处理郁金香）。在种植到箱中后，种球在生根室或埋在地下完成剩余的冷处理。（如果种球是在种植后，完成全部冷处理的话，我们称这些种球为“未冷处理种球”。）

冷处理的时间根据品种、种球规格以及计划移入温室时间的不同而有所差异。对于许多品种，使用这种栽培方法的冷处理时间要持续 15 到 16 周。有些品种需要更长时间的冷处理。在实际生产过程中，你们的供货商会告诉你们什么品种在什么时候可以移入温室或是告诉你们所需冷处理的时间。冷处理所需的周数也是针对 12/+ 规格种球的。如果规格 11/12 或 10/11 适用于中早

期或晚期开花品种的种球，也可用于早期开花，但冷处理时间可缩短 1-2 周。在这种情况下，这些小规格的种球将来生产的切花都较短。当种球完成冷处理后，栽培箱就可移入温室。

延长冷处理时间既有好处也有缺点。冷处理时间延长一周，温室中的栽培时间会缩短几天。这样便减少了温室中能量的消耗，但它也会导致郁金香可能会太高和太软。这就是为什么当种植那些本身就较高和较软的品种时，冷处理时间不能过长的原因。当种植短而且壮的品种时，可以轻松地将冷处理时间延长几周。这也就是为什么一些品种适合早期促成栽培，而其它的品种许晚期促成栽培。

## 冷处理温度

冷处理期间的温度取决于开始冷处理的时间，而与对干球或种植后的种球处理无关。一旦种球被种植后，它们必须处于低温的条件下，以防止病菌的感染。下表可作为栽培时的指导原则。

（表 1）箱式栽培 9°C 预冷和未冷处理种球的冷处理温度

冷处理温度	处理阶段
9°C	到 10 月 20 日
7°C	10 月 20 日-11 月 10 日
5°C	从 11 月 10 日开始
5 - 2°C	从 12 月 1 日开始
2 - 0°C（一旦种植， 不要低于 1.5 - -2°C）	根据芽的长度

根据下列原因，你可以决定对干球做冷处理，而不是直接种植：

- 降低成本：对干球冷处理可节省空间，因此便宜；
- 可以或期望冷处理开始的时间（间接地决定了移入温室的时间）。

关于上面最后一条，是指如果在 9 月中旬前进行冷处理，最好是对干球进行。这是因为在 9 月中旬前种球不会生根或生根很差。

对干球进行冷处理的时间长度可为 2-8 周。不建议进行少于 2 周的冷处理。如果超过 8 周，可能会导致早期根和茎发育上的问题。而且，使种植后没有足够的时间生根。这就是为什么在 12 月 15 日后便不再种植郁金香的原因。



## 第五章 - 箱式栽培：温室、箱子和基质

当郁金香种球种植到箱中后（无论是否经过干球冷处理），它们必须在生根室或埋于地下得到所需的冷处理。从 12 月 1 日后，根据芽生长的长度，应及时将生根室中的温度降下来，使芽尖与上面箱子底部至少保持有 1 厘米的距离。

### 收获时间的判断

你们的供货商通常会告诉你们在什么时候第一批郁金香可以移入温室。最早移入温室的时间可根据该什么时候 G 阶段达到再加上所需的中间温度处理和冷处理的周数计算出来。一个品种需要 2 周之间温度和 15 周的冷处理，就可在 G 阶段到达后的第 17 周移入温室。反之，如果你希望在一个特定的时间收获切花，就需减去温室栽培所需的时间以及冷处理所需的时间，就是需要冷处理开始的时间。例如，我们希望在 3 月 6 日收获，减去温室栽培所需的 21 天即为 2 月 14 日；再减去所需 16 周的冷处理时间，就是说 10 月 25 日必须开始冷处理。

通过使用这个方法，你就可以计算什么时候温室中可以种植这批货，什么时候可以种植另一批货。种植的时间可从 9 月中旬到 12 月中旬。大多数郁金香都是按照何时移入温室而制定计划的。多数在 10 月份和 11 月份种植。如果一些生根多的品种（如 ‘Monte Carlo’）种植的较晚，它们快速发育的根系会将种球顶出基质。这就是为什么最好早点种植这些品种的原因。

### 温室

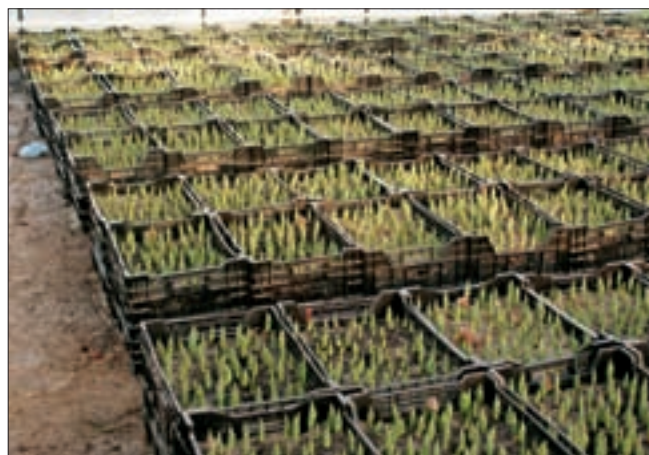
对于郁金香箱式栽培来说，对温室没有什么特殊的要求。无论是玻璃温室或塑料大棚都可用于栽培。郁金香对光线没有什么特殊的要求，而且也不需要强光照来提高产品的质量。然而，最好选择高约 3 米的温室来进行栽培，这主要是有利于对环境的控制，温室中还可安装节能帘。另外，很重要的一点就是温室通风要好，有许多温室系统可达到上述的要求。

### 空间的利用

在温室中，种植箱通常放在可用各种材料做成的苗床上。根据操作人员的平均身高这些苗床的尺寸可设计为：

两侧苗床宽	60 厘米
其它苗床宽	120 厘米
苗床高	65 厘米
走道宽	45-50 厘米
主走道宽（如果有的话）	200 厘米

在一个标准的温室中，这种规格的苗床对空间的利用率约为 70%。如果使用可移动苗床，温室空间利用率可达到 85%。种植箱也可直接放在地面上。当上茬作物收获后，不将箱子移走，而将它们用作一种苗床的形式，将装有第二茬作物的箱子直接放到这些箱子上。



直接放在土壤上的箱式栽培

例如，一个 500 平方米的温室（利用率 75%）中，具体可放多少箱种球的计算方法为：种植箱（60×40 厘米，因此 4 个箱子大约占 1 平方米）乘以 3 倍的温室毛面积，便得到 1500 箱。



在可移动苗床上的箱式栽培

大型的郁金香栽培企业越来越多地使用可移动苗床。这些苗床通常宽 120 厘米，这样可以肩并肩放置 2 个种植箱（2 x 60 厘米）。该苗床长度可以达到 40 米，但是不要超过 56 米。苗床可以贯穿整个温室，这样可以从一头开始将种植箱放满或清空。它们通常可放置在一个固定的地方，工人可从两边采收郁金香。有的苗床为 80 厘米宽，也是肩并肩放置 2 个种植箱（2 x 40 厘米），这种苗床只从一边进行采收。

## 加热

温室中的加热系统对于维持一定的温度是至关重要的。它的加热能力取决于室外温度和温室内所需的温度。

对于郁金香促成栽培，考虑到热量分配的能力，最好使用水热系统。虽然空气加热也可用，但不是最好的方法，主要是因为它的热分配能力不够。温度的变化太大会导致作物生长不整齐以及大量次品花的出现。这种温度的波动也许可使用水平空气流动风扇来解决。要确保温室中的空气加热器（包括燃烧器和风机）调整到适合的水平。如果调整的不适合或烟道泄漏就意味着在燃烧过程中有乙烯的释放。除了会引起生长不一致，生长速度减缓，叶表面有一层蜡质外，即使很低浓度的这种气体（0.1 ppm）都会产生严重的盲花现象。因此，在种植开始前应对加热系统进行检查。

## 遮荫

遮荫系统在温室环境控制中是一个基本的环节，而且，它还可降低能源的消耗。尽管郁金香对光照的要求不高，但它仍旧是影响其产品质量的一个因素，如对叶片的颜色和花瓶期都有好处。栽培的品种是否对光照敏感是至关重要的。例如那些叶片较多，叶色较浅的品种与其它的品种相比，比较容易出现因缺光而引起的症

状。遮荫的程度主要取决于栽培所在的区域和促成栽培的阶段。在春末使用可移动遮荫网是最好不过的了。

尽管遮荫系统可用来节省能源，但是还应将质量放在首位。因此，使用可移动遮荫网是最好的。也可使用固定的遮荫网，该遮荫网应由透气的编制材料制成。使用象塑料膜这种不透气的材料，就可能有使温室内相对湿度过高而产生的危险。因此，我们强调在没有足够通风的情况下，不提倡使用塑料薄膜进行遮荫。相对湿度过高会导致盲花、感染灰霉菌和叶片、茎或花倒伏等症状。为了防止这种现象，应注意对作物进行检查、及时通风，必要时，将薄膜移去或只在春季遮荫。

## 灌溉

为了到达郁金香对水分的要求，在整个生长过程中应经常浇水。人工浇水用工太多，现在种植者大多数使用全自动或半自动的灌溉系统。常用的主要有三类灌溉系统：喷淋系统、滴灌系统和灌溉梁。因为每批郁金香对水的需求量并不相同，因此要调节好水量的供应。

喷淋系统是一个并不昂贵的系统，非常适用于栽培的起始阶段。然而，叶片长的越多，用该方法浇水产生病害的危险就越大。作物被打湿，而且温室中的相对湿度升高很多，这将降低作物的蒸腾能力。硬水将在植株的叶片和花上留下白色痕迹。这缺点可通过将喷淋管降低到作物之间而得到解决。利用在温室中摆放一些杯子，可很容易地测量喷淋管供水的均匀性。

滴灌系统可确保水缓慢地流出，使叶片保持干燥。它不仅减少了病害的发生，而且可使植株的茎保持干净以及降低能量的消耗和水分的使用。灌溉量可根据不同箱子的需要进行调节。



滴灌

种植后第一次灌溉时，只使用该系统可能会出现灌溉量少而引起基质偏干，因此，建议可使用人工浇水或喷淋系统在种植结束后先打一次水，使基质达到足够的湿润程度。

最常用的是滴管带系统。该系统是指带孔的软管，在高水流量的情况下，其出水量不高于每小时 1-4 升。通过增加水流量可防止系统的堵塞。在滴管带的固定位置有出水口。出水口的数量根据土壤的结构而定。使用泥炭时一般需要每箱 4 个出水口，每小时出水量 1 升。由于出水口处的压力特性，可使滴管带第一个和最后一个出水口的出水量完全相等。

该系统通常是自动化的。根据每批种球的规格，温室中可划分为多个灌溉区域。如果需要，还要使用喷淋系统以确保灌溉量。

灌溉梁通常和可移动苗床结合使用。如果苗床是自动移动的，灌溉梁通常是固定在一个位置，苗床从它的下方通过。一般也有活动的灌溉梁，它可在每跨之间移动。灌溉梁在苗床上方的移动速度可以提前设定。

## 栽培箱

对于郁金香栽培来说，使用正确的栽培箱是非常重要的。实践中，通常使用一种称为“种球出口箱”的箱子。其大小是 60 × 40 厘米，高 18 厘米，箱内深度至少有 8.5 厘米，确保能容纳充足的基质。种球以下的基质至少要有 5 厘米厚。这一点是非常重要的，不仅仅是为了对种球进行支撑，而且为了防止因浇水过多引起种球窒息和基质中氧气缺少，可起到缓冲作用。当水分供应不足时，会出现花瓣尖端枯萎，花苞变干以及叶片变黄的现象。

另外重要的一点是在箱子的底部：它必须要有足够的开口。在箱子底部的开口多，就意味着根系生长的少，这样便降低了感染木霉菌的危险。如底部开口少，特别是在生根室相对湿度高的环境中，也容易造成种球窒息。开口太宽（超过 2 毫米）会使基质容易干燥，从而伤害到在箱子底部生长的芽。侧面开口多会使基质干燥。当箱子在生根室堆放时，两层之间的空间至少应有 7 厘米，最好为 10-11 厘米。另外，箱子必须坚固容易操作和堆放。

传统的方法中，木质的箱子有时还在使用。但是当重复使用时，会带来运输和病害方面的麻烦。

## 清洗

丝核菌、腐霉菌和烟草坏死病毒（见第 17 章），这些会引起种植箱中种球腐烂、根腐和坏死的病菌可能会在种植箱上生存。因此，应对使用过的木质箱子进行消毒，对使用过的塑料箱子进行清洗。为了防止对后一茬作物造成伤害，在种植季开始前，应对木箱进行长时间地消毒，并使它们干燥几周。塑料箱可用高压水进行清洗，尤其要注意角落的清洗！

当使用水培方法时，病菌存在的危险会大大高于使用基质栽培的方式。关于栽培箱清洗的具体的信息，见第 10 章，栽培容器的清洗。

## 生根基质

箱式栽培通常使用的基质是泥炭和沙子的混合物，它们必须达到以下要求：

*生根基质的组成应适合。*

比较好的混合基质是含 40-80% 经一年冷冻过的黑色泥炭（又称花园泥炭），加 60-20% 的泥炭藻。最常用的是 60% 黑色泥炭加 40% 泥炭藻。为了确保植株不会倒掉以及提高基质中水分和空气的比例，建议往混合基质中加入 15% 的粗沙。

*质地不要太粗也不要太细。*

生根基质的质地太粗，很难操作而且水分流失太快。但太细会降低基质的排水能力和空气含量。应避免排水能力太低。在运输时，潮湿的基质会下陷，导致基质的结果变坏。

*适合的水分和空气比例。*

基质中水分含量最多为 80%，空气含量最少为 10%。不适合使用筛过的泥炭。基质允许下陷的程度不能超过 30%。

*生根基质酸性不能太强。*

pH 值低会引起根腐。pH 值在 6-7 是比较适合的。对配制的生根基质应先进行测定。若其 pH 值太低，需要进行额外的处理。在每立方米基质中加 1 公斤碳酸钙，可使 pH 值增加 0.3 个单位。

*基质的盐分含量不能太高。*

盐分含量高会影响到郁金香的根系。基质的电导值不应超过 0.5-1.0（在 25°C 时）。该数值是指加入基肥以后测定的（加基肥通常不建议使用）。



## 第六章 – 箱式栽培：实际操作

### 种植时间

种植时间取决于以下几点：

- 种植时间只能在 9 月 15 日 – 12 月 15 日之间；  
大多数的郁金香在 10 到 11 月种植；
- 做好将种植箱移入温室的时间安排；
- 种植后用于生根的时间至少 6 周；
- 控制好生根室或室外的温度；
- 在生根室留有足够的空间；
- 安排好劳动力；
- 生根时容易将种球顶出基质的品种（如 ‘Monte Carlo’）不能种植的太晚。

一般来说，最早的那批种球（也是最早移入温室的那批）将首先被种植。移入温室的计划也基本上是种植的计划。你们的供货商通常会和你们一起制定一个计划，指导你们什么时候应该开始种植。

大多数郁金香在 10 和 11 月份种植。如果劳动力不够，提前一些时间种植也是可以的。有时，种植的非常晚是为了使用两次生根室。但是，这样不是最好。绝对不要在基质温度超过 9°C 时种植郁金香，因为，这样可能会导致病害。也应避免种植的过早，这样会使冷处理时间过长。会导致使那些容易长高或太软的品种过于柔弱、易损伤。如果郁金香还没有发育完全，它们不应种植到过低的温度环境中（见第 3 章的中间温度部分）。

### 种植

在种植箱中加入 5 厘米厚的基质，将种球放到基质的上面。它能够对种球起到很好的支撑作用，而且有足够的空间使根系发育。这层基质还提供了很好的水分和氧气的缓冲，极大地降低了根系窒息和干枯的危险。郁

然而，有时在基质中加入一些人造肥料来升高电导值。这是在种植一些特定的品种时使用的，如 “Monte Carlo” 及其类似的品种在其遗传特性上会生长巨大的根系，从而导致瘤腺体和茎中空。在这种情况下，将电导值升高到 1-1.5 可减少危险（见第 17 章）。

基质中不应含有病菌，如腐霉菌和丝核菌。当使用以前种植过郁金香或其它作物的基质，来再次种植郁金香时，感染这些病菌的危险性会大大增加。有时，在基质中加入一些杀菌剂来防止腐霉菌的发生，以成为一种标准化的程序。当使用的基质不好，其中氧气含量低或非常湿时，该病害特别容易发生。



在箱子中种植



上面覆盖 2 厘米左右的沙子

金香的种球垂直地用手种植到箱中，这种种植的方法将确保植株生长和花高度更加一致，以方便采收。

种植后，在种球上覆盖一层 2 厘米厚的沙子，以防止根系发育时将种球从基质中顶起，以及在采收时植株倒掉。而且沙子还可保持郁金香干净。

覆盖沙子的质量也很重要。如果它们太细或含有太多的粘土，基质可能在浇水后发生板结，而导致种球窒息。这就是为什么要使用粗沙（如河沙）的重要性。

大多数大型的种植企业有种植流水线，种植箱在传送带的一端，在一个基质分配设备处填入一些基质。当种球种植好后，另外的一个设备会再加入沙子。最后再给种球浇上水，完成整个流水作业。

## 种植密度

种植密度取决于植株叶片的数目。栽培品种和栽培时期都影响到种植密度。根据这些因素，表 2 中列出了每箱应种的种球数。

种植密度也取决于是否栽培在潮湿、低光照或干燥且阳光充足的环境下进行。在后一种情况中，种植的密度还可以增加。

表 2. 不同种球规格、栽培早晚以及叶片数,郁金香在 (60 x 40 厘米) 塑料箱中的种植密度

早期栽培				较晚栽培		
叶数 种球规格	多	正常	稀少	多	正常	稀少
12/- 种球规格	85	100	110	75	85	100
11/12 种球规格	100	115	130	90	100	115
10/11	-	-	-	100	115	130

## 浇水

下一步是完全彻底地使箱内基质湿润，包括角落的基质。浇水量的多少非常重要。在中等质量的基质中浇水过多，就有可能使种球窒息，尤其是当种球表面覆盖的沙子过细时。这时，只有箱子外围的种球才能适当地干燥。与浇水过多的另外一个问题是病害，如根腐病和叶脉开裂。但是，浇水不足也不好。这样会导致含有根系的基质干燥，从而导致木霉菌造成的危害。一般来说，每个 40 x 60 厘米的种植箱中可以浇 1 升的水，使其达到适宜的湿度。另外一种判断的原则是把基质捏在手中挤水。如果几乎不能挤出水滴，这时的水分即为正好。这只是一种判断的方法。正确混合的基质会使根系大量、快速地发育。如果是种植在木箱中，观察种植后土壤的湿润程度，如有必要再次浇水。

# 第七章 – 箱式栽培： 生根室和土壤冷处理法

## 生根室温度

在最近十年，大多数郁金香都是种植在箱子中，然后储藏在有冷却设备的生根室中。在有这些生根室之前，将箱子埋在室外进行自然冷处理是很常见的。（因为后一种方法现在已很少使用，在这里我们就不做详细的探讨。）

使用生根室首先要考虑的一点是，生根室内的温度必须要始终相当稳定。这就是为什么在堆放箱子时不应该聚集成一大堆，而且为什么要在每堆箱子之间以及箱子和生根室墙壁之间留有 10 厘米距离的原因。一大堆箱子放置的过于紧密的话，通常在这对箱子的中间的温度会略高。这将最终导致这些区域的芽和根生长的过长。当种植箱放入生根室后，必须按以下温度进行处理。

冷处理温度	阶段
9°C	到 10 月 20 日
7°C	10 月 20 日 - 11 月 10 日
5°C	从 11 月 10 日开始
5 - 2°C	从 12 月 1 日开始
2 - 0°C (1.5 - -2°C)	根据芽的生长长度

从 12 月 1 日开始，根据芽实际的发育阶段，生根室的温度可以降低到 2-0°C。以后甚至可降至 -1.5- -2°C。

从 12 月 1 日开始，应及时根据芽的生长对生根室的温度进行调节，至少要保证与上层箱子间有 1 厘米的距离。千万不能使温度升高，因为这将促使芽增长。温度应一度一度地降。如果温度降至 0 - -2°C，后又升高，芽将会快速生长。一旦这种现象出现，是无法阻止的。

生根室的温度也不能太低，因为郁金香很容易就结冰。由于一些郁金香的品种在一定的温度范围会出现冻害，一般的规律是箱子之间的温度不要低于 -1.7°C。如果在没有冷却设备的房间温度升的过高（如一周 12 到 13°C），这只能计算为半周的冷处理，而且需要进行冷处理补偿。

## 生根室：湿度，基质和生根室

在生根室中为了使芽和根的正常发育，基质中必须含有足够的水分和氧气。水分过多或过少都会造成问题。如会出现种球窒息，或生根差或以后出现腐霉菌、植株倒伏、茎中空和花枯萎的现象。应经常检查生根室中不同位置处箱中基质的温度（特别是风扇附近），其标准是将基质攥在手中，如果有少量水滴出，即为水分足够。

在生根室中相对湿度应维持在 90-95%，基质不能很快干掉，只在种植后浇水。一旦种植完成，覆盖的沙子不能很快干掉。否则，根系生长快的品种会很容易将种球顶出基质。这种现象经常在种植较晚季节出现。如果相对湿度低于推荐的数据，可以在生根室的地面上喷一些水。通常可使用增湿器来维持适合的相对湿度。蒸发的水分在冷凝后，又返回到了生根室。还是有必要经常检查基质的湿润程度。如果根区的基质干燥的太厉害，这会增加发生木霉菌感染的危险。另一方面，如果



在生根室中发芽的郁金香

太湿的基质会导致许多根长出箱子，从而影响到箱子之间空气的流动。这些根干燥后会在生根室或温室发生问题，它们非常容易感染诸如灰霉菌这类病菌。

## 通风和空气流动

使用一些自动的通风系统只是在大型的、密封良好的生根室中有必要。通常在检查种球时，因开门而使生



根室内得到的通风就已经足够了。在没有自动控温系统的冷库中，大量通风会使基质和种球根部干燥。蒸发器离箱子太近会引起对种球的危害。应经常检查并浇水。

为了温度分布均匀，有少量的空气流动就可以了。空气流动太厉害会使种球根部变干。

这就是为什么在生根室中要使用自动化系统的原因。当生根室被冷却时，增湿器的风扇开始运转。即使这样，每堆箱子之间以及与墙壁之间应保持有 10 厘米的距离，每对箱子不能过大，还要使箱子间有一定的空气流动。

## 生根室中的植保

在生根室中温度太低，而且在箱中种球不易感染，所以没有必要专门控制病害的发生。许多病菌如灰霉菌和木霉病可通过对种球提供适宜的贮藏条件来进行预防。通过对种球在种植前消毒（见第十六章，种球处理），也可预防病害的发生。如果生根室不能很好地关闭，需采取一些方法来防止老鼠对种球的危害。老鼠喜欢吃郁金香的种球。

## 土壤冷处理

土壤冷处理是将种植郁金香的箱子埋在温室外面的一块土壤中。在 30 年以前，这是最常用的冷处理方法。虽然现在还在使用，但通常只是一些小型的公司在使用。以前，通常使用的是木质箱子。由于这种方法在冬季需要用工多，而且病菌感染的危险高，现在已经逐步被淘汰了。

要成功地使用土壤冷处理方法，室外的温度必须不能高于前面所介绍的使用生根室的温度。大约有两种方法可以使用。最老的方法是将郁金香种球种植到木质的箱子中，并在箱子上覆盖一层土。当温度接近零度时，再覆盖一层稻草。较新的方法也是使用 40 x 60 厘米的塑料箱，将它们埋入土中并覆盖一层厚厚的稻草。不要忘记在苗床周围撒一些鼠药。因为老鼠喜欢吃郁金香种球！在非常寒冷的时候，在种植床上覆盖一层塑料膜。和使用生根室一样，种球附近的温度不能低于  $-1.7^{\circ}\text{C}$ 。

一些其它的建议：

- 选择近期没有种植过郁金香的土地。要考虑到丝核菌危害的可能性，在使用前要先采取预防措施。可使用蒸汽消毒土壤。
- 选择排水好的土壤。郁金香很容易由于水分多而窒息。

- 种植晚的那些种球，如果芽生长的过长，建议将覆盖的稻草移掉，不要使芽长到稻草里。一旦有严寒的威胁，可使用帆布进行覆盖。
- 在严寒季节或风很大的时候，将郁金香移入温室时要防止芽变干。

# 第八章 - 箱式栽培： 温室气候和生产程序

## 温度

当种植品种所需的冷处理完成后，这些箱子便可移入温室进行促成栽培了。郁金香可种植在温度设定为 18-20°C 的温室中。从质量角度考虑，可将温度稍微调低几度（但是这样会使温室中栽培的时间延长几天）。从 2 月 1 日起，温度应为 16-18°C，或再低一些。应避免温度的波动。温度的波动将会使生长停止以及引起盲花和茎过长。温度过高也很危险，这会导致植株生长速度过快而产生盲花。如果冷处理延长了 2-3 周，将温室中的温度应降低 1-2°C，以确保作物的质量。



温度控制

在晚春季节，要控制温室温度低就比较困难了。在这种情况下，重要的补救措施是在温室的顶部使用遮荫网。在这个季节使用生长速度慢的品种，也是一个不错的想法。

建议不要在箱子底部使用加热系统，因为这会促进根腐、木霉病、倒伏和盲花的出现。

## 相对湿度

相对湿度可促进也可阻碍作物的生长。湿度不够，会减缓作物的发育，也就意味着增加了能量的消耗。湿度过大，会增加植株倒伏、感染灰霉菌、植株变弱和重量变轻。相对湿度应控制在 60-80% 之间，并应经常进行检查近作物顶部的相对湿度。最好是使用精确的湿度计。在计算机控制的温室里，将测试记录和湿度计获得的数据进行比较。特别是寒冷、潮湿的春季，相对湿度可快速升高到 80% 以上，因此，要仔细检查。相对湿度可使用通风来降低，在无风、暖和的天气，给温室稍微加热并同时通风，可降低相对湿度。水平风扇可促进作物的蒸腾作用，并降低相对湿度。如果要升高相对湿度，可减少通风并在走道上浇水。

## 光照

有些品种需要较多的光照。在光照弱的环境下，（如在封闭的环境中）再加上相对湿度高，会导致在生长时叶色变浅，植株长而软，叶萌发得晚（象雪茄），叶片和茎倒伏以及花瓶期缩短。基因型矮小、健壮的品种，在光照低的条件下会长的高些。这种条件对它们是有利的。在春末，可能需要遮荫。（更多的信息可参考第五章的“遮荫系统”。）

## 预栽培

在将郁金香移入温室前，可将郁金香放在“预栽培室”一段时间，可以促使郁金香提前开花。用这样的方法每个生长季可多生产郁金香一到二批。该方法在生长季初期可使郁金香提前开花一周，在生长季末期可使郁金香提前开花几天。

这些箱子在预栽培室放多长时间，取决于所栽培的品种、芽的长度、实际温度和处于生长季的那个阶段。如果箱子是叠放的，箱子之间的距离决定了可放置的时间。在“预栽培”过程中，温度不要超过 16°C。用此法除了上述优点外，它也有一些缺点。这是一种劳动力需求很大的方法，在种植季的末期，会导致植株过高，顶到上层箱子的底部而弯曲。这就是为什么大型种植企业不使用这种方法的原因。除非这种方法已经结合在了整个生产系统中或可以自动化操作。

## 覆盖

在郁金香箱子上覆盖一层黑色塑料膜，可使植株的茎长得长些，但是该方法只是对基因型矮小的品种有用。注意不要将作物覆盖的时间过长，特别是那些容易倒伏的郁金香品种。如果你选择使用这种方法，必须将那些受损的和没有发芽的种球（通常是因为感染镰刀菌和灰霉菌）除去。

## 栽培时间

每一个郁金香品种在温室所需的栽培时间取决于冷处理的温度和时间以及栽培期间温室中的相对湿度。一般来说，温室栽培时间会持续 3 到 3.5 周。早期的栽培时间（大约 4 周）会比晚期的栽培时间（大约 2.5 周）长些。这就是为什么推荐在早期要使用生长速度快的品种，而晚期要使用生长速度慢的品种。你们的供货商会给你们更多的相关信息。

## 病害控制

发育不完全的植株可能是感染诸如镰刀菌（病菌会产生酸味）、腐霉菌或灰霉菌等真菌病害，或冷处理时间不够。茎中空的植株也将会生长的迟缓。

郁金香移入温室后，将感染镰刀菌或灰霉菌的植株除去。这种方法可以预防释放出的乙烯气体损伤周围的种球或引起其它种球感染上灰霉菌。

使用新鲜的基质和维持相对湿度不要过高将可减少农药的使用量。当环境有利于灰霉菌生长时，需要使用一些农药来进行预防（见第 17 章）。

# 第九章 - 箱式水培：介绍和系统

## 介绍

水培法是郁金香切花生产相对较新的方法。然而，用这种方法栽培球根花卉并不是新方法。甚至在 18 世纪中叶，有些种球就开始在家中的玻璃花瓶中种植。在



郁金香在箱子中的水培

上世纪 60 年代，开始尝试用水培法进行商业化郁金香切花的生产。这种方法到了 90 年代又重新开始应用。这期间，当生产中遇到的一些问题被解决后，在 90 年代末期该方法真正被开始运用。水培法通常与郁金香的箱式基质栽培相似，栽培的过程大多数与该材料中第 4 章到第八章的内容相似。它们不同的地方将在下面的几章中予以阐述。到目前为止，这种方法已成为郁金香切花栽培中最重要的方法之一。在荷兰，一半以上的郁金香切花是用水培的方法生产的。使用这种方法有许多优点。总的来说，这些优点通常都可降低成本。在下面的章节中，我们将就其优缺点进行讨论。

## 水培法的优缺点

与基质栽培相比的优点：

- 由于不使用基质，从而降低了生产成本。
- 栽培箱在整个栽培季节可以使用多次。
- 生根室在每个栽培季节可被利用多次。因此可以小一些。
- 与基质栽培相比，水培法栽培的郁金香的采收速度要快。
- 使用水培法的结果会使郁金香的生长稍微加快，这样就可以把温室的温度降低一些，从而节省了能源。



- 使设备和产品保持清洁。
- 降低了感染一些病菌和出现生理畸形的危险，如灰霉菌、木霉菌、水分外渗和茎中空、叶片条纹等。这就意味着对种球的消毒通常就没有必要了。
- 一般来说，只需要很少的农药。
- 从栽培箱中将郁金香拔起时，不会带来相关的问题。
- 使郁金香长的高些，因此，可以使基因型较矮的品种获得比较长的茎。
- 外界环境对栽培的影响要小。

缺点：

- 需要购买可以支撑郁金香的特殊的箱子。
- 在郁金香的收获季节还同时要种植。
- 需要一个生根室来长时间储藏干球。
- 大多数水培系统生产的郁金香比基质栽培的要轻。
- 一些病菌和生理畸形会较多发生，如细菌的生长、叶片倒伏和根系发黄。
- 如果栽培箱或系统没有正确地消毒，会带来一些病害的危险。
- 水培箱必须使用一个清洁系统彻底地清洗。
- 从基因型上来说，高的郁金香会更高。

## 系统

如果郁金香是使用水要不是基质来栽培，它们在生长时需要一定的支撑，以维持植株在发育时保持直立。这些支撑的方法有多种系统可以选择，具体如下。最常



将郁金香种到“钉子”上

用的方法是用手将种球固定在一根钉子上，以保持它们的稳定。这种“钉式栽培箱”是由 BulbFust 公司生产的。使用这种栽培箱，就是将种球固定在两排钉子

上。这样，种球的中心就位于两排钉子之间。然后在栽培箱中加入水。在栽培箱的侧面有溢水孔，这样就可以确保水位不会高于种球的底部。栽培箱通常被放置到标准的 40 x 60 厘米的箱子中，因此有内外两个箱子。最近，BulbFust 公司又推出了一种大型的栽培箱，可放置于 50 x 75 厘米的网格种球箱中。市场上也有特制的钢质或铝质苗床，而省去了外面的箱子。通常使用铲车将它们从生根室移入温室。

任何规格的种球都可种植到相同的栽培箱中。由于要将种球固定到钉子上，会造成它们的损伤，这些箱子加水后应立即被运送到生根室是非常重要的。大型的郁金香栽培公司有自动的机器将郁金香种球颠倒放置在一些空隙中，然后将钉式栽培箱压到种球上。

第二种方法，但并不常用的是一种被叫做 Flexi 箱的系统。它是一个硬塑料板，上面有预先做好的孔来支撑种球。整块板可以漂浮在水上面。由于板上的孔必须符合种球的规格，因此种植者必须选择适合种球规格的孔。通过使用特制的不漏水的容器，这个塑料板可以放置到标准的 40 x 60 厘米的箱子中。使用这个系统，种球就不会被损伤，因此用这个方法就可以长时间地储藏干球。

第三种方法是用一种塑料支撑物在一定的将种球夹住，它被叫做荷兰水培箱。它也是一样，必须使用正确的托盘来适合种球的规格。这种箱子不适合使用标准栽培箱，它是为潮汐式灌溉特制的。

## 简单的注水与潮汐式系统

郁金香的水培起先是使用特殊的水培箱（内式箱），放置到标准的用于种球基质栽培的 40 x 60 厘米箱子中。这种方法使用简单的注水系统：种球“种植”到内层的水培箱中，然后加水。再把栽培箱和水培箱放入生根室进行生根。在温室里，可以加、减水分，使水位保持在一定的水平。大约有 95% 的郁金香水培是使用这种方法。大多数情况下，该系统都是使用 BulbFust 栽培箱，只有很少数是使用 Flexi 箱。

有研究表明使用潮汐式系统生产的植株会稍微重些。使用这种潮汐式系统可以循环使用水和肥料等，因此这种方法更环保。在 2005 年，有几家生产企业开始使用这种系统，因为他们改良水循环系统。由于整个系统的水分始终在循环使用，就会有巨大的病害传播危

险。而且被证明是真菌型的病害。这种危险在使用单独的栽培箱时会小很多，因为种球任何的病原菌只会发生在特定的箱子，同时被限制在这些特定的箱子中。无论使用什么样的水培系统，要重复使用那些栽培箱，就必须对它们进行彻底的清洗。

## 第十章 – 箱式水培： 生产程序和病害控制

### 生根

与其它的栽培方法相同，水培的郁金香种球需先经过一个冷处理，再进行温室栽培。温室的栽培阶段与郁金香的箱式基质栽培相同。有时，11月时温室的起始温度可以低一些，以减缓芽的生长速度。一般来说，水培法和箱式基质栽培非常相似。（关于基质栽培更多的信息，见第四章到第八章）。

与其它固体基质栽培方法最大的不同点是，所有的种球大部分的冷处理都是对干球进行的。如果郁金香在水中的生根时间太长，会由于细菌的生长而导致损失（可由根部是否变粘来判断）。这就是为什么把种球种植到水培箱中进行生根，只是在移入温室前比较短的一段时间进行。这段时间多长，取决于在什么时间进行栽



有限的根系

培（郁金香的根在早期栽培要比晚期栽培长的慢），和特定品种的生根率。一般来说，在早期栽培这个生根的时间大约需要3-4周，而到了栽培季节的末期这个时间通常降为1-2周。为了确定正确的种球时间，你必须从期望的移入温室时间开始倒推算出生根时间。对于郁金香水培来说，除了要有种球移入温室的计划外，还需要有一个种球的种植计划。在大多数时候，这个种植的时间和收获的时间在同一个阶段。

在生根阶段的末期，即种球可以移入温室前，根生长的长度不能超过3-4厘米。重要的一点是，在种植到水中之前，种球必须已经准备开始生根。当种球的根冠多少有些肿胀的时候，即种球已经做好生根的准备了。

如果郁金香的种球在种植后 1-2 周内还没有生根，就会有被“溺死”的危险。这些种球便开始发酵，这可以从种球附近的水中是否有气泡来判断。

在加水前，可在水中加入一些肥料（通常为硝酸钙和氯化钙），使溶液的电导值为 1.5-1.8 mS/cm<sup>2</sup>。要确保所有的箱子都要加上水。可以用专门特制的带计量表的注水设备来进行。所使用的水为自来水或蓄水池中的水。水的 pH 值大约必须在 6。

当种球长时间储藏时，它们会发芽，芽的长度取决于品种。这些芽的生长在一定的时间后会停止。在种植时要小心，不要使这些芽受损伤。

### 冷处理温度

根据所需的中间温度和冷处理时间，对种球进行冷处理阶段一般在八月中旬到次年的三月底。这个过程一定要正确。所以，你必须与供货商一起制定好相关的栽培计划。

下表为一个通用的计划：

表 3. 箱式水培最佳的冷处理温度

干球的冷处理温度	阶段
9°C 7°C 5°C 1-2°C	到 10 月 20 日 10 月 20 日 - 11 月 10 日 从 11 月 10 日开始 从 12 月 1 日开始
种植到水中后的冷处理温度（生根温度）	
5°C (9°C to 2°C)	11 月 - 3 月

与基质栽培相比，水培的冷处理时间通常要短（半周到一周）。这是由于水培的郁金香通常要比基质栽培的郁金香长的高。但不要将那些基因型矮的品种的冷处理时间缩短！为了使郁金香发的芽短，特别是那些种球收获较早的年份，可以将储藏温度降低的早些，如在 11 月 1 日就降到 5°C，而不是 11 月 10 日。

当种球种植到水培箱后，生根温度可维持在 5°C。如果种植的计划被延误，生根温度也可升高到 7°C 或 9°C，或如果根系看上去长的过长，生根温度可降低到 3 或 2°C。对于早期的栽培，生根温度应维持在 5°C，这是因为高温会导致冷处理时间的不足。如果使用不

损伤种球的栽培系统（如 Flexi 箱），种球可以提前种植，并在生根室中保持干球的状态。

有时，5°C 的处理方法也用于水培（见第十一章），但这种方法对许多品种都不适宜。因此，可以向供货商咨询相关的可能性。

### 温室气候

因为水培法导致生长速度加快，所以与基质栽培相比，最好维持一个低点的温度。早期栽培推荐的温室温度为 17-18°C。从 2 月 1 日起，温度可降低 1-2°C。到了春季，在温室中很难维持低温，但是可以使用遮荫网，达到上述的要求。如果生长速度过快，生产得到的产品会非常轻，而且会有茎和叶片倒伏的问题。这就是为什么晚期的栽培要使用生长速度慢的品种的重要性。

与基质栽培相同，温室中的相对湿度不要超过 80-85%（在作物顶部的测量结果）。还要确保温室中有足够的空气流动。湿度过大的栽培，会很容易发生叶片的倒伏。

### 叶片的倒伏

这是郁金香水培中最大的问题。其最初的表现症状是在叶片的中间有水浸斑，之后，叶片会枯萎，或部分死亡、裂开（通常为水平方向）。如果在栽培的过程中，叶片保持潮湿的状态，就会感染病菌。这种生理现象的发生是由于一些敏感的品种在栽培过程中叶片缺钙造成的。当郁金香进行水培时，一些品种对此非常敏感。在水培时给植株补钙是很困难的。为了减少这种现象在水培过程中的发生，尤其那些较敏感的品种，在栽培的早期要尽量避免使用大规模的种球。敏感的品种大多是那些生长快的品种，如 ‘Leen van der Mark’、‘Purple Prince’、‘Monte Carlo’ 和 ‘Christmas Marvel’。另外的要求是：使用含钙的肥料、不要超过规定的温度、尽可能维持温室温度的恒定以及保证植株有适合的蒸腾（见第 17 章的 ‘叶片倒伏’）。

### 水培中的病害

如果根系在水中的时间过长，它们可能最终由于感染细菌而腐烂。该问题最明显的症状就是可以闻到受损伤的根系会发出刺鼻的气味。这就是为什么我们要求种球移入温室时，其根系尽量不要超过 3-4 厘米。高温也是另外一个可以增加这种细菌病害感染的因素。有些品种与其它品种相比，更容易出现这种问题，如 ‘Ben van Zanten’ 和 ‘Debutante’ 产生的根系比较



多，因此也更敏感。细菌的生长也可能是因为以前种植过的箱子中已经含有该细菌。当根系受损伤时也比较容易感染（如箱子倒掉）。但是这些细菌不能在干燥的条件下生存，彻底干燥的栽培箱不会含有细菌。

近年在水培的过程中，越来越多地遇到了由于腐霉菌引起根腐病的问题。早些年，这个问题只是在水培中有过零星地发生。好象该病菌很容易在郁金香在栽培箱上存活，从而感染到郁金香的根系上。敏感的品种包括：‘Leen van der Mark’、‘Debutante’和‘Ile de France’。严重的时候，在生根室中就已经有褐色根系的出现。在温室中，该问题可根据在枯萎的根系下面是否有褐色环来判断。它没有像感染细菌后发出的气味。该病害与另一种在水中感染能力很强，但是不太发生的病菌 - 疫霉菌容易混淆。疫霉菌也会感染种球，并最终导致叶片发黄。有研究表明，镰刀菌的一些种也会对郁金香的水培造成危害。

## 栽培箱的清洗

水培时要防止病害发生，首先应对栽培箱进行仔细地清洗。系统中循环使用的水非常容易受到病菌的感染，因为病菌可以在存活在系统中。所以，最重要控制病菌的方法就是彻底地清洗和消毒所有的栽培箱子、管道等，这些在栽培时与水接触的材料。要做到这点，你可以使用各种的清洗系统，如蒸汽、高压（甚至超过



清洗“使用过的”箱子

100 巴），接下来用例如 Jet 5 或过氧化氢等杀菌剂喷洒。用蒸汽消毒生根室（2 个小时的 60°C - 注意有些产品可能会在高温时发生畸形），或你也可对种球进行热水处理。箱子的出水孔越多，对那些小角落的消毒越困难。在我们使用这种环保的栽培方法时，我们也应该尽量少用农药。现在，在市场上有专门的清洗系统，它可以用高压来清洗箱子，之后再消毒喷洒。

## 与水培法相关的其它信息

使用水培法栽培用的种球要比用其它栽培方法的种球干球的储藏时间长。因此，种球褐色的表皮对种球的保护是非常重要的，特别是进行晚期水培的时候。那些没有表皮或种球受损伤的种球，最终它们会损失太多的水分，而且经常在储藏时感染青霉菌。最好使用这些种球进行早期的栽培。青霉菌有时在薄的鳞片处也可发现，但是这通常不会带来对种球的伤害。

浇水与土栽时没有什么差异。经常使用的是滴灌系统。在水中营养液的使用还在研究中，但目前在种球生根时使用的水平与其它的栽培方法相同。在水中的电导值一般为 1.5。

鳞片较薄的种球，是因为这些种球被收获的太早。它们会向水中分泌一种物质，导致水变为棕色，看上去象茶。有这种种球的箱子应把水排掉，再加入新水。这样，长出的根系就会是白色的了。

# 第十一章 -5°C 郁金香在温室中的土栽：冷处理的土壤要求

## 冷处理

在得到需要的热处理和中间温度处理后，可以对种球进行冷处理。正如前面所讨论的，郁金香种球需要冷处理使以后花枝有足够的长度，以及促进植株的生长速度和开花。在 5°C 郁金香栽培中，在种球种到温室的土壤以前，种球以干球的形式得到全部的冷处理。

冷处理的时间的长短根据种植时间的不同而有所改变。这是因为在温度高时，植株的芽和根系在温暖的条件下都要开始生长。达尔文杂交种所需冷时间的比较长，以得到足够的植株高度。

在下表中，列明了不同类型郁金香和不同栽培时间最佳的冷处理时间。

该表列出了一些概要处理方法。这些处理几乎都是在荷兰的供货商进行的。他们将针对不同的品种进行正确的冷处理。

表 4. 5°C 郁金香种植前所需冷处理的汇总表

郁金香种类	冷处理	种植时期
达尔文杂交种	12 周 5°C	到 1 月 1 日
其它郁金香品种	9 周 5°C	到 11 月 15 日
	10 周 5°C	11 月 15 日 - 22 日
	11 周 5°C	11 月 22 日 - 12 月 1 日
	12 周 5°C	12 月 1 日 - 1 月 1 日
达尔文杂交种与其它郁金香品种	12 周 2°C	1 月 1 日 - 2 月 1 日
	13 周 2°C	2 月 1 日 - 2 月 7 日
	14 周 2°C	2 月 7 日 - 2 月 15 日

有时，为了取代晚期的种植（大约在 2 月 1 日以后），最好早点种植 5°C（或 2°C）的郁金香种球，并将温室的温度保持的低些。对于计划 4 月份开花的郁金香，另一种方法是将种球种植在不加热的温室中或直接种植未冷处理或 9°C 的郁金香于土壤中。对于要早开花的郁金香，也可以部分使用 5°C 的处理过程。种球在温室中得到剩余的冷处理，但温室的温度要足够低。向供货商咨询相关的信息。必须遵守推荐的种植时间。只有在极少情况下才可推迟种植时间，但是不能超过 2 周。这样，种球继续在 5°C 或 2°C 下多处理两周（见表 4）。虽然这样可以提高它在温室中的生长速度，但也增加盲花的危险。在表 4 中郁金香种球的规格是 12 + 和 11/12。更大规格的种球（13/+），需增加一周的冷处理时间。

## 花期的判断

早期种植 5°C 郁金香种球的开花时间取决于它们 G 阶段到达的时间。G 阶段到达后，虽然有些品种可直接进行冷处理，但大部分品种需先经过中间温度处理。再加上温室栽培所需的时间，郁金香的收获期便可计算出来了。那些期望晚开花的郁金香，它们冷处理开始的时间不是由 G 阶段是否到达来决定的，而是直接从期望开花的时间倒推得到的。例如，如果期望 3 月 8 日开花，向后推算 50 天，种植时间就是 1 月 18 日；再减去 12 周的冷处理，这一天就应该是冷处理开始的时间，即为 10 月 24 日。

## 温室设备

对温室的要求与箱式栽培没有区别。重要的是温室中有配备好的灌溉系统，如喷淋系统。

郁金香需要仔细地灌溉。土壤过干的区域会导致叶片和花的品种差。因此，要经常检查喷淋系统的喷头。

遮荫系统也非常重要。通常，对于 5°C 土壤栽培的温室温度要低于箱式栽培的温室温度。

当春季来临时，温室需要进行遮荫以阻挡部分光线的进入。绝对不能让温室的温度超过 20°C（相关的信息见第 5 章：遮荫）。

## 土壤要求

总的来说，郁金香可以在任何适合其它园艺产品生长的玻璃温室或塑料大棚中种植。

然而，种植的土壤必须到达以下要求：

- 土壤结构要好，不能有大的土块；
- 排水性能要好；
- 无致病菌（见第十六章，土壤处理概述）；
- pH 值最好不能低于 6；
- 盐分含量低（不高于 1.5 mS/cm<sup>2</sup>）；
- 营养矿物质含量少。

一般来说，在种植过程中没有必要施肥。植株可从种球上吸收养分，生产出高质量的花。在即将种植前和生根阶段中施用有机或无机肥料，可能会引起对根系的损伤。

土壤中适合的水分和空气比例对生根是非常重要的。在实际生产中，这是最好的防止土壤病害的途径。

若其 pH 值太低，在每立方土壤中加入 1 公斤碳酸钙，可使土壤的 pH 值增加 0.3 个单位。

土壤中盐分的含量，即土壤中可溶于水中的总盐分含量不能高于 1.5ms（1 克/升）。如果对土壤进行过漫灌，导致超过了这个上限，在栽培时可以使用水质比较

好的水，如果无法做到，应尽量始终保持土壤湿润，这样可能会限制对种球的伤害。

土壤中氯离子的含量不能超过 2mmol。植株可忍受灌溉水中氯离子的最高值为每升 100 毫克。一般灌溉水中氯离子的含量高不适宜使用。

这些数据说明郁金香的根系对土壤中盐分和氯离子浓度高敏感。因此，种植前对温室土壤的 pH 值和电导值进行测量。如果盐分含量太高，应对土壤进行淋洗。同时要调节好 pH 值。

## 第十二章 - 5°C 郁金香的栽培详述

### 种球规格

以下为使用不同规格种球的一般规律：

- 种球越大相对花越大，特别早期栽培更是如此。
- 种球越小生产的花越小，花颈长，损失高。
- 在季节后期（1 月 15 日以后种植的），因为植株的生长速度加快，其高度和花的大小将会降低。使用大规格的种球会得到较好的结果。

### 种球去皮

种球去皮是指仔细地除去包在根冠外的褐色表皮。在种植前对 5°C 种球去皮的优点是：

- 防止种植前种球消毒的残留物与根接触而引起对根的伤害。
- 种球可种植比较浅，其顶部可露在地面之上，以避免丝核菌的危害。
- 促进根系均匀的生长，从而使整个植株生长和开花整齐。
- 利于早期检查，感病的种球容易被分辨而被去除，防止病害的传播。

### 种植指导

种植的密度取决于品种、种球规格及收获的时间。表 5 列出了常用的种植密度。

表 5. 5°C 郁金香种球种植密度

种植时间	种球数/m <sup>2</sup>
早期	± 325
中期	± 350
晚期	± 375

对于去皮种球，使其芽部向上，种植在土壤上。这时土壤结构应处于很好的状态，种植后应立即浇水以防止种球脱水干燥。

种球应种植在疏松的土壤中。不能将种球鲁莽地插入土中，因为这样会损伤已经有根开始萌发的在根盘。

在重壤土或易板结的土壤中种植后，表面覆盖一层泥炭或稻草（注意丝核菌）。这样可防止浇水时对土壤结构的破坏。



## 温室和土壤温度

种植后，在种球处正确的土壤温度很重要。为防止软腐（见第十七章腐霉菌和软腐），在种植后的两周内，尽可能地保持土壤的低温条件，最好 9-10°C 或更低。在较早的种植期如 10-11 月份，这种条件因外界温度高很难达到。如果温室内的土壤温度会高于 17°C，最好推迟 1-2 周种植。这就是为什么不仅要选择足够凉的种植地点种植，而且还应在种植前后采取正确的措施以确保土壤温度尽可能的凉的原因。适合的方法有：种植前对温室进行遮荫，用稻草覆盖土壤，用冷水进行喷淋，以及提供足够通风。

适合的温室温度可确保产品的质量和植株的生长速度。好的产品是指植株健壮、比例协调。温室温度高增加了产生盲花的危险。温度低会使花颈（指茎上面的部分）长、花朵小。建议种植时使用如下的土壤和温室温度。

为了节省能源成本，许多种植者使用比表中所列水平还要低的温度。对于许多郁金香，这不会带来什么问题，但是它们会长的高和重些。如果延迟的时间比较长，一些品种会长的过高，特别是茎的上部（“颈部”）。达尔文杂交型的品种对此特别敏感。

在温室中可能种植有时会种植多个批次的种球。这就使每批的起始温度低非常难实现。有时，可以通过使部分温室低温来解决这个问题。当这部分种球需要加热时，相邻部分的温室可以用诸如塑料膜等材料遮起来，以保持低温。当这部分必须加热时，对下批种球可以使用相同的方法进行重复操作。如果这些都无法实现，所有的种球都必须种植在温暖的温室中，必须额外的处理方法（通常将种球在适合的杀菌剂中浸泡）来控制镰刀菌和腐霉菌的感染。

还有另一种实用的方法是像第 4 章到第八章介绍的那样将 5°C 郁金香种植到箱子中。可在 9°C 的条件下生根。当郁金香生根完全，并长到箱子底部的时候，将这些箱子放置到温室中的土壤上，使它们的根就像没有

种植到箱子里一样，往土壤中生长。这种方法有时会减少因为起始温度不能低，而带来病害的危险，并可在箱子中使用新鲜的基质。

## 相对湿度

若温室中的相对湿度太高，将抑制郁金香植株的蒸腾作用，导致生理病害如叶、茎、花的倒伏，甚至有盲花等现象的出现。（关于相对湿度的控制见第八章，关于植株的生理病害，详细内容见第十七章。）

## 浇水

种植前浇水以降低土温。种球应种在稍湿润的土壤中，这样种球可直接利用种植后所浇的水，有利于根系的发育。种植后，灌溉量要充足，最好使用喷淋系统。这有助于根系的快速发育。灌溉时应注意保护土壤结构。栽培过程中，应适当地浇水。浇水过多会对植株带来损害。

没有固定的规则来规定浇水的次数。它决定于许多因素，包括：

- 土壤结构；
- 植物发育阶段（叶片愈多则蒸腾量愈大）；
- 气候状况；
- 通风次数；
- 使用的品种；
- 土壤的总盐含量。

实践中，可使用以下的原则：种球下的土壤可以捏成团块，这样便有充足的水分供植株生长。制定浇水计划，使植株能很快干燥。任何情况下，浇水要在夜晚前进行。浇水后通风可降低植株间的相对湿度。在采收阶段，对采收剩余的植株应立即浇水。

## 栽培周期

一个品种在温室的生长周期取决于许多因素，包括贮藏期间的温度、温室内的湿度和种植深度。当然，还

表 6. 不同时期栽培 5°C 郁金香的最佳土壤和温室温度

种植时期	温度		
	种球处		植株间
	起始阶段	大约 2 周以后	
10 月	9 - 10°C	16°C	18°C
11 月 1 - 15 日	9 - 10°C	16°C	18°C
11 月 16 - 30 日	9 - 10°C	14-15°C	16-17°C
12 月 1 日起	9 - 10°C	13°C	15°C

有另一个基本的因素是温室的温度。温室的栽培周期对早期栽培来说要比晚期栽培的时间长。不同品种所需的温室栽培时间可向你们的供货商咨询。一般来说，5°C 郁金香的温室栽培时间在 45 到 60 天。

### 温室中的检查

经常检查温室中作物生长区域的温度和相对湿度是非常重要的。当温室中郁金香植株长到高度为 5-10 厘米时，除去没有发芽的郁金香种球，所有这些种球都是可能感染了灰霉菌。没有发育或芽发育很慢的植株可能是受到镰刀菌的感染。发现后应立即去除以防止这些病株产生的乙烯气体对周围植株造成伤害。

在发芽之前已被灰霉菌感染的种球，会通过真菌孢子引起其它植株的感染。因而及时、小心地去除这些种球是至关重要的。

## 第十三章 - 9°C（预处理）和未冷处理郁金香在温室中的土栽

### 冷处理

未冷处理的郁金香种植于温室中，或者种球在温室内接受完全的冷处理，或者在种植前进行部分的 9°C 预处理。

你们的供货商处有关于需要维持冷处理多长时间的信息。这种栽培方法的冷处理阶段与箱式栽培的相同。对于大多数的品种来说，这个阶段大约需要 16 周，不过有些品种需要的时间会长些。

为确保郁金香有一个良好的根系，郁金香在温室内必须接受至少 6 周的冷处理。对于干球和种植于温室土壤中的种球最佳的冷处理温度如下：

阶段	温度
到 10 月 20 日	9°C
10 月 20 日 - 11 月 10 日	7°C
11 月 10 日 - 12 月 1 日	5°C
12 月 1 日 - 15 日	2°C (干球)
12 月 1 日以后	5-2°C (种植后的种球)

若种植后的一段时间内土温高于所需的温度几度，那么需要延长冷处理的时间。所使用的原则是：每周高于所需的土温一度，延迟对温室的加温一天。

### 生产方法

就生产方法而言，9°C 预处理和未冷处理的种球与 5°C 种球需相似的条件。然而以下条件应该注意。温室中的土温一到达 9°C 或更低，即可开始种植。根据当地的气候及降低温室采用的措施，种植通常可在 11 月中旬开始。假若土温较高，可推迟种植时间，并继续对干球进行冷处理。为了避免生根问题及品质降低，在 12 月 15 日以后不要种植。

为防止根系生长时将种球推出土壤以及保证土温稳定，应在种球的顶端覆盖一层 1-2 厘米的土壤。

不必对种球去皮。最适合于该方法种植种球的规格一般为 11/12 和 10/11。

一旦种球得到完全的冷处理后，可以通过减少通风或加热等方法升高温室中的温度。温度可升高至 18°C 左右。如果温室的栽培温度太低，一些品种会生长的过

高。根据温室的温度和所选择的品种，在温室加热后，这个时间一般为 20-40 天。

## 第十四章 – 郁金香的盆栽： 介绍和生产程序

### 介绍

与郁金香切花的生产一样，它也可很成功地被用于盆花的生产。为了获得漂亮紧凑的盆栽植株，重要的一点是盆中的郁金香不能长的太高。因此，许多用于切花生产的郁金香品种不适合盆花的生产。在一些国家，如美国，盆栽郁金香非常流行。许多郁金香的品种在那里被用于盆花的栽培。植株也可长的稍微高些。在欧洲，对郁金香盆花的兴趣也在提高。使用郁金香种球进行盆花的生产已经有很长的历史了，特别是在家庭中。现在，越来越多的郁金香盆花被用做阳台花卉或种植于花园。对于许多消费者来说，当他们在秋季忘记在花园里种植郁金香时，种盆花是他们的第二次选择。很多墓地也种有郁金香的盆花。将花盆放在室外的一个优点是，它们在郁金香正常开花前就放在那里，由于那时的温度通常比较低，它们的花期就比较长。郁金香可以耐受较低温度的严寒，而不会损伤。

有一些方法可以获得较矮的郁金香。你可以使用普通基因型矮的郁金香，如使用野生型的郁金香品种；或使用生长调节剂使郁金香矮化。盆栽郁金香的生产与郁金香的箱式栽培非常相似，许多方法也可被应用于郁金香盆花的生产。如使用 9°C 经过冷处理或未冷处理的郁金香进行盆花的生产。（更多的信息见第四章到第八章。）



典型的“矮化”郁金香品种



## 使用基因型矮化的普通郁金香品种

在郁金香切花的生产中，当使用当前流行的品种时，较短的冷处理容易生产出短的郁金香切花。当使用这些品种进行盆花生产时，道理也是一样。例如一些矮的品种象‘Abra’、‘Seadov’、‘Monte Carlo’、‘Princess Irene’、‘Arma’、‘Kikomachi’等，当对它们的冷处理的时间缩短1到2周，这些郁金香就很容易在盆中保持比较矮。要得到正确的植株高度，冷处理时间需向供货商咨询。注意，当对早期开花的郁金香缩短冷处理时间时，温室的栽培时间会大大增加，而且会增加盲花的危险。这就是为什么最好将那些缩短的冷处理周数加到冷处理之前的中间温度处理过程中（见第三章）。一些品种只被用于郁金香盆花的生产，其中之一就是‘Flair’。以前，‘Brilliant Star’和其变种‘Joffre’是非常流行的盆花品种（现在少了许多）。现在，这些矮化的郁金香品种被种植在箱子里，采收的比较早，作为圣诞节的插花材料用。一旦将它们从土壤中取出，它们的花期就不会太久。

## 使用郁金香野生型品种

郁金香野生型品种是用于花园矮小的、早花型品种。它们许多的品种长的矮，而且非常流行。因此，它们很适合用于盆花的生产。它们通常属于 Greigii、Praestans 和 Kaufmanniana 种群。但是与之相关的一个问题是它们的花期没有普通郁金香那么长，特别是 Praestans 和 Kaufmanniana 种群的品种。但是如果放置到室外，它们的花期的问题就会小很多。常用的 Greigii 种群的品种有‘Pinocchio’、‘Red Riding Hood’和‘Plaisir’。Praestans 种群的常用品种是‘Fusilier’和‘Unicum’，Kaufmanniana 种群的常用品种是‘Showwinner’。

## 使用生长调节剂

也可使用化学药品使郁金香矮化。常用的一种药品为矮壮素，但是这种药品并不是在每个国家都允许使用。一般来说，使用这种药品处理的郁金香都是比前面提及品种高的品种。但是最好还是使用基因型矮的品种，而不使用实质调节剂。不建议对很早栽培的郁金香使用生长调节剂。在使用或重新使用矮壮素处理过的土壤时一定要小心。当郁金香移入温室后，就立即使用矮壮素进行处理，用量为每100升水中加1-1.5升药品。每个12厘米直径的花盆，使用100毫升的溶液。

## 盆子的规格、土壤和种植

通常使用直径9厘米或12厘米的花盆。一般9厘米的盆子种3个种球，12厘米的盆子种5个种球。其它规格的盆子也可以使用。有时，也可将这些盆子移栽到更大的花盆或花篮中，或与其它球根花卉进行组盆。盆土的质量必须非常好。这就是指土壤要能够保持水分，而且需含有充足的氧气。种球的质量也必须要好，否则，每盆3到5个种球中有一个长不出总是不太好。种植后，不要浇太多的水，否则就会增加发生由腐霉菌引起根腐和茎中空的危险，如在‘Monte Carlo’这个品种中。如果盆土或盆底根区的土太干，就会增加感染木霉菌的危险。由于郁金香的种球在生根时会顶起，所以在种植后的前期要给种球一定的压力。可以在盆的上层加一些沙子或加一块临时性的泡沫条或使用特殊的架子来达到这个要求。

## 生根室

前面提到过的温度处理（第4章，表1）也可用于郁金香的盆花生产。在生根室不要让芽长的太高。芽高5厘米（种球之上或盆边以上）已经足够了。太高的芽会导致将来植株过高。如果芽太长了，应迅速将生根室的温度降低，但不要低于-1.5°C。也可使用室外自然冷处理的方法。注意不要将那些芽长的过高的植株移入温室。所以要经常检查芽生长的长度。如果有必要，在它们还没有完成冷处理的时候，将它们从土壤中挖出，并放置于不加热的温室中。

## 其它的生产过程

一旦冷处理完成，就可以将盆子移入温室。根据需要进行浇水，浇水量的多少可挖开一些盆土，视其湿润程度来决定。盆土干燥会导致感染木霉菌。太湿也会导致茎中空和感染腐霉菌。一般可以销售的标准是芽的高度为6-10厘米，而且已经转绿。这需要温室中要有充足的光照。还可给盆中插一个带图片和养护说明的标签。也可在外面套一个塑料包装袋。当植株长的比较大时，应使用后一种方法。这样消费者就可以容易地知道他们购买的是什么样的产品。

# 第十五章 – 郁金香的切花生产: 采收和加工处理

## 采收

当花苞完全着色时可以采收。达尔文杂交种在花苞有部分着色时即可采收。采收时花应当是还未绽放, 这有利于贮藏和运输。



传统的收获郁金香花的方法



自动收获郁金香花的方法

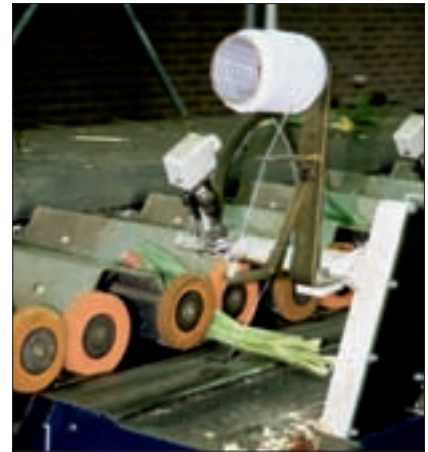
通常是带球整株采收。与只将切花剪下相比, 这样做有许多明显的优点:

- 种球或种球残余部分不会留在温室中, 这可减少以后栽培时土壤病害的危险。
- 如果需要的, 带球的郁金香花可竖直放置贮藏几日(这是很好的贮藏方法)。
- 如果需要, 用种球内 2-3 厘米的茎来增加切花的高度。

根据栽培品种和温室的温度, 一天可进行 1-2 次采收。采收后, 郁金香必须储藏在—个较冷的地方。

## 扎束

收获后, 将郁金香花移入冷库, 使它们的温度快速降下来。然后就可扎束和加工。温度低的植株在以后可



将郁金香花扎束

维持较长的保鲜期。如果收获后的郁金香要贮藏的时间长一点, 需将带球的植株在冷库竖直放立, 直到进行扎束。

可用切种球机械或锋利的刀切去种球。扎束时应考虑到以下几点:

- 根据质量, 对花进行分级;
- 每束花中的长度必须一致;
- 别将包装带或橡皮筋绕得太高, 以免损伤叶片;
- 为了防止伤害叶片, 不要用纸或塑料带将花束捆得太紧。

## 吸水和花的冷却

捆束后, 郁金香至少应在冷水 (1-5°C) 或直接在冷库 (1-5°C) 中贮放 30-60 分钟。在水中不要添加保鲜剂, 因这会使一些品种的花颈伸长。水处理后将花竖直贮藏在 1-5°C, 相对湿度 90% 的冷库中。最后这步只有花上没有水滴的情况下才能进行。因为灰霉菌会在水珠中萌发, 并在花、叶上产生称为“灼伤”的斑点。若水珠不能避免, 那应降低所设定的相对湿度。但必须记住, 较低的相对湿度更易使花干燥, 从而降低花的品质和花瓶期。

郁金香在冷库中储藏的时间过长, 将降低花的品质和花瓶期。因而, 通常在冷库中贮花的时间最长不宜超过三天。

# 第十六章 - 植保：土壤和种球的处理

## 概述

大多数郁金香中的病害为真菌性的。有许多种病菌专门针对郁金香造成危害，如郁金香丝核菌、郁金香灰霉菌等。还有一些其它的病菌不仅通常在其它作物中可以发现，但同时也可感染郁金香，如腐霉菌等。许多这些病菌会聚集在土壤中。因此，最好使用新鲜的基质种植郁金香。当使用新鲜的基质或水时，就完全不会含有这些病菌了。当使用土壤栽培时，最好进行轮作。在相同的土壤种植郁金香的次数越多，发生病害的危险就越大。如果经常要在相同的土壤里栽培郁金香，必须用蒸汽消毒或使用农药等方法来控制这些病菌。有时，将种球在推荐的农药中消毒，也是有效的防止病害的方法。

根据不同国家的规定，使用农药来消毒的方法也有所不同，因为本材料不可能涉及所有这些内容，你可以查询农业资料或咨询你们的供货商，最好使用哪种农药。在第 17 章中有关于一些病害的信息。在表 7 中列出了使用不同的生产方式可能发生的病害。

## 常规的土壤消毒：蒸汽消毒

蒸汽消毒是一种有效的和环保的灭菌方法，但是由于燃料成本的升高，也是一种昂贵的方法。该方法主要用于土壤栽培。在使用前，土壤必须完全疏松并不能太湿。用 70°C-80°C 的蒸汽处理 25-30 厘米深的土壤，至少应维持一小时。该方法通常用于 5°C 郁金香的生产。在蒸汽消毒后，建议还要用农药来防止土壤中的腐霉菌。有时，这种病菌很容易在土壤的上层生长。

为了控制可产生菌丝的真菌（如丝核菌和灰霉菌），可以使用水淹的方法。被水淹没 6 周以后，这些病菌便无法生存。

## 其它的土壤消毒方法

由于腐霉菌生长（再生长）的很快，一般每年基本的土壤消毒常常是不够的。因此，在每次种植前还应对土壤进行处理，来控制腐霉菌和丝核菌。将杀菌剂均匀地与土表 20 厘米的土壤进行混合。

尽管以前没有种植过的土壤应是无菌的，但是，也可能被腐霉菌感染。因此，还是有必要在基质或土壤中加入杀菌剂来预防腐霉菌。特别是当种球必须长时间在

温暖的土壤或很湿的土壤中种植时。将杀菌剂与基质进行充分混合。

表 7. 不同的生产方式和可能发生的病害

生产方式:	需要特别控制的病害:
使用新水进行的水培	通常没有;
使用新鲜的土壤 (箱栽和盆栽)	有时会发生郁金香坏死病; 有时会发生根腐病;
用以前使用过的土壤进行箱式栽培和盆栽 (通常不建议使用)	会发生郁金香丝核菌和有时郁金香立枯病; 会发生腐霉菌引起的根腐病; 有时会发生郁金香坏死病;
9°C 冷处理和未冷处理郁金香在温室或室外新鲜土壤中的土栽	郁金香丝核菌; 有时腐霉菌引起的根腐病;
同上, 但土壤以前种植过郁金香	会发生郁金香丝核菌和有时郁金香立枯病; 有时会发生郁金香坏死病; 腐霉菌引起的根腐病;
5°C 郁金香的生产	郁金香枯萎病; 郁金香根腐病和郁金香软腐病; 郁金香坏死病;
冷处理过的种球种植在高于 10°C 的土壤中	除了上述的病害外, 还有软腐病;
在温暖的条件下延长生长时间 (如 5°C 郁金香的生产)	除了上述的病害外, 还有郁金香枯萎病。



## 种球的处理

浸泡消毒种球，特别是为了防止诸如镰刀菌、腐霉菌（引起软腐）、灰霉菌和丝核菌等病菌的感染时很有必要。有很多农药可以被用来达到这个目的。咨询你们的农业信息推广站或种球供货商应该使用那些正确的药品。也可由种球的供货商在发货前进行处理。如果这样，就没有必要在对种球进行消毒了。通常是把种球在含有农药的溶液中浸泡，也可对种球用农药进行淋洗。在表 8 中列出了不同处理方式农药的计算方法。

表 8. 各种消毒方法及相应的浓度

消毒方法	浓度
长时间浸泡（15 分钟）	1 倍
短时间浸泡（1 分钟）	1.5 倍
喷淋（15 分钟）	1.5 倍
喷淋（5 分钟）	2 倍

# 第十七章 – 病害和生理失调：原因和预防

## 真菌引起的病害

### 灰霉病

该真菌病害主要发生在植株受损伤或虚弱的部分，位于鳞片和根之间。种球和鳞片下面的根都可能被感染。其症状为：

种球的一层或多层鳞片完全或部分发软并变为深褐色，在感染的组织上有大的（2-3 毫米）黑色扁平的菌核。地面以上部分感染后，植株脆弱，会突然折断。与



灰霉菌的菌核

正常的花相比，其颜色变暗。叶片由于蜡质层的破坏而失去光泽。严重感染的植株生长的很矮或花不会开放。

根系感染后的症状是：

在生根室只有根系或部分根系感染，该真菌在箱子底部的根系上或在根盘区域的部分根上形成厚厚的一层。

在这些根系上将形成一个白色的真菌带，以后变为灰色并覆盖有直径 2-3 毫米的黑色菌核。箱子底部的那些周围没有基质包围的根系将呈现出深褐色的根腐现象。

芽感染后的症状是：

当被感染的根接触到了下面一植株的芽时，会在它们的叶片上造成痕迹，导致褶皱状的水泡，而不是形成由郁金香褐斑病菌造成的“斑点花”。

### 原因

该病害是由郁金香灰霉病葡萄孢菌。根据它们的孢子很容易辨认。潮湿的条件可促使感染。在长时间贮藏种植较晚的种球上可经常见到。在经过蒸汽消毒或新鲜的混合基质中，没有自然的竞争性抑制菌的时候很容易发生。如果所使用箱子的底部的开口很小，造成大量的



所谓的“斑点”植株

根系在箱子底部聚集，这种箱子是不可取的。在温室土栽时，在疏松或泥泞的土壤中加入有机肥料后更易产生。

### 预防

不要在纯泥炭基质中种植；

- 总是在泥炭中加入粗沙或无菌的土壤（50%）；
- 在种植前对种球用杀菌剂处理；
- 防止种球损伤和干燥；
- 对种植箱进行消毒；
- 种植后种球上覆盖一层粗沙；
- 通过升高相对湿度（90-95%）来防止从箱子的孔隙中长出的根系干枯；
- 温室栽培时应使用底部开放式的苗床；
- 因为在种植阶段的后期，生根室内相对较空，室内的相对湿度会下降很快。这会使后期生长的根系受到损伤，进而引起灰霉菌的感染。要注意检查生根室内的相对湿度是否正确，尤其是在种植的后期。

## 褐斑病

### 生长停滞

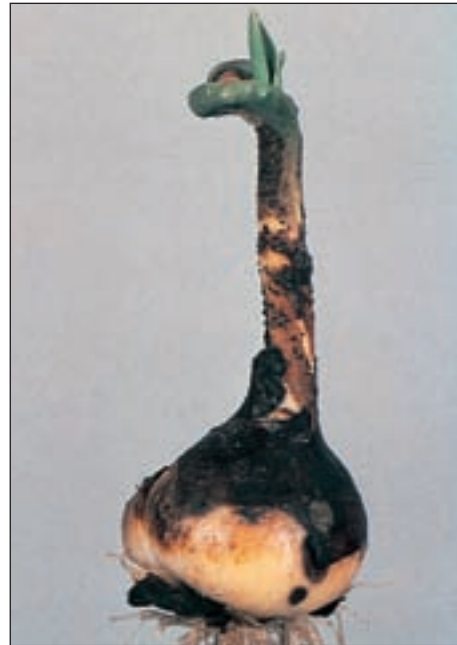
严重感染的植株不会开花或生长停滞。茎最下面的叶片卷曲，上面生长大量灰褐色的真菌孢子。土壤以下的部分会产生 1-2 毫米大小，黑色的菌核。

### 斑点

病菌孢子的萌发在叶片和花上引起小的水浸状的斑点。这些斑点起初为绿色，以后变为大的白色或褐色斑点。植株对此现象的敏感程度与品种有关。

### 原因

该病害由郁金香褐斑病菌葡萄孢菌引起。病菌的菌核和孢子只在潮湿的条件下萌发，温度为 1°C 以上。这些孢子可通过水分或空气的流动进行传播，在叶片



褐斑病的典型症状

上 24 小时之内，花上 10 小时之内便可形成“灼伤”斑点。2 月 15 日以后感染加剧。在既使没有种植郁金香的情况下，该病菌也可以以菌核的形式在土壤中存活 2 年。郁金香灰霉菌也产生斑点，但是它们较小，而且只发生的叶片上。它们被叫做“鬼斑”。

### 预防

- 在种植前，根据最新的建议对温室以及土壤通过蒸



被感染的叶片

汽、水淹或化学试剂等方法进行消毒；

- 种球种植前应先消毒，而且不要种植的过密；
- 栽培箱移入温室后，没有发芽的种球应被立即除去；
- 进入温室的生长过程中，有必要使用杀菌剂进行预防；

- 在种植过程中保持植株的干燥，尤其是夜晚。最好在早晨浇水并通风，使作物干燥；
- 在植株上方的 40 厘米处可使用加热管（最好），或使用水平方向的风扇（这些方法都会明显地减少病菌的感染）；
- 开花之前温室中用杀菌剂进行熏蒸；
- 防止植株积水，相对湿度应在 85-90%，保持充足的空气流动。



被感染的花

## 枯萎病

贮藏时期被感染的种球上出现灰褐色小斑点，有时会有同心圆和出现明显的黄色边缘。种球释放出一种特殊的难闻的气味以及乙烯气体。种球枯萎，其表皮疏松。即使健康的种球也可能带有该真菌的孢子。根据周围的环境条件（特别是土壤温度），病菌在种植后第一周就可从根冠的基部开始感染种球。受感染的种球不会发芽。感染不严重时，植株生长缓慢，花苞尖端变黄、变干。将植株进行纵切就可发现，茎内从基部开始变为褐色。感染枯萎病的郁金香种球会释放出乙烯气体进入土壤，这可造成周围其它植株生长缓慢，甚至花苞的干枯。



左：镰刀菌感染的早期；右：镰刀菌感染的后期

## 原因

该病害由郁金香尖孢镰刀菌引起。病菌可在表面上看去健康（感染初期），但已经感染了病菌的种球中发育，并在种植后严重感染土壤。在箱式栽培时，当种植温度高（13°C 以上），温室生长期长时，该病菌生长旺盛。在栽培 5 °C 郁金香种球时，尤其是种植比较早时，感染该病菌的危险较大。因为种球已完成温度处理，会促进真菌的发育。

被感染的种球会释放乙烯气体，在储藏期会导致树脂状液体流出，使芽顶端开放，产生多个枝条，芽坏死以及有时严重的引起周围种球的花的干枯。

## 预防

- 贮藏时，对已感染的这批种球应提供足够的通风。如



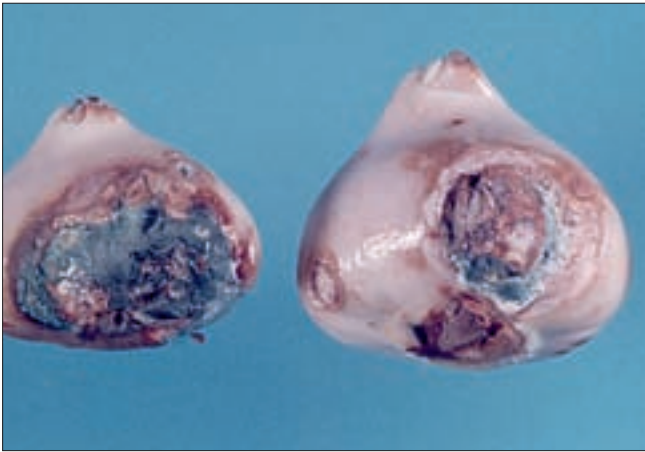
由带镰刀菌的种球造成的乙烯的伤害（在箱子的中间）

- 果可能有必要将感染的种球提前除去；
- 种植前应除去受感染的种球
- 消毒种球，或种植时土温要 9°C 或更低（5°C 郁金香为 12°C 或更低），决不超过 13°C。如果必要，迟一些时候再种；
- 使用的基质也应达到所需的低温；
- 确保郁金香达到足够的冷处理周数，而不必使温室的栽培时间延长；
- 及时地除去种植后未发芽的种球。

## 青霉病

感染青霉菌可通过观察种球的最外层鳞片的内侧是否有褐色污点来判断。这些斑点是种球在常温干球储藏时由于机械或其它损伤，以后在这些损伤处长出蓝绿色块状病菌菌丝和孢子，透过半透明的种球鳞片可观察到灰色、紫褐色的斑点。在湿冷的储藏条件下，这些斑点也可在种球鳞片的外侧观察到褐色并覆盖有蓝绿色的菌丝和孢子。这些斑点在储藏的过程中会逐渐扩大。在种球种植后，感染会缓慢地扩展。在储藏过程中，内部的鳞片、根盘以及芽通常不会受到损伤。轻度感染的植株可发育成正常健康的植株，中度或严重感染的种球，将不会发育或生长成矮小、柔弱、呈纺锤形的植株，而且





种球上的感染

叶片呈浅绿色。在一些特定的品种中，如果感染是从表皮下的小子球开始的，那么该真菌将穿透根盘并从那里进入到未受损伤的健康鳞片，这将导致种球完全失效。

在发芽植株中的所观察到的症状：

从种球中发育的芽，如果在种植前早就受到损伤或有受损伤芽的种球种植的不深，在长出地面后，其上会覆盖这些青霉菌。在这种情况下，最外面叶片的尖端开始衰老，并附着有蓝绿色的菌丝。这种感染对以后的花的发育不会有进一步的影响，但是会造成植株观赏效果的降低。青霉菌的这种损伤可通过将有受损伤芽的种球立即种植到湿润土壤中的方法来进行预防。

#### 原因

该病菌为菌青霉菌，在我们周围的环境中都可以找到。

病菌的感染会出现在受机械损伤的种球上，发生的时间晚（八月以后）。该病菌也可能感染那些收获的较早（表皮还是白色）、然后在相当低的温度且不够干燥环境环境下储藏的种球。这时，种球的表皮将附着一层蓝绿色的菌丝，但内部的鳞片不会受影响。

有时，该病菌也会出现在发生叶片倒伏症状的植株



右：健康植株；左：感染青霉菌的植株

上。当它们在潮湿的环境下被运输时，种球的外部也会生长这些绿霉；但这些种球通常可长出好的植株。

#### 预防

- 种球到货后，将它们储藏在通风良好而且相对湿度足够低的储藏室中；
- 避免损伤种球和芽；
- 在种植前根据建议立即对种球进行消毒。

#### 根腐病

轻微感染，其症状局限在部分根的腐烂，对整个植株不会有大的伤害。但严重的感染将会导致盲花以及植株矮小的现象。土壤中被感染的根呈玻璃状或水浸状，并有一些细长的褐色条纹。随着病菌的发展，整个根系会变成褐色。

#### 原因

该病害由腐霉属的真菌引起，特别是终极腐霉。当



由腐霉菌造成的根部的棕色斑点

土壤温度在冰点以上时，该真菌生长活跃。随着土壤温度和湿度的增加，植株感病的危险也越大，以及当土壤中含有较多水分，结构过于疏松，或 EC 值较高时容易发生。无论是箱式栽培还是土栽植株都有可能被感染，其敏感程度与品种相关。

#### 预防

- 使用新鲜的而且温度足够低（小于 10°C）的土壤和温室进行种植；
- 被感染土壤除常规消毒外，还需根据最新的建议进行额外消毒；
- 温室中的栽培土壤结构一定要好，而且排水要通畅；

- 彻底地清洗栽培箱；
- 使用剥掉表皮的种球进行种植。



根系感染腐霉菌的典型图例

### 软腐病

在早期被感染的植株枝条生长的短。种球组织变软，通常呈粉红色，并释放出一种特殊的、难闻的气味，与感染镰刀菌的种球相似。枝条和根在开始阶段看上去还健康，但是以后将全部腐烂。



由腐霉菌造成的软腐病

在后期感染植株的可抑制植株生长，叶尖发黄，植株倒伏，在一定的环境下花苞在最后的阶段也会干枯。

#### 原因

该病害由终极腐霉的一些种引起。这些真菌主要在种植后头几个星期，土壤温度高于 12°C 时开始感染种球。被感染的植株在温室中随处可见。在周围是健康的植株的中间就有可能有被严重感染的植株。

感染该真菌的种球也可引起根腐。

品种的不同对该真菌感染的敏感程度也有差异。

#### 预防

- 对于（温室中）进行土栽，土壤的温度至少在定植后

的前 2 周应保持低于 12°C，最好是低于 10°C；

- 种植前应从根盘处将种球的表皮除去，并对种球进行消毒；
- 温室中的栽培土壤结构一定要好，而且排水要通畅；
- 在温室中土壤栽培时，种植后的头两周，确保温室中的温度低于 12°C，甚至最好低于 10°C；
- 箱式栽培时，使用新的栽培箱；栽培基质应低于 10°C；
- 被感染的土壤以及基质应根据最新的建议进行消毒；
- 彻底清洗栽培箱；
- 使用去皮的种球；
- 种球种植后，应尽快将栽培箱放入生根室，使温度快速下降。

### 立枯病

该病害的症状根据所用栽培的方法不同而有所差异。

它们在温室栽培期间的症状包括：

在地面的芽上形成橙褐色的斑点和条斑。以后植物的组织开裂，表现出被吃过痕迹。这种植株通常能正常开花，但底部叶片的尖端向外卷曲。包装时可将该叶片除去。危害严重的植株，茎基部呈椭圆形，严重内陷。这些植株的生长缓慢，以后在加工时容易折断。这些症状逐步恶化，导致枝条生长差，以后腐烂。这是因为该真菌直接感染到了种球。

#### 箱式栽培的症状：

当种植箱移入温室时，芽上有一些小的棕黑色斑点和条纹。尽管有一些损伤，特别是最下面的一张叶片的叶尖，但通常植株能正常开花。



在叶片上感染丝核菌的症状



### 原因

该病害由立枯丝核菌引起，可感染郁金香在土壤中的芽。当植株长出地面后，就不会有进一步的危害。受感染的敏感性根据品种而异。这种真菌在许多农业、园艺作物中都可找到，包括土豆、番茄、菊花、谷类植物在内的许多植物及其它许多种球类植物。另外，在一些有机材料（稻草、叶片、根等）中也可以找到。这也就是说，即使在以前不是种植郁金香的土壤中种植，也可能发生该病害。与郁金香丝核菌相比，该真菌在高温（15-18°C）的条件下生长旺盛。



箱子中立枯丝核菌引起的感染

### 预防

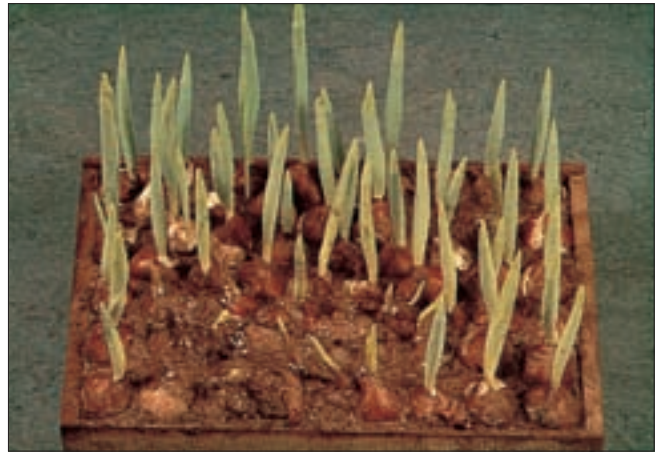
- 对被感染土壤进行常规消毒或用适当的杀菌剂处理。将杀菌剂小心地与土表（10 厘米）进行混合。应特别注意对覆盖种球的土壤；
- 清洗种植箱；
- 对种球进行消毒；
- 可能的话，在种植 5°C 种球或箱式栽培时，让种球顶部露在土壤的上面。将种球的表皮从根盘处去掉！
- 用粗沙或浮石覆盖种球，让种球的顶端露在上面。

### 灰腐病

种球的发育出现问题，但感病的植株根系正常。正常生长的芽从地面下开始腐烂。在种球和芽上经常有结块的灰白色到棕黑色的菌丝体，它们的形状和大小区别很大（1 毫米到 1 厘米），而且很容易从植株上被除去。种球的鳞片上有棕灰色的斑块，并长有灰色的真菌菌落。很明显的特点是，当把种球横切，可看到种球内有褐色的环。整个种球通常死亡并腐烂。感病植株的症状是生长受阻碍，很早就死亡。在可加热的温室中，由于温度较高，病菌的发育受到限制。

### 原因

该病害由郁金香丝核菌引起。该真菌不产生孢子，通常在冬季感染种球，特别当土壤温度低于 13°C 时。除了种球和种球植物外，他还感染一些多年生植物，如华丽景天、剪秋罗、铁筷子、缬草等。



箱子中郁金香丝核菌引起的感染

该真菌可通过菌核进行存活。在相同的土壤上重复种植会引起种球严重受感染。该病害的可通过它的菌核附着于种球、工具、机械设备、鞋、种苗、块根、块茎或宿根等之上而进行传播。当在同一块土地上经常种植时容易发生感染。该病菌发生在未冷处理的种球中比进行过冷处理种球中要多，因为它们在土壤中所需的时间要长。

### 预防

- 使用新的土壤或基质；
- 对感染的土壤利用蒸汽、水淹或有效的杀菌剂消毒；
- 清洗被感染的箱子；
- 销毁被感染的种球；
- 不要将被感染的种球堆放在种植郁金香土壤的附近；
- 在种植前，用适合的杀菌剂对种球进行消毒处理；
- 种植的迟一些（大约 11 月中旬后），会大大降低发病的危险。

### 镰刀菌对根部的感染

被感染的根部可通过它们明显的红色以及以后所变成的褐色辨认出来。生长在箱子或盆子底部的根系，如果周围没有基质，它们将玻璃化、变得柔软，最后分解。由黄色镰刀菌的感染造成的损伤表现为，使植株变短，在种球的基部和茎的基部出现褐色的维管束，有时还有白色干枯的组织而且中空。由燕麦镰刀菌造成的感



染，会引起郁金香植株生长过快，产生浅绿色的、收缩弯曲的叶片，有时会产生奇怪下凹的花。被感染的郁金香比那些没有被感染的开花要早。

### 原因

造成危害的病原菌有两种：黄色镰刀菌和燕麦镰刀菌。这些病菌通常在土壤和泥炭基质中都可以找到。当郁金香种植到使用泥炭基质箱子中进行冷处理时会造成问题。这些真菌会感染那些周围没有土壤或泥炭的根系（如在箱子或盆子的底部），并造成伤害。这些损伤被

- 保持箱子的基质足够湿润；
- 在生根室中维持较高的相对湿度（90-95%），并尽快降低温度以确保长出箱子的根系不会干燥，以及不会生长过长；
- 在十月份后，不要让种球在 5°C 以上的温度下进行生根；
- 在温室中将种植箱放在底部敞开的苗床上，使长出箱子的根尽快干燥；
- 在种植季节结束时，应对生根室的地面、墙面以及苗床进行清洗。



箱子底部的根系被根镰刀菌感染

### 郁金香木霉菌

在生长不适宜的环境中，箱子底部的根系容易感染这种病菌。根系最终会完全腐烂，呈玻璃状，并附着有菌丝，以后腐烂并呈浅到深褐色。感病种植株叶片的尖端变为亮灰色。后期这些组织变白病迅速干枯。种球也有可能零星地在根尖感染，表现出象灰霉菌感染的症状。该病害在种植季节后期，完全使用纯泥炭进行箱式栽培时经常出现。较敏感的品种有：‘Ad Rem’，‘Angelique’，‘Capri’，‘Prominence’，‘Rosario’ 和一些其它品种。

### 原因

该病害由木霉菌引起。它们会释放出一种毒素，通过植株自身的传输而引起上述叶尖的症状。该真菌在自然情况下会存在于所有类型的土壤和泥炭基质中。然而，该病菌只会感染那些因周围基质不够而生长弱的根系。



右：由镰刀菌引起的植株矮小

认为是这些真菌产生了一种毒素，被根系吸收后而引起植株的地上部分出现上述的症状。

### 预防

- 在种植前对栽培箱子进行消毒；
- 不要在纯泥炭中种植郁金香，不要使用以前感染过病菌的基质；
- 当使用泥炭时，与等量的粗沙或无菌的土壤进行混合（50%）。在种植上述敏感品种时，在箱子底部最好铺上 4-5 厘米厚的基质以及一层 1 厘米左右的细沙；
- 种植前对种球进行消毒；



由木霉菌引起的根系变为棕色



左：健康的植株  
右：叶尖受到损伤，由土壤中的木霉菌引起

### 预防

- 在种植前对箱子进行消毒；
- 不要在纯泥炭中种植郁金香，不要使用以前感染过病菌的基质；
- 当使用泥炭时，与等量的粗沙或无菌的土壤进行混合（50%）。在种植上述敏感品种时，在箱子底部最好铺上 4-5 厘米厚的基质以及一层 1 厘米左右的细沙；
- 保持箱子中的基质足够湿润；
- 在生根室中维持较高的相对湿度（90-95%），并尽快降低温度以确保长出箱子的根系不会干燥，以及不会生长过长；
- 在温室中将种植箱放在底部敞开的苗床上，使长出箱子的根尽快干燥；
- 在种植季节结束时，应对生根室的地面、墙面以及苗床进行清洗。

## 病毒引起的病害

### 郁金香坏死病

感病的植株卷缩，叶片上有褐色条纹。红色品种的花上有细的深色网纹。在新发育的小球上可观察到褐色的斑点。在大多数的根系中出现出褐色的腐烂组织。

该病害特征明显，造成的损害程度大。在不同品种之间对感染此病害的敏感性不同，对于有些品种会产生一些条纹，而其它的一些品种在相同的条件下却生长健康。例如，在种植区域发现某有二个品种被间隔地感染，而其他的地方却一点也没有。许多种植者认为整批种球都会受到感染，但是实际情况通常并不是这样。较敏感的品种有 ‘Angelique’、‘Apricot Beauty’、‘Blenda’、‘Inzell’、和 ‘Prominence’。

### 原因

郁金香坏死病是由烟草坏死病毒引起，通过芸苔油壶菌的游动孢子进行传播到根部。病毒从土壤到根系的传播取决于土壤的湿度和温度（9°C 以上）。这就是为什么该病毒主要发生在种植得较早，而土壤温度较高的情况下。感病的植株并不一定表现出症状，病菌在植株



幼芽上坏死病的典型症状

经过较大的温差变化有可能会突然表现出来。土壤类型也是病毒发生的因素之一。上述的病毒和真菌都有固定的寄生植物。所以，一旦受感染，土壤将被影响多年。分散的植物碎片会造成第二年感染的发生。



## 预防

- 尽量使用新鲜的种植土壤，尽管这样做并不足够，因为该病菌在其它作物或杂草上都可存活；
- 对要种植的土壤以及周围的土壤进行蒸汽消毒（30 分钟 100°C）或化学药品消毒，感染过病害的箱子也要



坏死病的晚期阶段

进行消毒；

- 如果怀疑土壤以感染该病菌，在外界的温度没有低于 9°C 时不要种植。

## 郁金香条纹病

该现象在表现为叶片联体，生长滞缓，以及叶脉褪色。在后期叶片玻璃化、萎缩。感病的植株以后在花苞上也呈水浸状、有内陷条纹，经常表现为绿色。特别敏感的品种包括 ‘Montreux’、‘Lustige Witwe’、‘Monte Carlo’ 以及它们的变种。在叶脉上表现出病变的相关品种包括 ‘Apeldoorn’、‘Snowstar’、‘Gander’ 和他们的变种。虽然这些郁金香的植株能长到足够的长度，叶脉上的褪色也很难发现，但是它们的叶片容易纵向开裂。

### 原因

该病害以前被认为与烟草病斑病毒有关，但是直接的原因是这个病毒还是其他的病毒现在还不能够被完全确定。所以，目前把这个叶脉上的病害与生理病害归到一类，敏感的品种在生根室或冷库中潮湿和较冷（低于 15°C）的条件下可能发生。另外，土壤的类型也是该病害发生的因素之一。

### 预防

- 不要将敏感的品种埋在室外土壤中进行冷处理，最好在冷库中进行；



左：健康的植株；右：有条纹病的植株

- 如要在室外进行自然冷处理，给种球足够的保护以避免其受到冻害；
- 栽培基质中的空气和水份比例应适合；
- 在温室中种植时，当种球下的土壤仍旧湿润时，不要浇水。只有当非常必要时再浇水，而且每次的浇水量不要过大！
- 不要将箱式栽培郁金香的箱子放在温室潮湿或冰冷的地面上，应放置在底部敞开的苗床上（见郁金香木霉菌）；
- 维持温室中的温度稳定，不要使温度低于 16°C。



感染条纹病的叶片纵向开裂

## 虫害引起的伤害

### 蚜虫

蚜虫的出现可在储藏期通过在种球上观察到其粘稠



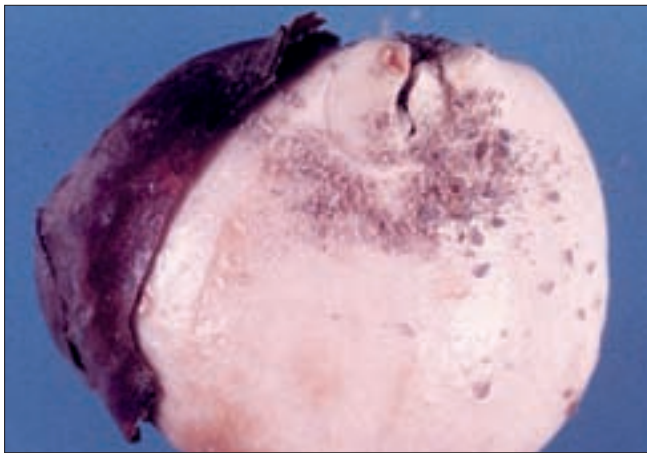
的分泌物所造成的红色或褐色斑点发现。这些种球以后由于生长黑霉颜色变为黑色。

最初，可在那些失去表皮种球的顶端找到蚜虫。如果在储藏的时候种球开始发芽，则可在芽上发现大量的蚜虫。这将导致底部叶片的上部被损伤，造成发芽后叶片变形或有时变厚。

当蚜虫的伤害是在温室栽培时造成的，在叶片上可发现浅绿色到黄色的圆形斑点。严重的情况将导致叶片的表面变形或褶皱。

### 原因

这些危害是由某批种球中大量滋生的或周围环境中的不同种的蚜虫造成的。主要的蚜虫种类包括郁金香蚜虫、百合蚜虫、绿色桃蚜以及黑色豆蚜。通常情况下，



灰球根蚜虫

蚜虫带来的损伤有限，但重要的是它们可传播病毒。

郁金香蚜虫是在种球储藏期间最常见的蚜虫；百合蚜虫是种球在温室栽培时常遇到的一种；而绿色桃蚜和黑色豆蚜则主要出现在郁金香种球的田间养护期间。蚜虫通常在那些长期储藏在温度高于 15°C 条件的种球中繁殖得非常好，它们很少出现在被冷处理的种球中。

### 预防

- 在没有必要的情况下，不要让种球在室外放置太长的时间；
- 在种球的储藏或在温室种植以及田间养护期间经常检查，如果出现蚜虫，在必要时可使用杀菌剂进行控制。

### 球螨

这些螨虫首先以被真菌、细菌或线虫损伤的种球的鳞片组织为食，然后是在未被感染的种球上出现，但同时它们也可以健康的组织为食。如结合乙烯的作用，它们可到达芽顶端的幼小的花芽区域，并造成伤害（芽坏死）。有时，幼芽也会被损伤，结果是在靠近第一片叶

边缘芽的外部上面造成浅坑、刮痕或受到刺激，受损伤的组织然后变为褐色。当叶片长出后，它们不会变形，



球螨

但是所造成的损伤还是可以观察到。

### 原因

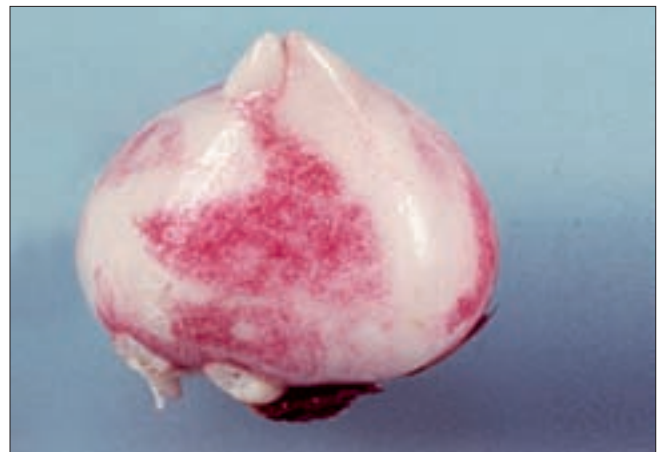
球螨（刺足根螨和腐嗜酪螨）侵害到被真菌、细菌或线虫损伤的种球组织，或其周围环境，也可侵害健康的种球组织。

### 预防

- 在储藏阶段的末期，应将种球储藏在干燥、通风良好的环境中；
- 储藏室的通风要好，这样就不会有因感染镰刀菌而产生乙烯的积累；
- 严重时可根据最新的建议使用杀虫剂进行控制。

### 小麦弯曲螨（郁金香肿胀螨）

在常温储藏的后期，种球的外部鳞片会经常变为暗淡以及奶油色到紫红色。危害严重的种球变的柔软，并



被郁金香肿胀螨感染的种球

无法生根和萌发。危害不太严重的种球生根的速度缓慢，生长出纺锤状的植株。有时叶片变的弯曲，并和种

球内部的芽头粘在一起。深色花的品种在它们的花瓣上会表现出黄色或白色的条纹斑，就象感染了病毒一样。

### 原因

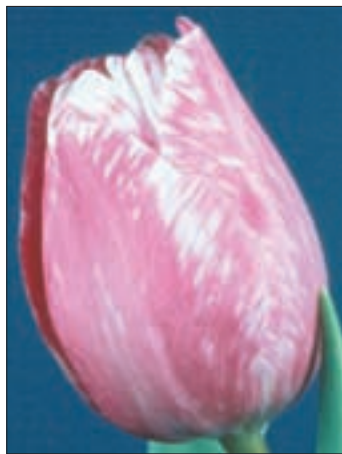
该问题是由一种细长的，长度约 0.2 毫米以上（肉眼无法看清）的瘿螨引起的。该螨的传播速度非常迅速，其传播速率取决于瘿螨的繁殖速度（其周期与储藏温度密切相关，特别是温度高于 20°C 时）。这也就是说当种球在常温下长期储藏时经常会出现这种问题。

在储藏室中，如果健康的种球与已感染瘿螨的种球放在一起就非常容易感染。在较低的温度条件下（17°C 以下），瘿螨的繁殖速度非常慢，种球将不会有症状表现出来。早期进行冷处理的那些种球通常不会表现出被感染的症状。瘿螨的大量感染也可能在集装箱中

蕊和雌蕊干枯，在经销商处花插在水中不能完全开放。干枯的花芽大多数不腐烂，不发霉或没有被虫子咬食过的迹象。这种问题甚至当花芽还在种球中就已经存在，



不同阶段花的枯萎



郁金香肿螨在花中的症状

发生。

大量发生感染的情况根据品种的不同其敏感程度也有差异。特别敏感的品种有：‘Leen van der Mark’、‘Esther’、‘Oxford’、‘Yokohama’ 和 ‘Rosario’。

### 预防

- 在收到大量的种球后，根据建议用适合的杀虫剂（如虫螨磷）立即对储藏室进行处理；
- 对储藏室进行降温或尽早进行种植将有效地预防种球的伤害；
- 保持储藏室的清洁。

## 生理失调

### 花枯萎

这是部分或全部花芽干枯的现象。其症状首先表现在雄蕊和萼片的尖端，然后扩展到花的基部。

通常的症状是：芽干枯，花瓣绿色，叶尖白色，雄

这种情况时，所残留下花芽的长度将小于 2 毫米，而且部分或全部绿色，雄蕊死亡。盲花的现象通常发生在温室栽培的后期阶段。

### 原因

在种球内的盲花：

这可能是在花发育后或在运输过程中被临时放置于一个温度极高的地方或在秋季（11 月 15 日以后）长期储藏在温度非常高（大约 20°C）的地方的结果。经过冷处理的种球或敏感的品种发生盲花的危险就增加。

在温室内的盲花

在这种情况下发生的盲花比在种球中的发生盲花要大。茎应增长的部分完全或部分变黑，因此这些干枯的花就位于叶片之间。许多因素影响盲花的发生。例如：品种特性、种球规格太小、中间温度处理太短、冷处理时间太短、长时间的贮藏和转运、在贮藏和温室时期中由于感染镰刀菌或加热器产生的乙烯，温室中的相对湿度太高、缺水、根系的窒息、病害等。

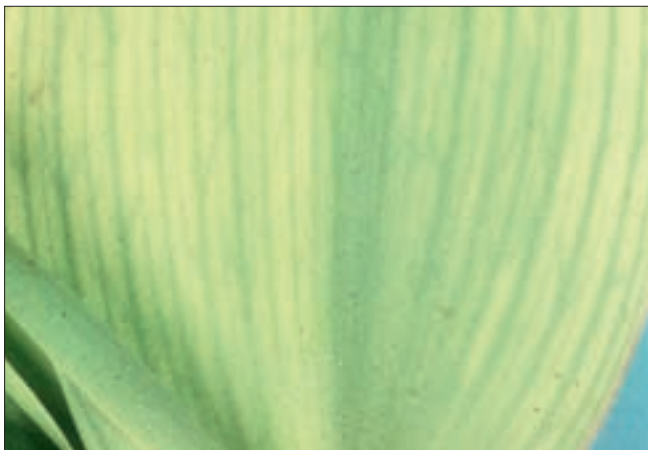
### 预防

- 避免上述因素的影响；
- 采用以下方法来避免乙烯的浓度不超过 0.1ppm，从每批种球中去除被镰刀菌感染的种球；通过足够的通风；贮藏的种球远离花、蔬菜和水果；避免燃油产生的废气（如铲车）；
- 对加热器的燃烧头每年进行调整以及采用吸收外部空气燃烧的加热器，以避免乙烯气体的产生。

### 黄化

有时在温室生长郁金香的芽发育或植株从生根室移

入温室时，叶片除了叶脉为正常颜色，其它区域呈浅绿色到黄绿色。有时植株的重量变轻，花期会被延迟。



变色病

#### 原因

这种变色（黄色叶片）的现象属于缺铁的症状，它会在所有的土壤类型中发生，但大多数是在 pH 值高于 6.5 的沙质土壤中。湿冷的生长条件会促使黄化现象的发生，这主要是在冷库中。当植株进入温室温度升高时，这些症状将自动消失。

#### 预防

- 不要将温室的温度设定的太低。

### 乙烯的伤害

花枯萎，形成胶状物质，芽坏死，植株矮小，根系发育差以及植株纤细是乙烯伤害的症状。不同的品种对乙烯伤害的敏感程度不同。

#### 原因

感染镰刀菌的种球会释放出乙烯气体。这种气体对植株有较大的影响，特别是郁金香。它是一种影响呼吸作用和组织形成的激素，其浓度过高时（大于 0.1 PPM）会造成伤



由温室中存在的乙烯气体引起的叶片光亮和卷曲

害。伤害的程度取决于植株发育的阶段，气体的浓度，植株在该气体中所处的时间以及温度。当温度低于 13°C 时，所造成的伤害可被忽略。乙烯气体还可由成熟的水果、蔬菜、花卉以及未完全燃烧的油、气、煤或其它燃料所产生。

#### 预防

- 防止乙烯气体进入生根室和温室；
- 降低温室温度将有效限制可能的伤害；
- 根据乙烯伤害的症状采取其它预防的方法！

### 形成胶状物

在种球的鳞片上形成不同形状和大小、充满透明液体的水疱，并很快变为褐色的胶性物质。当这些水疱破裂后，胶性物质流出形成树脂状物质。

在一些品种中，在鳞片上不形成水疱，但是，在内部幼芽周围可产生树脂状物质。

大多数形成树脂状物质的现象都发生在外层的鳞片上，但有时也会在内层鳞片上见到。在有些品种中，胶状物质在鳞片的细胞内部形成但不破裂，这样就使种球



胶体的形成

的颜色从白色变为浅褐色。

存在形成胶状物质症状的种球一般会得到正常的植株和花。

#### 原因

胶状物的形成是因为乙烯的存在造成的（见乙烯的伤害）。

#### 预防

- 将未冷处理的种球储藏在没有乙烯或者至少乙烯的浓度小于 0.1 PPM 的储藏室中，并在种球间提供充足的空气流动；
- 应对有较多镰刀菌感染的那批种球提供额外的通风或单独存放；



- 将感染镰刀菌的种球尽快丢弃；
- 那些被放置在乙烯环境下的种球，在头 10 天不要对其进行冷处理，这样会减少胶状物质形成的问题。

## 烂心（芽坏死）

种球内的主芽上仅残存一个象黑色烟头似的腐烂的花芽（花芽坏死）。但是，叶片发育正常。

如果是芽坏死，整个主芽变黑并腐烂，从子球处将生长出纤细的叶片和芽，并产生小花。

### 原因

芽坏死现象的产生是因为早期种球鳞片间有乙烯的存在，使花芽周围的幼小叶片无法增长。这就意味着幼小的花芽在达到 G 阶段后周围没有完全被叶片包裹（这个现象也称为“芽敞开”），从而使雄蕊容易被球螨危害。这些球螨咬食了雄蕊后引起腐烂的症状，最后导致花或芽的损害。

在九月份前如果种球在温度至少 17°C 条件下，暴露于乙烯气体中一到两周会使芽敞开的情况出现。如果温度维持在 17°C 以下，芽敞开的现象以及球螨的活动将急剧减少。不同的品种对芽坏死的敏感程度有差异。一些品种，特别是鸚鵡冠类郁金香即使是在没有乙烯存在的情况下也会出现芽敞开的现象。这通常是由于在种球达到 G 阶段前的储藏温度过高而造成的结果。

### 预防

- 将未冷处理的种球储藏在没有乙烯或者至少乙烯的浓度小于 0.1 PPM 的储藏室中，并在种球间提供充足的空气流动；
- 应对有较多镰刀菌感染的那批种球提供额外的通风或单独存放；
- 将感染镰刀菌的种球尽快丢弃；
- 对那些在没有乙烯情况下也会出现芽敞开现象的品种



芽坏死

（如鸚鵡冠类郁金香）时，在种球清洗后立即在 17°C 的温度条件下进行储藏，或储藏在室外但尽早对种球进行冷处理；

- 根据建议对储藏追求的储藏室用杀螨剂进行处理。

## 叶倒伏

叶倒伏从本质上与普通的倒伏（茎倒伏）的原因相同。它最先发生在郁金香的水培栽培中，在土壤栽培中发生的很少。当细胞壁较薄弱时会发生这种现象。最初的症状是出现水浸状的区域。之后，一些品种叶片的表面会容易裂开或干枯，如 ‘Purple Prince’。如果相当严



叶片倒伏

重时，会出现倒伏（如 ‘Leen van der Mark’）。不同的品种对出现倒伏症状的敏感程度也不一样。生长速度快的品种一般敏感程度高。

### 原因

倒伏的出现是由于叶片快速的发育导致钙不足而引起的。当进行水培时，特别是在栽培的早期，当使用大规格在种球时，一些品种特别容易出现叶片倒伏的现象。进行土栽时，当种球腐烂、根系生长差、或根系没有很好地从鳞片中长时，一些品种会出现叶片倒伏的现象。在土壤栽培中，特别容易出现叶片倒伏的品种是 ‘Monte Carlo’。

### 预防

- 在进行水培时，可使用如下的方法：
- 不要使植株长的过快；
- 在早期栽培时，对于敏感的品种不要使用大规格的种球；

- 维持较低的相对湿度，以确保有良好的蒸腾作用（植株高度 110 厘米处的相对湿度最高为 80%）；
- 在温室中提供充足的空气流动；
- 尽量保持低的种植密度；
- 种植时，水的电导值控制在 1.5（或使用硝酸钙作为肥料时，可稍微高些）。

土壤栽培时可使用的方法：

- 确保根系生长良好。即当使用长时间在低温条件下储藏（如 5°C 郁金香的生产）的种球时，在种植前可以先去皮。

## 茎倒伏

钙的不足会使植株生长阶段茎的玻璃化，以后倒伏。

茎的上部呈暗绿色，水浸状，组织卷曲，最终使上部的茎和花下垂。

茎下垂的部分保持与植株的连接，没有折断的部分好象有缺硼的症状。

在叶片中的猝倒为黑色水浸状斑点出现在第二或第三叶上。在这些区域内可分泌出水珠，严重状况下表皮层下可看到水状物，位于叶纵向的斜线上。

另一个症状是叶片发灰色（特别是在中部）。有时在收获的花中也有猝倒现象的发生。这时，花瓣上有水浸状斑点，然后不久呈白色并变薄。



郁金香茎的倒伏

### 原因

倒伏是因为温室中相对湿度高以及根系发育差引起的。这也就是说植株中的水分的运输减少，导致了植物

快速生长的部分缺钙。这将增加细胞膜的渗透性而使细胞液流到细胞外。

叶片的开裂不可能通过维持一个低的相对湿度来避免，它主要与根系发育差或种球部分发霉变空相关。其敏感程度与品种相关。较敏感的品种有 ‘Kees Nelis’、‘Leen van der Mark’、‘Prinses Irene’ 和 ‘WhiteDream’。

### 预防

- 在温室中的各种温度条件下，避免相对湿度过高（大于 80%）；
- 避免冷处理过渡；
- 保证根系正常；
- 避免植株生长过快；
- 通过确保植株间明显的空气流动，给它们提供最佳的蒸发能力。可使用在植株上方约 40 厘米处使用加热管或安装能水平方向吹风的风扇。（后者为第二选择）；
- 给温室中补充氮；
- 将出现倒伏症状现象的这批种球上的花采收后，放入浓度为 1% 的硝酸钙溶液中。

## 根系差和根尖坚硬

种植后，根系从种球中萌发困难，根的外壁呈现出过度的增厚。有些根有时发育后从第一和第二鳞片间向上生长，并从种球的上部长出。

### 原因

根系生长差和根尖坚硬的情况可能是以下的原因造成的结果：健康的种球周围有感染了镰刀菌的种球，使土壤中存在乙烯气体；开始冷处理的时间过早；开始冷处理的时间正确，但是冷处理的温度过低；种球中存在瘿螨；或使用除草剂后造成的影响。

### 预防

- 预防上述原因的出现。

## 盐份的伤害

根系生长的很短，弯曲，通常颜色变为浅褐色。根尖为深褐色，有时变厚并容易折断。

### 原因

盐份损伤发生在盐份含量非常高（EC 大于 2）或非常酸性（pH 小于 4）的土壤中。也有可能因为不正确地使用肥料或消毒药品而造成。

### 预防

- 使用盐份含量不高或酸性不强的盆栽土；



盐份对郁金香根系造成影响的症状

- 如果 pH 值过低，可用石灰来中和；
- 不要使用过多的肥料（如预防茎中空的硝酸钙）；
- 按照所推荐的用量进行消毒。

## 水分外渗和茎中空

### 水分外渗



当将植株移入温室后，它们呈深绿色，叶片有冻害状的水浸斑。在这些伤害区域有浓稠的水滴溢出。在栽培中，这种现象被称为‘出汗’。当植株叶片的蒸发量增大后，植株便停止这种“出汗”现象，也不会有其它的问题了。在 Monte Carlo 和它的变种，Cassini、Snowstar 等其它品种中，种球移入温室后该症状在头 2 个星期内都可能发生。

### 茎中空

在植株快速的生长过程中，在茎的内部纵向开裂，形成茎中空。在中空茎的外部有小的裂口。尽管植株会开花，在花和叶片之间茎的底部异常地厚而且短。尽管茎中空对于所有郁金香品种在冻害后都可能发生，但只

有在 Monte Carlo 和它的变种中，上述两种现象同时出现。

### 原因

这个典型的生理病害主要发生在种植较早一批种球中（9, 10 月份）。在贮藏时间长、温度高时发生的机率要小一些。每批种球据品种对此病害的敏感程度不同而差异很大。从那些超大规格的种球中长出的植株特



茎中空，茎垂直开裂

别敏感。

产生的原因是植株水分过度吸收以及蒸发量有限引起的。气候条件不利于植株或种球的水分蒸发时，会促使病害的发生。例如万一生根室空气或土壤的湿度过高。对于埋在土壤中进行冷处理或用稻草覆盖的种球很少发生这种问题。不是通常使用的基质发烂问题的危险程度高，尤其是当植株根系生长较多、基质又比较湿润时。

另一个可促使病害出现的因素是使用塑料箱，以及相对湿度高时。通过研究发现该病害的出现总是与种植箱的材料（木头或塑料）、土壤类型以及相对湿度有关系。

### 预防

- 不要使用没有混合 50% 粗沙或盆栽土的泥炭；
- 如果有玻璃化症状出现时，可在每立方米基质中加入 0.5 到 1.0 公斤的硝酸钙，或每平方米基质表面上喷 50 克硝酸钙溶液；
- 用塑料膜对刚移入温室的郁金香进行覆盖；
- 通过提供加热以及通风的方法来刺激植株的蒸腾，而且温室内的相对湿度不要超过 75%。



## 第十八章 – 术语表

空气流动	在植株或种球周围和一定距离范围内空气的流动。空气流动的目的可以降低相对湿度，使特定的区域得到新鲜的空气，以及获得适合的温度等。
温室土壤	郁金香在温室中种植、生长，直到收获的土壤。
木箱	用于对郁金香进行处理的木质箱子。
种球规格	用厘米表示的种球周长。
网筛	规格 11/12 是指种球的周长在 11 到 12 厘米之间。规格 12/- 是指种球的周长大于 12 厘米。（用有圆形开孔的筛子测定）
冷处理阶段	为了使郁金香在一定的时间达到一定的高度，郁金香种球必须以干球或种植的形式经过的一个低温阶段。
污染物	在种球或土壤中存在的病原菌（如真菌的孢子）。这并不意味着病原菌已经感染植株。
农药	大多数是为了预防病菌或害虫的损伤，用浸泡或喷洒的方法对植株使用的一些化学药品。
栽培品种	在植物科学命名法后的一个名称，表明它是经过挑选或专门培育的，它的后代有相同的特性。
浸泡	将种球浸在有溶解的农药的容器中。
病害	由真菌、细菌或病毒造成的危害。
消毒	使用农药来防止病菌感染种球，通常可以杀死病菌。
重瓣郁金香	有 6 瓣以上花瓣的郁金香。
电导值	一种测量单位，用于表示土壤或水中总的盐份含量。
乙烯	由感染镰刀菌的种球，内燃机的运转，气体加热器或成熟的花卉和水果产生的一种气体。这种气体会对郁金香产生极强的负作用，导致芽和根发育的减缓，也能使花败育。
花枯萎	在栽培过程中，花部分或完全干枯，没有颜色。这种现象可能由多种原因造成。
种植者	商业花栽培种球（如郁金香）的人。
促成栽培	使用温室使种球早于正常时间开花。
栽培批次	郁金香相同的品种在进行相同的处理后，在同一个地方同时开花。
杀菌剂	控制真菌的化学药品。
种	分类中的一个单位，它们有很多来自于共同祖先的特征。
形成胶状物	种球产生一种胶状物质的过程（通常由于乙烯的存在而造成）。
水培	在加水的容器中栽培郁金香。这些容器有取代土壤或其它固体基质来固定郁金香的系统。

菌丝	真菌产生的丝状物。
冰球	郁金香种植到箱子中，并长时间地维持冷冻的状态，使它们能够远迟于正常开花时间（通常到秋天新的种植季节开始前）才进行栽培，使它们开花。
中间温度	在种球开始冷处理前必须经过的一个高温（通常 20°C）阶段（几周）。
颈	茎的一部分，位于最上部叶片和花之间。
水分外渗	在郁金香栽培中一种生理失调的现象。它是由于植株吸收的水分大于蒸发的水分。植株看上去颜色暗和潮湿，芽上经常有水滴。
去皮	将位于根冠处的表皮除去。这有助于生根。
花被	围绕郁金香花的一组花瓣（通常 6 个）。
害虫	以植物为食物的昆虫。
生理失调	由于不良的环境条件使植株发育变态。通常敏感的品种是一种发生的因素。
盆栽土	在箱式栽培或盆栽时，含有高比例泥炭产品的基质。
预冷处理郁金香	郁金香以干球的状态得到部分冷处理，如 9°C 郁金香在 9°C 的处理。又如郁金香在干球的状态得到全部的冷处理，即 5°C 郁金香。
相对湿度	表示空气中水分饱和程度的百分数。相对湿度 80% 就是指空气中水分的饱和程度为 80%。
生根室	隔绝很好的房间，使种球可以在里面得到部分或全部的冷处理，并在水中或土壤中进行生根。该房间中的温度由空调来调节（或者如果有必要，要加温）。
鳞片	郁金香种球上白色的、叶状的部分，营养物质储藏于其中。
菌核	真菌的织状物。
遮荫	在玻璃外使用白石灰或遮荫网，以降低光照强度。后一种方法在冬季还可用于节能。
芽	从种球中生长出的，在茎上包裹着花的叶片部分。
网筛规格	见种球规格
单瓣郁金香	只有 6 个花瓣的郁金香。
孢子	在显微镜下观察到的，由真菌产生的组织。其作用是繁殖和传播。传播后，在合适的条件下，它们会感染植株并造成病害。
G 阶段	种球内花最后部分形成的阶段。该部分为雌蕊，在拉丁语中是 <i>gynoecium</i> 。
栽培箱	通常是由塑料制成的容器，可用于郁金香的基质栽培，也指用于郁金香水培的容器。
表皮	郁金香种球最外面的棕褐色的干枯鳞片，它保护着种球内部白色的肉质的鳞片。
通风	空气的交换：温室中用新鲜空气进行气体的交换。





International Flower Bulb Centre  
P.O. Box 172, 2180 AD Hillegom – Holland  
Telefax: (+31) (0)252 628 960  
E-mail: [info@bulbsonline.org](mailto:info@bulbsonline.org)  
Internet: [www.bulbsonline.org](http://www.bulbsonline.org)



International  
Flower Bulb  
Centre