

花卉贮藏保鲜

花卉贮藏保鲜

Flower Storage and Preservation

韦三立 著



中国林业出版社

花卉贮藏保鲜

Huahui Zhucang Baoxian

韦三立 著

中国林业出版社

内 容 简 介

本书介绍了采后花卉储藏保鲜的基本理论,并阐述了花卉插条、球根、盆花、切花的采后管理要点。它可以作为花卉生产的参考资料,可供业余花卉栽培者、专业花卉生产者使用。

图书在版编目(CIP)数据

花卉贮藏保鲜/韦三立著.

—北京:中国林业出版社,2000.8

ISBN 7-5038-2639-8

I. 花… II. 韦… III. ①花卉-贮藏②花卉-保鲜 IV. S68

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 42059 号

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail cfphz@public. bta. net. cn **电话** 6618 4477

发行 新华书店北京发行所

印刷 北京昌平百善印刷厂

版次 2001 年 1 月第 1 版

印次 2001 年 1 月第 1 次

开本 787mm×960mm 1/16

印张 10.5

字数 200 千字

印数 1~5000 册

定价 18.00 元

前言

据不完全统计,在世界范围内采后花卉由于贮藏保鲜措施不当而造成的损失可达40%左右。我国的花卉采后损失率与此数字基本是接近的。在生产中,甚至经常可以见到由于采后贮藏保鲜措施没有跟上,而使80%以上的产品不得不作为垃圾处理掉的情况!

随着我国花卉业的发展,花卉贮藏保鲜也被提到了议事日程上,因为对于大规模生产而言,如果没有相应的花卉贮藏保鲜技术跟上,那么产品的存放、运输、销售等环节都会出现问题。由于花卉是一种特殊的商品,其茎、叶、花、果等必须同时具备着较高的观赏价值,才可作为商品出售,这是它与另外一些农产品并不相似的地方。目前,我国花卉贮藏保鲜的基础研究还很薄弱,在实际生产中,花卉产品也不像很多蔬菜、水果产品那样,自采收后立刻就进入冷链中。因此往往是花在枝头仪态万千,采收之后叶败枝残,这种情况降低了我国花卉产品的竞争力,使它们难以进入国际市场。鉴于上述情况,我迫切地感到有必要写出一本有关花卉贮藏保鲜的专著,以为花卉生产的发展尽微薄之力。在这种想法的驱使下,经过数年努力,今日终于如愿以偿。本书主要以1991年来我为北京农业大学园艺系花卉专业本科生所讲述的“观赏植物采后学”必修课之观赏植物采后生理一章讲义、1991~1995年在生物学院为本科生所开设的植物生理专题中的“花卉采前生理”部分与自1995年来我在中国农业大学所开设面向全校的“花卉采后生理”选修课之讲义为蓝本,三者删减合并后面予以补充完善的。由于水平有限,下笔仓促,本书中的疏漏错误之处在所难免,恳请各位读者不吝赐教。

作者

1998年9月于北京

目 录

前 言	
绪 论	(1)
第一章 花卉产品的组成	(5)
第一节 细胞构成	(5)
1. 细胞壁	(5)
2. 细胞膜	(6)
3. 细胞核	(7)
4. 细胞质	(7)
第二节 组织构成	(8)
1. 营养组织	(9)
2. 保护组织	(10)
3. 机械组织	(11)
4. 输导组织	(11)
第三节 器官构成	(12)
1. 根 系	(12)
2. 茎 干	(13)
3. 叶 片	(14)
4. 花 朵	(14)
5. 果 实	(14)
6. 种 子	(15)
第四节 产品分类	(15)
1. 插 条	(15)
2. 球 根	(15)
3. 盆 花	(16)
4. 切 花	(17)
第二章 花卉产品的采后衰老	(18)
第一节 植物的衰老理论	(18)
1. 衰老因子理论	(18)
2. 营养亏缺理论	(19)
3. 激素调控理论	(19)
第二节 生物膜与衰老	(23)
1. 生物膜的构成	(23)
2. 生物膜与花卉的衰老	(24)
第三节 能量代谢与衰老	(25)
1. 光合代谢与衰老	(25)
2. 呼吸代谢与衰老	(25)
第四节 自由基与衰老	(26)
1. 自由基的代谢	(26)
2. 自由基与衰老	(26)
第三章 花卉产品的采后变化	(28)
第一节 化学变化	(28)
1. 核 酸	(28)
2. 蛋白质	(28)
3. 多 胺	(29)
第二节 生理变化	(29)
1. 水分代谢	(29)
2. 呼吸代谢	(32)
3. 休眠过程	(36)

第三节 品质变化..... (38)	第四节 形态变化..... (39)
1. 焦边..... (38)	1. 色泽..... (39)
2. 弯颈..... (38)	2. 香气..... (42)
3. 折筋..... (38)	3. 失鲜..... (42)
第四章 花卉产品的采后处理..... (45)	
第一节 预冷处理..... (45)	2. 杀菌剂..... (54)
1. 田间热..... (45)	3. 乙烯清除剂..... (55)
2. 预冷..... (46)	4. 无机盐..... (59)
3. 结露现象..... (48)	5. 植物生长物质..... (60)
第二节 分级包装..... (48)	第四节 贮藏方法..... (62)
1. 等级设立..... (48)	1. 常温贮藏..... (62)
2. 产品包装..... (50)	2. 低温贮藏..... (62)
第三节 保鲜药剂..... (53)	3. 气调贮藏..... (64)
1. 破源..... (53)	4. 减压贮藏..... (67)
第五章 插条的贮藏保鲜..... (69)	
第一节 插条的采后特点..... (69)	10. 莲花掌..... (77)
1. 插条的采后生理特点..... (69)	11. 量天尺..... (78)
2. 插条的采后管理特点..... (70)	12. 绿萝..... (79)
第二节 插条的贮藏保鲜技术..... (70)	13. 葡萄..... (80)
1. 变叶木..... (70)	14. 茜薇..... (80)
2. 玻璃翠..... (71)	15. 石榴..... (81)
3. 彩叶草..... (72)	16. 天竺葵..... (82)
4. 常春藤..... (73)	17. 无花果..... (83)
5. 倒挂金钟..... (73)	18. 五色草..... (84)
6. 地锦..... (74)	19. 仙人掌..... (84)
7. 虎刺梅..... (75)	20. 橡皮树..... (85)
8. 金银花..... (76)	21. 银柳..... (86)
9. 金银木..... (77)	
第六章 球根的贮藏保鲜..... (87)	
第一节 球根的采后特点..... (87)	3. 大花萱草..... (90)
1. 球根的采后生理特点..... (87)	4. 大岩桐..... (91)
2. 球根的采后管理特点..... (88)	5. 德国鸢尾..... (92)
第二节 球根的贮藏保鲜技术..... (89)	6. 荷花..... (92)
1. 慈姑..... (89)	7. 荷兰鸢尾..... (93)
2. 葱莲..... (90)	8. 花毛茛..... (94)

9. 花叶芋	(94)	18. 美人蕉	(100)
10. 黄 花	(95)	19. 麝香百合	(101)
11. 蕉 藕	(96)	20. 睡 莲	(102)
12. 韭 莲	(96)	21. 天堂百合	(102)
13. 菊 芋	(97)	22. 小苍兰	(103)
14. 卷 丹	(97)	23. 郁金香	(104)
15. 蓝壶花	(98)	24. 中国水仙	(104)
16. 铃 兰	(99)	25. 朱顶红	(105)
17. 马蹄莲	(100)		

第七章 盆花的贮藏保鲜 (107)

第一节 盆花的采后特点	(107)	12. 旱伞草	(116)
1. 盆花的采后生理特点	(107)	13. 虎皮三角掌	(116)
2. 盆花的采后管理特点	(108)	14. 虎皮掌	(117)
第二节 盆花的贮藏保鲜技术		15. 酒瓶兰	(118)
..... (108)		16. 君子兰	(118)
1. 八角金盘	(109)	17. 龙 骨	(119)
2. 巴西木	(109)	18. 南天竹	(120)
3. 百子莲	(110)	19. 蒲包花	(120)
4. 波士顿蕨	(111)	20. 苏 铁	(121)
5. 鹅掌柴	(111)	21. 铁线蕨	(122)
6. 非洲堇	(112)	22. 文 竹	(122)
7. 凤尾鸡冠	(113)	23. 仙客来	(123)
8. 佛手掌	(113)	24. 袖珍椰子	(124)
9. 扶 桑	(114)	25. 一品红	(124)
10. 瓜叶菊	(114)	26. 一叶兰	(125)
11. 龟背竹	(115)	27. 银星秋海棠	(126)

第八章 切花的贮藏保鲜 (127)

第一节 切花的采后特点	(127)	6. 鹤望兰	(133)
1. 切花的采后生理特点	(128)	7. 狐尾天门冬	(134)
2. 切花的采后管理特点	(128)	8. 蝴蝶兰	(134)
第二节 切花的贮藏保鲜技术		9. 火鹤芋	(135)
..... (129)		10. 金鱼草	(136)
1. 白 兰	(130)	11. 菊 花	(137)
2. 百日草	(130)	12. 六出花	(137)
3. 翠 菊	(131)	13. 满天星	(138)
4. 大丽花	(132)	14. 美国石竹	(139)
5. 非洲菊	(132)	15. 牡 丹	(140)

16. 鸟巢蕨	(140)	22. 玩具南瓜	(144)
17. 麒麟菊	(141)	23. 晚香玉	(145)
18. 肾 蕨	(142)	24. 香石竹	(146)
19. 唐菖蒲	(142)	25. 香豌豆	(147)
20. 桃 花	(143)	26. 月 季	(147)
21. 天门冬	(144)	27. 紫罗兰	(148)
附录 重要名词解释			
参考文献			(150)
花卉学名索引			(156)
花卉中名索引			(157)
花卉中名索引			(159)

绪 论

自第二次世界大战结束后,很多国家的花卉业飞速发展,目前一些区域化的花卉生产格局已经形成,例如荷兰的郁金香、波兰的香石竹、泰国的热带兰、美国的月季、保加利亚的玫瑰等均享誉全球。近20年来,花卉已成为很多国家的外向型创汇主营产品之一。目前,世界花卉的生产大国主要为荷兰、日本、美国、德国、以色列、肯尼亚、哥伦比亚、泰国、新加坡等。统计资料表明,1990年,全世界的花卉销售额已达到了1 000亿美元,预计本世纪末将达到2 000亿美元,即平均每年递增10%左右。众所周知,荷兰是世界上最大的花卉出口国,1990年当年出口花卉共为240多亿美元,约占世界花卉销售额的25%左右。在亚洲,日本的花卉生产也发展迅速,目前已经成为世界第一大切花生产国。荷兰在1984年其温室花卉生产面积达4 000hm²,1993年则发展到了5 733hm²,日本1977年的温室花卉生产面积仅为2 000hm²,而在1991年则发展到了36 400hm²。上述两个国家不仅用于生产花卉温室的面积不断扩大,而且温室的结构更加合理,大量的物质投入为其带来了丰厚的回报。花卉作物对光照、温度等有着严格的要求,但是一些发达的花卉生产国的地理条件也并不十分理想。例如以色列80%的土地属于干旱、半干旱地区;岛国日本气候差异较大,例如冲绳县夏季气温很高,而北海道冬季气温却很低,但是这些国家能够将有限的土地用于回报率很高的花卉作物栽培,可以说是在农业生产规划上获得成功的范例。目前我国的花卉生产已由昔日的分散型、田园式的栽培朝着集约化、大规模的专业化生产方向转化,那种前店后场、自产自销的落后生产方式已经难以适应现代花卉生产。然而与国外相比,我国的花卉生产目前还是处于非常落后的状态,无论是在物质投入还是在生产规模等方面均不尽人意。要使我国的花卉产品能够大规模地打入国际市场,我们面临的任务还十分艰巨。

花卉采后生理学是植物生理学的一个分支,主要是研究花卉的采后生理特性及其与外界环境因素相互关系的一门学科。它为花卉贮藏保鲜技术提供了必要的参数,例如适宜的湿度、适宜的气体成分、适宜的环境温度等。花

卉采后生理包括花卉的衰老机理、采前管理、采期选择、采后贮藏、运输环境条件等，这些内容是该学科的主要研究对象。采后花卉的生理变化，受花卉本身的基因型对环境条件的反应，不同花卉的采后生理特性在其系统发育中就已形成，其呼吸类型、对乙烯的敏感性、是否休眠、对低温的反应如何是受基因调控的。花卉的组织结构也对其采后生理的变化有着一定的影响，例如其蜡质层与角质层的有无、厚薄；皮孔与气孔的多寡、分布都与切花产品的采后失水有着相当的联系。20 世纪 50 年代末，气相色谱仪等分析仪器的应用将花卉采后生理的研究推向新的高度，20 世纪 70 年代末，人们对乙烯生物合成途径的研究有了长足发展，这对减少花卉作物的采后损失有着极其重要的意义。尔后产品预冷、冷藏技术、气调贮藏、薄膜包装等各项措施均在生产中陆续使用。

花卉产品在采收后会发生一系列生理生化变化，例如物质的分解转移、植株的呼吸代谢、休眠、脱落、萎蔫、衰老、萌发、再生长等物质和形态上的变化都直接关系到采后花卉的贮藏方式和货架品质。采后花卉的生理活动都依赖于其体内所贮藏的化学物质的分解、转化等过程，这些化学物质主要包括糖类、蛋白质、氨基酸、色素、脂类等物质的生成与转化。目前，全世界每年因贮藏、保鲜不妥均使大量的花卉产品受损。因此加强对花卉采后生理学的研究，提高花卉保鲜的技术水平将有助于大幅度提高花卉生产的经济效益。

对采后花卉有显著影响的环境因素是温度条件，如何控制适温在采后花卉的保鲜中是非常重要的。自花卉产品采收后，其预冷、冷藏等都是试图通过降低其体温来延缓采后花卉的生理生化变化之有效措施。但是不同种类的花卉对温度的适应能力并不相同，因此必须对花卉的贮藏适温、抗冷性、抗冻性加以深入的研究。一般来说，那些原产热带地区的花卉抵御低温的能力较差，而那些原产温带地区的花卉抵御低温的能力较强。

呼吸代谢是采后花卉产品维持生命活动的主要生理过程之一。花卉在采前阶段所积累的碳同化产物为其采后的离体器官呼吸代谢提供了物质基础。在呼吸过程中，大分子物质降解为小分子物质，同时释放出了维持生命活动所需的能量，在采后贮藏过程中，花卉产品的呼吸强度之高低决定着采后花卉的贮藏时间与货架品质。花卉的采后呼吸类型分为跃变型和非跃变型两种，采后花卉的呼吸强弱、呼吸特性也因花卉的种类、采收器官、贮藏条件等有所不同，因此在研究花卉采后呼吸代谢过程中必须考虑到上述因素。

大多数花卉产品含水量均在 90% 以上, 采后失水是造成花卉品质劣变、生理代谢紊乱、衰老加快的主要原因。因此在花卉采后生理的研究中, 如何保证花卉产品在离体或贮藏运输的情况下能够更好地保持体内的水分, 以维持其正常生理活动的运转是非常重要的。在花卉采后贮藏过程中, 环境湿度对其影响也十分明显, 通常在高湿的状态下, 被储切花、盆花形态正常, 品质较佳。然而在高湿环境中, 容易造成花卉球根腐烂。对于那些刚刚采收, 尚未进入休眠状态的花卉球根而言, 高湿的危害尤为严重, 因此空气湿度的调节要根据采后花卉的种类、贮藏要求而做相应的调整, 以获得最佳的贮藏效果。采后贮藏的花卉在很大程度上也受到环境中氧气、二氧化碳和乙烯含量的影响。氧和二氧化碳对采后花卉呼吸强弱影响很大, 乙烯则对花卉产品的衰老、品质劣变起到促进作用, 因此如何调节它们的比例与含量, 也是花卉采后生理研究所面临的问题。很多花卉球根在采收后必须经过休眠阶段才能萌芽, 也有一些花卉球根如果遇到适宜条件依然继续维持营养生长状态, 对于这些球根花卉而言, 如何调控其休眠也是花卉采后生理研究工作者所关心的问题。

广义的花卉采后生理实际包括着花卉采前生理与花卉采后生理两个方面, 花卉作物的采前投入为其采后贮藏奠定了有利的基础。换言之, 花卉采后生理的研究如果脱离了花卉采前管理, 那么其结果尤如在沙滩上盖大楼。由于所采用的试验材料并不是在标准栽培环境下所获, 因此它们难以真正地反映出有代表性的试验结果。实践表明, 栽培条件的不同有时可以使采后花卉的贮藏时间相差一倍或数倍, 因此, 今后花卉采后生理的研究更应侧重于采前生理与采后生理二者之间的相互联系, 更应侧重于基础理论与实际应用二者之间的相互联系。只有这样, 才能使我们的研究从实验室走出来运用在生产中, 以避免出现很多成果最终不过是一纸空文的情况, 从而使理论研究能够真正指导实践。

随着世界花卉业的迅猛发展, 人们对与花卉生产的一些相关学科也提出了新的要求。例如, 花卉生产者对花卉采后生理的机理研究、应用研究上的突破都寄予厚望, 花卉采后生理的研究近年来在国内外都受到了普遍的关注, 荷兰、泰国、新西兰、澳大利亚等国早已成立了专门的科研单位、保鲜公司。这与消费者对商品花卉的品质提出愈来愈高的要求是密不可分的, 因为品质优良的花卉商品必须在良好的采后处理措施下, 才有可能以最佳的状态送达消费者的手里。因此花卉采后生理的研究, 在花卉商品已经能进行洲

际化运输的今天显得更为重要。在花卉商品化生产中,其采后生理研究必不可少,它关系到花卉采后的保鲜技术能否在花卉生产流水线中得以实施。如果花卉的品质能够提高,花卉生产的经济效益就会迅速增加。因此,花卉作物保鲜不仅现在,而且在将来都会是花卉产业所关注的核心问题。

目前,花卉产品的贮藏主要分为常温贮藏、低温贮藏、气调贮藏、减压贮藏等方式。其保鲜主要采用冷藏保鲜、薄膜保鲜、药剂保鲜、脱水保鲜等方法。目前冷藏保鲜使用得比较广泛,然而此方法仅适合生产经营者,对于消费者而言则主要采用药剂保鲜的方法。那些对于乙烯比较敏感的花卉,例如像百合、金鱼草、绿萝、香石竹等,采用乙烯拮抗剂 STS 等药剂进行处理亦可收到非常好的保鲜效果。目前的花卉采后生理的很多研究成果已经广泛应用于生产,从而攻克了大量的用传统方法无法解决的难题。人们在抑制切花产品的呼吸代谢、延长花卉产品的货架寿命等方面都已取得了显著的成绩。与 20 世纪 60 年代初相比,花卉产品从其产地运往销售地点的距离大为增加,而时间则相对缩短,花卉销售已经从那种就近买卖的方式过渡到国与国之间的贸易。现在,花卉的洲际运输十分普遍,产自荷兰的鲜花当天就运抵香港已并非难事,这除了受益于交通运输的发展之外,自然与花卉采后生理的研究成果能够很好地应用于实践不无关系。毫不夸张地说,在目前花卉采收、贮藏、销售、应用的整个过程中,几乎处处都渗透着花卉采后生理研究者的心血。随着国内外花卉生产的不断发展,人们对花卉采后生理学的依赖性也会与日俱增。相信在不久的将来我们能在有关理论方面获得更大的突破,在改进技术措施方面取得更大的进展,这样才能使花卉产品的采后损失减少到最低限度。

第一章

花卉产品的组成

花卉产品的组成直接影响着它们的采后贮藏,从生理学的角度而言,花卉产品的质量如何取决于植物体内的生理生化反应,因此要求了解植株体内化合物的组分变化。但是从园艺学的角度而言,则侧重掌握容易进行观察的细胞、组织等不同结构的指标变化,因为它们比较容易根据经验、简单指标反映出来,从而更好地指导实际操作。

第一节 细胞构成

细胞通常分为原核细胞、真核细胞两大类型。原生质是细胞中具有生命的物质基础,为一种复杂的、半透明的胶体物质。其主要为蛋白质、核酸、酶、脂类、维生素、水分、无机盐等。细胞是表现生命现象的基本结构和功能单位,以真核细胞为例,其主要由细胞壁、原生质体所组成。原生质体由细胞核、细胞膜、细胞质所组成,在细胞质中还有很多细胞器。例如高等植物的细胞质中含有叶绿体、线粒体、高尔基体、核糖体、过氧化物体等细胞器(图1.1)。细胞以分裂法进行增殖,其形状因物种、功能、生长状态而有很大变化。在细胞中有很多种细胞器,每个细胞器在同一时间内都可以进行特定的代谢活动而互不干扰,因此每个细胞器可以看作是一个单独的房间。例如光合作用只在叶绿体中进行;生物氧化作用只在线粒体中进行,细胞这种独自的代谢活动被称为细胞分室化。细胞之间是通过胞间连丝来进行信息传递、物质交流的。细胞骨架为遍布于细胞基质中的网架,其形状随细胞类型分化和细胞生长而异,它使细胞具有自由运动、移动内部物质等能力。

1. 细胞壁

细胞壁是指包围在原生质体外面的具有一定弹性、硬度的外壳。它对细胞的形状有着很重要的作用,对整个器官也能予以支撑,此外,细胞壁能够保护原生质体、降低蒸腾、减轻机械损伤等,它对物质运输、生长调控等生理活动也能起到十分重要的作用。通常可将其从外至内依次分为胞间层、初生壁、次生壁这三层结构,但是有些植物细胞不具备次生壁。

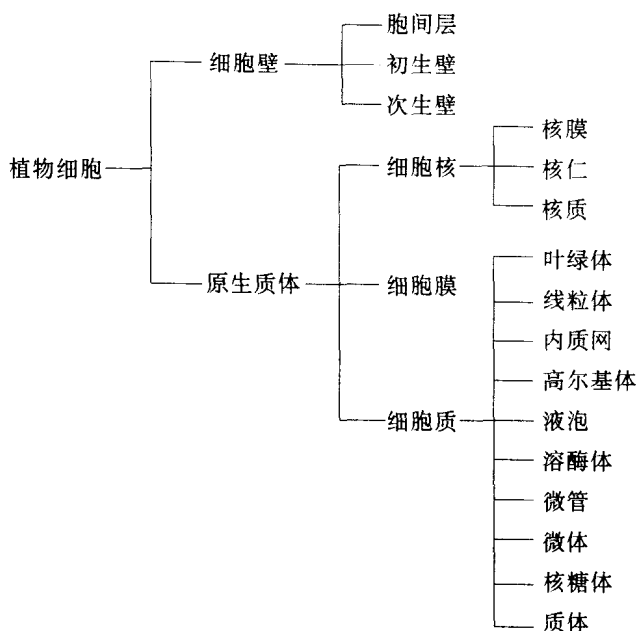


图 1.1 植物细胞的构成

细胞壁主要由纤维素、半纤维素、蛋白质、果胶、木质素、脂肪酸、矿物质组成，从其结构角度来看，又可将细胞壁分为构架物质、衬质两大类型。研究表明，细胞初生壁的生长伴随着细胞的生长而不断加快，它是以填充生长的方式进行的，在植物激素等物质的作用下其微纤丝网不断增大，所出现的空隙不断为胞壁物质所填充，从而使细胞壁的面积不断加大。为了适应外界不良环境，细胞壁也会出现特化，通常在细胞生长分化的过程中，原生质所合成的某些物质便会渗入细胞壁中，以改变其性质来执行一定功能。常见的有木化、栓化、角化、矿化等。细胞壁的特化有助于植物抵御不良的外界环境，一般来说，耐储性较强的花卉产品其细胞壁特化的程度也较高。

2. 细胞膜

在电子显微镜下可以观测到在原生质体中有着丰富的膜结构。原生质体最外侧紧靠细胞壁的膜叫细胞膜，即质膜；液泡表面的膜叫液泡膜；分散在细胞质中的膜结构叫内质网；此外，大多数细胞器，例如线粒体、溶酶体也都具有各自的膜结构。通常将分布在原生质体中的膜总称为膜系统，以上的各种类型的膜统称为生物膜。

细胞膜直接调控着细胞与外界的联系，它在物质运输、细胞识别、感受化学信号等方面均有着重要的作用。植物细胞的细胞膜结构分为三层，内外

两侧是电子密度较大的蛋白质区带，中间是电子密度较小的脂类分子区带，三层结构厚度各为 $2.5\mu\text{m}$ ，使整个细胞膜呈暗带、明带、暗带三层。这种三合板式构成的单位膜两侧有双层的蛋白质，夹住中间脂类的双分子层。通常所说的某种膜是单层，指的是一个单位膜；某种膜是双层，指的是两个单位膜。在细胞内的各种细胞器上都有膜的存在，这样就可以保证细胞器间既互不干扰，又能够互相联系。通常把细胞膜以内的那些功能上为连续统一体的膜结构叫做内膜系统。

细胞内的细胞器之所以能够按室分工，发挥各自的功能，主要靠细胞膜进行隔断、加以联系。它还有进行细胞能量转换的功能，例如光合作用、呼吸作用都分别在不同的膜上进行。细胞膜具有高度的选择性，可以进行逆浓度梯度的物质转运；位于细胞膜上的糖蛋白质可以进行细胞识别，其可以传递电波信息，在膜上不仅有受体也存在着电位，可以接收、转换所获得的信息。

3. 细胞核

细胞核的出现是生物从低级阶段进入到高级阶段的主要标志之一，原核细胞与真核细胞的主要区别就在于它们是否有完整的核。由于细胞核中存在着遗传物质，因此它对细胞的代谢、生长、分化、繁殖、遗传等活动均有重要作用。细胞核的崩解是细胞衰老的重要标志。

细胞核的形状一般呈球形，亦有其他形状。其大小不等，依植物类型、细胞年龄、生理状况等而有所不同，一般来说，细胞核可以分为核膜、核仁、核质三个部分。在细胞核中贮存着 DNA，其基因能够在具有分裂能力的细胞中进行自我复制，此外，在核仁中能够形成细胞质的核糖体亚单位。细胞核能够控制植物的遗传性状，并能通过调控蛋白质的合成而影响细胞的发育，因此细胞核具有重要的生物学意义。

4. 细胞质

细胞质指的是细胞膜以内、细胞核以外的原生质，主要由胞基质、细胞器和细胞骨架所组成的。在细胞质中，所含的细胞器有叶绿体、线粒体、内质网、高尔基体、液泡、溶酶体、微管、微体、核糖体、质体等，其中比较主要的为：

(1) 叶绿体

叶绿体是植物进行光合作用的细胞器，高等植物叶片中的叶绿体形状多为扁平的球形或椭圆形，其长约 $5\mu\text{m}$ ，宽约 $2\mu\text{m}$ ，厚 $1\sim 2\mu\text{m}$ 。含有以叶绿素为主的色素体，称为叶绿体。叶绿素在质体内聚集成小的颗粒状基粒，叶绿体具片层结构为双层膜包被，维管植物的叶绿体主要分布在叶片中。叶

绿体的基质中存在着一些核糖体和 DNA 纤丝, 因此叶绿体在遗传上有一定的自主性。离体叶绿体在适宜条件下能完成光能吸收、传递、转移、同化力形成、二氧化碳固定还原、水的光解、氧的释放等光合作用全过程, 因此叶绿体是一个完整的光合作用细胞器。

(2) 线粒体

线粒体是绿色植物细胞中一种较小的细胞器, 由内外两层膜组成。线粒体常呈球状、棒状或细丝状, 其主要的功能是进行呼吸作用。线粒体内是液状的间质, 里面含有 DNA、RNA、蛋白质、核糖体等多种物质。现在普遍认为, 线粒体也是一种半独立性的实体。

(3) 高尔基体

为一种细胞器, 是由十几个扁平形囊泡体和围绕于囊泡体四周的球形小泡组成。囊泡体可与小泡分开, 也可融合。它具有分泌功能, 参与某些物质的合成。高尔基体除分泌组成细胞壁的物质外, 还分泌许多其他类物质。如菟丝子吸器细胞的高尔基体能分泌可以破坏寄主组织的酶。高尔基体不仅是多糖的分泌地点, 同时也是多糖的合成地点。

(4) 液泡

液泡由膜包被, 其主要成分是水, 里面含有许多可溶性的糖、盐、生物碱、色素等。其外围有一层单位膜, 被称为液泡膜。它具有特殊的通透性, 能够调控液泡内部与细胞质间的物质出入。成熟的植物细胞的中央液泡可占细胞体积的 90% 左右, 而在分生组织细胞中其液泡很小, 而且是分散的。液泡液含有酶类、色素、有机物、无机物等, 它对调节细胞的紧张程度、伸展生长、抗寒性有着重要作用。液泡具有很高的渗透压, 能吸水膨胀以保持细胞的坚挺状态。液泡也是细胞的仓库, 里面贮藏着暂时不需要或不再需要的物质, 液泡所含的很多种酶可以分解其中的废物, 以供细胞再度利用。

第二节 组织构成

植物组织是由形态结构相似、生理功能相同的细胞所组成的结构、功能单位, 它可以由一类细胞组成, 也可以由数类细胞构成。为了适应复杂的外界环境, 植物的生长发育必须由多种组织相互结合, 共同协作才能顺利进行。从组织的发育程度进行划分, 其主要包括分生组织、成熟组织两种类型, 而根据成熟组织的生理功能进行划分, 其又可分为营养组织、保护组织、机械组织、输导组织等类型 (图 1.2)。

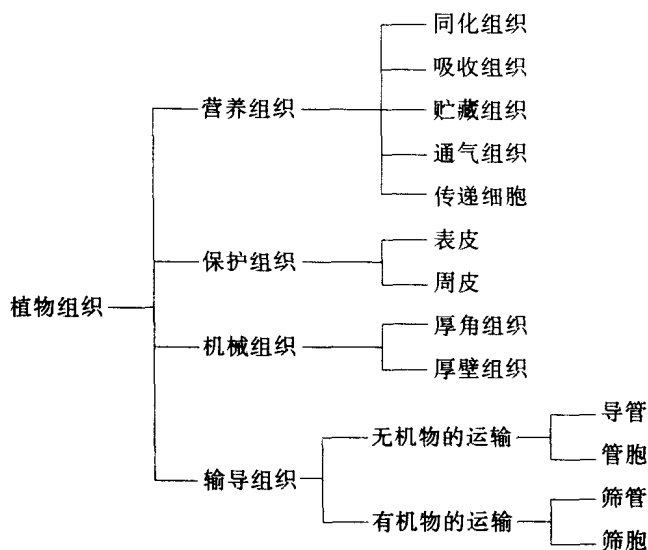


图 1.2 植物组织的分类

1. 营养组织

营养组织在植物体内占有很重要的位置，其细胞器齐备，能够执行多种生理过程，故与植株的生长发育密切相关。一般来说，营养组织可以分为同化组织、贮藏组织、吸收组织、通气组织等类型。

(1) 同化组织

同化组织主要分布于植物体内接受光照较多的部位，如叶片、嫩茎、幼果的皮层部分，在同化组织的细胞中含有大量的叶绿体，因此有助于光合作用的顺利进行。它们为植物体固定外界环境中的二氧化碳起着重要的作用，是植物营养物质的重要生产场地。

(2) 吸收组织

吸收组织主要分布在植物根毛区的表皮，由于细胞吸收组织的细胞壁、角质膜均较薄，而且外壁突出形成根毛。

(3) 贮藏组织

贮藏组织主要分布在植物的根、茎、叶、果实、种子等部位，贮藏组织的细胞一般较大，其内部能够贮藏大量的淀粉、蛋白质、糖类、脂肪等物质。有些植物的贮藏组织特化为贮水组织，因此它们具有较强的耐旱性，具有这种贮藏组织的虎皮三角掌、仙人掌等植物，它们贮藏保鲜的管理相对来说也比较简单。

(4) 通气组织