

观赏百合

实用生产技术

GUANSHANGBAIHE
SHIYONGSHENGCHANJISHU

杨春起 ○ 编著



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

观赏百合实用生产技术

杨春起 编著

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

观赏百合实用生产技术/杨春起编著. —北京:中国农业大学出版社, 2008. 11

ISBN 978-7-81117-591-2

I. 观… II. 杨… III. 百合科-花卉-观赏园艺 IV. S682.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 164977 号

书 名 观赏百合实用生产技术

作 者 杨春起 编著

策划编辑 席 清

责任编辑 韩元凤

封面设计 郑 川

责任校对 王晓凤 陈 莹

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号 邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62731190, 2620 读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617, 2618 出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup> E-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司

版 次 2008 年 11 月第 1 版 2008 年 11 月第 1 次印刷

规 格 850×1 168 32 开本 10.5 印张 260 千字 彩插 5

印 数 1~4 000

定 价 21.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

摘 要

本书通俗易懂地详细概述了观赏百合栽培环境的选择、种球繁育与贮藏技术、百合的栽培类型、百合栽培设施的选择与布局、百合设施栽培的环境控制、百合栽培类型与栽培技术、百合与蔬菜轮作技术、百合病虫害防治、百合切花采后处理与销售等实用生产技术,是适合于百合种植者、种球繁育者、植保工作者和花卉经销商进行百合切花和种球生产、百合植保及环境污染控制、百合鲜切花销售的良好读物。

本书从环保的理念出发,依据生物阻断理论,详细阐述了百合、蔬菜轮作技术的作用和经济效益,总结出百合、蔬菜轮作的8种轮作模式,对减少土壤化学农药、降低生产成本、提高园艺设施利用率和增加农民收益意义深远。

本书对百合切花采后处理与销售的概述,为花农增加营销意识、降低生产经营风险、健全花卉产品的流通体系、扩大花卉市场流通量、加强对花卉产品的质量监督管理及实现花卉市场的公平竞争起到积极的作用。

前言

中国经济的持续快速发展,推动花卉生产和消费需求快速增长,为花卉产业发展创造了良好前景。尽管我国花卉产业起步晚,但已经成为提升美化城市环境水平的重要材料和调剂人民精神生活的重要物质物品,也是都市农业发展中的重要内容,在开发农业新功能、延伸农业产业链、调整农业产业结构、带动农民致富中起着重要作用。但是,目前在花卉生产、销售、流通管理方面还存在着许多不完善的地方,如政策法规不健全,科技较滞后,限制了我国花卉产业的发展速度。特别是我国入世后,随着花卉贸易国际全球化和自由化的加速,更加迫切地需要认识当前面临的问题,解决这些问题,以促进花卉产业的健康发展。中国花卉产业面临的主要问题是:①规模小,专业化程度低。据调查,中国从事花卉的大中型企业不到 20%,总体生产规模偏小,专业化水平较低,使得国内市场上较缺乏优质花卉产品,从而导致国内花卉生产者对花卉种子、种苗和种球、园林机械和园艺工具需求主要依赖进口。②专业技术人员较缺乏。花卉产业规模的扩大和专业化水平的提高,需要大量的专业技术人员的参与。据调查,全国花卉产业从业人员中技术人员所占比例较低,技术创新和科技成果少,产品质量不高,产品缺乏市场竞争力。③产业结构不合理。据世贸组织统计,全球花卉贸易中鲜切花是花卉产业发展的主体。世界上许多花卉产业大国鲜切花生产占花卉产业的 60% 以上,而我国花卉生产面积是世界花卉生产总面积的 13%,而切花生产总量仅为国际市场的 3%,这与当前国际花卉贸易的产品结构形成很大反差。④产品流通体系不健全。中国地区间花卉生产和需求失衡,花卉

消费常处于“南花北调”状态。花卉流通体系尚不健全,花卉产品的主要流通渠道为生产者—批发商—零售商,花卉产销结合、花卉流通量较小、流通环节多、流通费用高,采后贮运和保鲜技术落后,影响花卉的国内外贸易。⑤缺乏生产标准化。目前,我国尚未制定国内花卉生产标准化的有关法规,国内花卉生产方式较传统,生产技术如栽培方式、病虫害防治方法、花卉保鲜、贮运及包装等技术落后,加之对国际花卉贸易要求的技术信息缺乏了解,造成我国花卉出口贸易遭遇“绿色壁垒”,花卉生产标准化成为入世后我国花卉国际贸易面临的重要问题。因此,认真研究花卉产业的发展战略,充分发挥我国植物资源、气候资源和劳力资源三大优势,充分挖掘资源潜力,正确定位花卉产业发展的方向,解决当前发展中面临的问题,提高从业人员素质,重视花卉市场信息管理,加强宏观调控,健全流通体系,培育规范化的市场,建立竞争有序的良性环境,正确引导消费,解决供需矛盾,抓住发展契机,扩大花卉出口创汇,促使中国花卉产业走向特色化、可持续发展的道路。

观赏百合是花卉产业中重要的成员。中国是世界百合资源分布的中心,根据统计,全球百合属有 96 个种,我国境内就有 47 个(其中 36 个为我国特有),此外还有 18 个变种。迄今为止世界范围内已注册过的百合品种多达数千个。目前全球市场常见的百合品种仅切花型就有 500 个以上。如此众多的百合品种,竟无一个由中国育成。百合切花的销售量在国际、国内花卉市场上都名列前茅,被称为世界第五大切花,中国第三大切花。据中国花卉协会统计,中国 2005 年全国花卉种植面积 430 000 hm^2 ,其中切花 28 000 hm^2 。百合鲜切花生产面积从 1996 年的 6 hm^2 左右上升到 2006 年的 2 300 hm^2 ,生产切花 5.1 亿支。然而,我国的百合花产品质量却不容乐观。相当多的种植户,包括很多花卉企业,他们得不到正规的技术支持和百合生产技术培训。生产者很难买到优质的百合种球,加之设施条件简陋,生产技术不规范,生产管理措施

不到位,造成产品质量较差,经济效益低。同时,由于在荷兰生产的种球贮藏和长途运输期间的环境条件波动,经常发生种球质量问题,给国内的百合种植者带来了经济损失。

本书以观赏百合的自然分布与品种分类、生物学特征与特性、环境适应性等基础理论为依据,通俗易懂地详细概述了观赏百合的栽培环境的选择、种球繁育与贮藏技术、百合的栽培类型、百合栽培设施的选择与布局、百合设施栽培的环境控制、百合栽培类型与栽培技术、百合与蔬菜轮作技术、百合病虫害防治、百合切花采后处理与销售等实用生产技术,是适合于百合种植者、种球繁育者、植保工作者和花卉经销者进行百合切花和种球生产、百合植保及环境污染控制、百合鲜切花销售的良好读物。本书从环保的理念出发,依据生物阻断理论,详细阐述了百合、蔬菜轮作技术的作用和经济效益,总结出百合、蔬菜轮作的8种轮作模式,对减少土壤化学农药、降低生产成本、提高园艺设施利用率和增加农民收益意义深远。本书对百合切花采后处理与销售的概述,为花农增加营销意识、降低生产经营风险、健全花卉产品的流通体系、扩大花卉的市场流通量、加强对花卉产品的质量监督管理及实现花卉市场的公平竞争起到积极的作用。中国科学院植物研究所植物园研究员、中国著名花卉专家龙雅宜先生在百忙的工作中抽出时间首审本书,对她的辛勤劳动致以崇高的敬意和衷心的感谢!本书在编写过程中,恩师吴德正先生给予了无私的帮助,在此表示衷心的感谢!

由于时间仓促、水平有限,书中定有许多不妥之处,敬请有识之士批评指正。

杨春起

2008年8月28日于北京

目 录

绪论	1
第一章 百合的分布与品种	6
第一节 中国是百合自然分布中心	6
第二节 百合的分类与品种	9
第二章 百合栽培生物学基础	62
第一节 百合的形态特征	62
第二节 百合的生物学特性	72
第三章 百合生产技术	93
第一节 百合繁殖方法	93
第二节 百合种球的选择和贮藏	116
第三节 百合栽培类型	118
第四节 百合的栽培设施	131
第五节 百合栽培技术	169
第四章 百合、蔬菜轮作技术	212
第一节 轮作理论概述	213
第二节 百合、蔬菜轮作模式的建立	218
第三节 几种主要蔬菜的日光温室栽培技术	225
第五章 百合病虫害防治	250
第一节 百合病害	250
第二节 百合虫害	262
第六章 百合切花采后处理与销售	268
第一节 百合切花采收	268
第二节 百合切花保鲜与贮藏	274

第三节 百合切花运输	281
第四节 百合切花销售	283
附录	295
附录 1 百合切花生产操作规程(建议稿)	295
附录 2 主要病虫害防治	311
附录 3 禁止使用的化学农药	317
附录 4 常用农药的使用规定	317
附录 5 主要花卉产品等级第 1 部分:切花	319
附录 6 主要花卉产品等级第 6 部分:花卉种球	322
参考文献	323

：蒜合百即，世番各一合百”；建武中，日隆草本《合》(平 88.1. 81.1)
山形和具，蒜人即辨其因，薯蕷各一；署玄武，世番凡，薯蕷各一

绪 论

蒜合百”甘基蒜山，合百薯蕷”；建武中，县志平《省集甘升同》
史氏的爭菱 002 百世部薯蕷蒜合百薯蕷武

百合 *Lilium* spp. 为百合科 Liliaceae 百合属 *Lilium* 多年生鳞茎植物。古名番韭，别名夜合、中蓬花、山丹、喇叭筒等。百合花姿雅致，叶片青翠娟秀，茎秆亭亭玉立，是名贵的切花新秀。

百合原产亚洲，主要分布亚洲东部(中国、日本)、欧洲、北美洲等北温带地区。

中国是百合的起源中心，全世界野生百合有 96 个种，据调查原产中国的有 47 个种 18 个变种，占世界百合种类总数的 1/2 以上。其中有 36 种 15 个变种为我国所特有。

百合可药用、食用和观赏。原产我国的百合中，有 10 个种 2 个变种可供食用。

我国百合分布很广，北起黑龙江，西至新疆，东南至台湾，西南至云贵和西藏。

我国种植百合有千年以上的历史。汉代医学家张仲景在《金匱要略》中已有详述百合的药用价值。

南北朝后梁宣帝(公元 555—561 年)曾赞美百合花：“接叶多重，花无异色，含露低垂，从风偃仰。”唐代《酉阳杂俎》中记载：“元和末(公元 806—820 年)海陵夏侯已庭前生百合花，大于拳数倍。”可见百合作为观赏栽培至少有 1 100 年的历史了。

宋代大诗人陆游(公元 1125—1210 年)曾在窗前种百合花，咏曰：“芳兰移取遍中林，余地何妨种玉簪；更乞两丛香百合，老翁七十尚童心。”

宋代罗願在《尔雅翼》记：“百合小者如蒜，大者如碗，数十片相累，状如白莲花，故名百合，谓百片合成也。”明代李时珍(公元

1518—1593年)在《本草纲目》中记载:“百合一名番韭,即百合蒜;一名强瞿,凡物旁生为之瞿;一名蒜薯,因其根如大蒜,其味如山薯。”

明代甘肃省《平凉县志》记载:“蔬者百合,山药甚佳。”百合作为平凉的名产蔬菜栽培也有 500 多年的历史了。

20 世纪 40 年代,我国食用百合种植盛行,因其具有保健功能,百合成为大众的夏季消暑佳品。甘肃省兰州、平凉,太湖流域的宜兴、吴兴,湖南省的邵阳地区,均成为食用百合的著名产地。

西方人把百合花作为圣洁的象征,代表高雅与纯洁。以色列国王所罗门的寺庙柱顶上,就有百合花的装饰。百合花用于宗教礼仪活动,约有 2 000 年的历史了。

公元 720 年,日本人将百合花作为贡品献给天皇。

17 世纪初期,美洲产的百合开始传到欧洲;18 世纪,中国原产的观赏百合,经过“丝绸之路”相继引入欧洲,从此,观赏百合开始在欧美庭院中成为一类重要的鳞茎花卉。

20 世纪初,欧洲人发现并引种了原产我国的岷江百合,立即被用作杂交育种材料,从而培育出许多适应性强、抗病的新品种,使百合这一名贵的鳞茎花卉在欧洲园林大放异彩。

第二次世界大战后,欧美各国相继掀起百合育种的新高潮,选育了许多新品种。这些品种的花色、花型、花姿,比它们的亲本更加丰富娇艳,大大满足了花卉园艺上的需要。

我国民间素以百合作为吉祥的象征,寓意百年好合、百事合意、百合团圆。

20 世纪 30 年代,上海盛行用洁白的百合花作花束、花篮和插花,以象征纯洁、吉庆。40 年代后期,北京、广州、上海、漳州等地,均有麝香百合的栽培,剪取切花应市。此时,百合在庭院装饰栽培也有了很大的发展。

20 世纪 80 年代以来,我国亦开始百合的种间杂交育种工作,

利用远缘杂交获得了种间杂种。90年代,切花百合在我国大城市中已较多用作装饰材料,作为花卉业中重要的品类周年供应市场。百合集食用、药用、观赏为一身而著称。百合植物资源之丰富,栽培历史之悠久,花型之优美,花色之多样,品种之丰富,栽培区域之广泛,切花装饰之精美与丰富的艺术文化内涵,已成为花卉园艺领域的佼佼者。无论是作为切花或盆花,百合的销售量在国际花卉市场上都名列前茅。

随着经济的发展,人们文化艺术素养的提高,国际上百合花卉的销售量也迅速增长,成为世界主要的商品花卉之一,也是继五大切花(月季、香石竹、菊花、唐菖蒲、非洲菊)之后的又一枝新秀。目前,全球百合种球的贸易额已达到20多亿美元,年贸易量超过25亿粒以上;在欧洲,百合的年销售额达到1.45亿美元,列切花生产的第四位。

在良好的市场效益驱动下,世界上的主要花卉生产国都在积极发展百合切花和种球的生产。如最大的球根花卉生产和出口国荷兰,百合球根的生产数量仅次于郁金香,位列球根花卉生产的第二位,具有强劲的发展势头。根据国际球根花卉中心的统计,2002年荷兰年生产百合商业种球近20亿粒,其中70%的种球用于出口,产值超过12亿美元。荷兰百合业发展如此迅速的原因,首先,荷兰建立了近2000个原种及栽培品种的基因库,这为百合新品种选育提供了最强有力的支持。荷兰球根花卉协会有效地控制了品种专利权及新优品种的销售节奏,球根花卉中心每年推出3~5个百合新品种上市,确保了世界品种的领先优势。其次,荷兰在百合种球繁殖及商业化生产技术研究方面,一直走在世界的前列。早在20世纪六七十年代,荷兰已建立起组培苗→组培母球培育→母球鳞片扦插→子球培养→商品种球栽培繁育→商品种球加工出口→商品种球推广等成套商品种球生产管理体系。第三,规范、规模、系统化的百合切花栽培技术是荷兰占有百合国际

市场的主要优势。在荷兰,百合促成或抑制栽培技术已经成熟,使百合切花一年四季均可种植,同时,采用无土栽培和各种先进的环境调控技术,保证了大规模、商业化的百合商品化生产体系得以合理运作,使得百合生产发芽整齐、生长健壮、开花一致,极大地提高了百合的观赏价值和经济价值。第四,成熟的百合种球采后加工、处理技术,使荷兰百合种球生产、种球外观和商品质量高度统一,增强了荷兰百合在国际花卉市场上的竞争力和优势地位。

国际经济的高速发展,带来人们对精神享受的追求,催生经济高度发达国家在鲜切花消费市场的形成。20世纪后期,伴随着经济的崛起,日本开始跻身于世界最大的花卉消费国行列。日本百合切花生产面积约430万 m^2 ,仅次于菊花、月季和香石竹,是新兴的切花品种。日本每年的百合需求量超过2亿支。在欧洲,除了荷兰,意大利、法国等也是百合消费与生产的重点国家。根据Grassotti A. (1996)介绍,意大利每年从荷兰进口商品百合种球达1.5亿粒以上。此外,美国、德国、墨西哥、哥伦比亚、以色列等国近几年来也在大力发展百合花的生产。这充分说明了百合花是花卉产业中的一个新兴且重要的领域,具有广阔发展前景。

由于中国观赏百合的商品化栽培历史较短,生产水平和技术水平均落后于荷兰、日本等发达国家。20世纪末,中国不少地区开始生产百合切花和种球,近些年百合切花和种球生产开始进入快速发展时期。例如,云南省凭借得天独厚的地理优势,规模化发展百合切花生产。2003年,云南省的百合切花产量已超过4000万支。辽宁省的凌源、葫芦岛、丹东等地区利用相对优势的气候和自然条件,成为百合切花和种球生产的重要区域。甘肃省的东南部一些地区有着传统食用百合的栽培历史,气候及水土等自然资源也非常适合百合花及种球的栽培。中国西部和西南部也有一些地区的气候、土壤条件和水利资源非常适合种植百合花及百合种球,为中国百合产业发展奠定了基础。

伴随着中国经济的快速崛起,百合切花生产面积的迅速增长,百合种球的需求量也急剧扩大。1990 年以前,作为切花栽培的百合品种尚未在我国推广应用,直到 1996 年,随着我国花卉产业化发展的加快,百合鲜花在市场上地位凸现,切花市场需求量的增加带来价格高速攀升,大大刺激了生产者种植百合的积极性。据中国花卉协会统计,中国 2005 年全国花卉种植面积 430 000 hm^2 ,其中切花 28 000 hm^2 。百合鲜切花生产面积从 1996 年的 6 hm^2 左右上升到 2006 年的 2 300 hm^2 ,生产切花 5 亿支。据北京盛斯通生态科技有限责任公司统计,北京市 2006 年年销售鲜切花 5.1 亿支,其中百合鲜切花 5 800 万支,约占总销售量的 11%。百合鲜切花产业的发展为农业产业结构调整注入了新的活力,发展前景广阔。

第一章 百合的分布与品种

第一节 中国是百合自然分布中心

百合可作为食用、药用和观赏栽培,在形态上的区别并不是很大。但是,在长期的生产实践中,经过人为的选择和育种结果,基本上分化出三种不同栽培用途的百合类型,也有少数是兼用类型的百合,而观赏栽培百合类型则更为丰富。

食用百合形态上与药用百合基本相近,鳞茎盘较大,鳞叶较长,为3.5~5 cm,宽而较厚,色较淡,表面多为白色,味甘,质较脆,断面角质样而微带粉性,用冷浸法测试水溶性浸出物含量>18%。我国普遍栽培的有白花百合(如龙牙百合)、橙黄花百合(如兰州百合)、微黄花百合(如宜兴百合)等。兰州百合为川百合的变种,品质特佳,闻名全国。鳞茎一般由1~2个侧生鳞茎组成,呈扁圆形。横径8~11 cm,高4~6 cm。鳞片宽大肥厚,纤维少,含糖量高,洁白如玉,品质细腻无渣,香绵醇甜,无苦味。龙牙百合鳞茎下部肥厚,上部尖弯,形如龙爪,色似象牙,故称龙牙百合,鳞片长8~10 cm,宽2 cm,肥厚,近圆形。宜兴百合鳞茎较小,白色微黄,但肉质细,味微苦。百合生长适温15~20℃,5℃以上休眠芽活动,地下鳞茎盘发根,10℃以上地上茎出土。不耐强光,耐肥、好肥,喜土质疏松、排水良好的土地。

据《本草纲目》记载,百合有“安心定胆、益智、养五脏”的功效。百合鳞片有鲜、干两种,均含有丰富的蛋白质、脂肪、脱甲秋水仙碱和钙、磷、铁以及维生素等,是老幼皆宜的营养佳品。百合的鳞茎

营养价值高,据测定每 100 g 百合所含营养素如下: 能量 162 kcal (1 cal=4.2 J)、蛋白质 3.2 g,脂肪 0.1 g,碳水化合物 38.8 g,膳食纤维 1.7 g,硫胺素 0.02 mg,核黄素 0.04 mg,尼克酸 0.7 mg,维生素 C 18 mg,钙 11 mg,磷 61 mg,钾 510 mg,钠 6.7 mg,镁 43 mg,铁 1.1 mg,锌 0.5 mg,铜 0.24 mg,锰 0.35 mg,硒 0.2 μ g。味甘微苦,可以起到清热解毒、润肺止咳、补中益气、提高免疫力、消肿抗癌、美容等功效,所以一直被人们当作良好的滋补食品,不仅有蒸食、煮汤等吃法,而且发展出炒、炸、焖、烧等吃法,可做出许多美味的菜肴来,单是列入菜谱的,就有 100 多个品种。中医用百合作为止血、活血、清肺润燥、滋阴清热、理脾健胃的补药。入药用百合,尤以野生为佳,味甘微苦,性微寒,入心肺二经,更是清补之品。现代研究表明,百合具有明显的镇咳、平喘、止血等作用,提高淋巴细胞转化率和增加液体免疫功能的活性。百合还可以抑制肿瘤的生长。将百合洗净,煮熟,放冰糖后冷却食用,既可清热润肺,又能滋补益中。百合功擅润肺止咳、清心安神,对肺燥病症有较好的治疗作用。常用的百合食疗法有如下几种。

1. 百合粥

取百合 30 g,粳米 60 g,先将百合与米分别淘洗干净,放入锅中加水,用小火煨煮。待百合与粳米熟烂时,加糖适量,即可食用。对老年人及久病后身体虚弱而有心烦失眠、低热易怒者尤为适宜。如在百合粥中加入甜杏仁 9 g 同煮,即成百合杏仁粥,颇适宜于肺阴亏虚之久咳、干咳无痰、气逆微喘等患者食用。

2. 百合汤

将百合除去杂质洗净(除其外衣),在清水中反复漂洗几次,放入锅内加水,用小火煮至极烂,加入适量白糖,百合带汤一并吃下。有良好的润肺清心作用,可作为肺结核患者食疗之用,又是极好的冰镇饮料,可防燥润肺。

3. 炒百合 取百合 50 g, 里脊片 50 g, 用盐、蛋清抓渍, 湿淀粉拌和, 同入油锅中翻炒至熟, 加入适量的调味品即成。此菜味醇而不腻, 脆甜清香, 具有补益五脏、养阴清热的作用。久病胃口不开之人食用此菜, 还能增进食欲。

4. 百合煎剂 取百合 30 g, 麦冬 9 g, 桑叶 12 g, 杏仁 9 g, 蜜渍枇杷叶 10 g, 加水同煮。此剂具有养阴解表、润肺止咳的作用, 可用来治疗因感冒而咳嗽频作、干咳无痰、口干咽燥者。久咳不愈、咳嗽较甚、咯痰带血者也可服用。

传统的中医药用百合为卷丹(*Lilium lancifolium* Thunb.)、百合(*Lilium brownii* F. E. Brown. var. *viridulum* Baker)、细叶百合(*L. pumilum* DC.)的干燥肉质鳞叶。呈长椭圆形, 长 2~5 cm, 宽 1~2 cm, 中部厚 1.3~4 mm, 表面类白色, 淡棕色或微带紫色, 有数条纵直平行的维管束, 顶端稍尖, 基部较宽, 边缘薄, 微波状, 略向内弯曲。质硬而脆, 断面平坦, 角质样, 味微苦。百合的主要功效是润肺止咳, 清心安神。主要用于肺热咳嗽、劳嗽咳血及虚烦悸惊、失眠多梦。

观赏百合是百合家族中人们用于观赏的百合品种群, 主要是切花百合和盆栽百合两大类。药用百合、食用百合和观赏百合从品种功能作用上有很多相同点, 观赏百合的选育种目标主要是注重改变百合植株的花型大小、花的开展度、花瓣形状、花色变化、花蕾角度、地上茎的直立性和硬度等百合花商品性状, 而药用百合、食用百合的选育种目标主要是注重百合鳞茎的大小和干物质含量等药用和食用指标。

我国原产百合近 50 个种, 种类丰富且特有种多, 北起黑龙江有毛百合, 西至新疆有新疆百合, 东南至台湾有台湾百合, 其他如野百合、岷江百合、宜昌百合、通江百合、渥丹、紫花百合、玫红百