



现代切花生产技术丛书

赵祥云 王树栋 陈新露 刘建斌 编著

百合

Bai He



中国农业出版社

现代切花生产技术丛书

百合



赵祥云

王树栋

陈新露

刘建斌

编著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

百合/赵祥云等编著. - 北京: 中国农业出版社,
2000.1

(现代切花生产技术丛书)

ISBN 7-109-06066-7

I. 百… II. 赵… III. 百合-切花-基本知识
IV. S68

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 40231 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 石飞华

北京忠信诚胶印厂印刷 新华书店北京发行所发行

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 7 月北京第 2 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 4 插页: 4

字数: 93 千字 印数: 6 001~12 000 册

定价: 11.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言



百合(Lily)花大色艳，花姿奇特，是世界名花之一。特别适合用作切花、盆花和园林布景，深受人们的喜爱。在中国，百合花也属于高档鲜切花，销售价格明显高于常见的切花品种。百合除可供观赏外，其鳞茎还有食用和药用价值，因此研究、开发百合种植业有重大的现实意义。

中国是百合属植物的故乡，全世界百合属植物约 90 个种，其中起源于中国的就有 46 个种和 18 个变种，占世界百合属植物的一半以上。中国百合不仅种类多，而且生态习性各异，在 27 个省、自治区均有不同种百合的分布。这就为中国培育自己的百合新品种奠定了良好的种质资源基础。

随着改革开放的进一步深入和人民生活水平的不断提高，中国的花卉产业发展十分迅速。据预测，到 21 世纪花卉产业必将成为中国农业的重要产业之一。但目前中国花

卉生产水平和世界先进国家相比仍有一定的差距，特别在百合花栽培育种方面更为突出。中国现有的百合种质资源尚未得到充分的利用，个别地区百合种质资源的流失现象仍很严重。近几年来，百合鲜切花生产开始起步，因此普及和推广种植百合的基础知识和栽培技术是非常必要的。本书的作者均多年从事百合种质资源和栽培技术的研究，在此借这套丛书的出版，将自己的工作积累和经验教训介绍给广大的百合爱好者和生产者，以供参考。

由于中国的百合切花生产刚刚起步，加上作者水平有限，难免有疏漏和错误之处，恳请花卉界同仁和广大生产者批评指正。

书中参考了许多国内外有关技术资料，在此谨向有关编者表示谢意。

编著者

1999年8月

目 录



出版说明

前言

一、百合的概述	1
(一) 概念	1
(二) 栽培历史	1
(三) 百合切花生产现状及市场前景	5
1. 国外百合切花生产现状	5
2. 国内百合切花生产现状	7
3. 市场前景	9
(四) 百合切花生产与经营	13
二、百合形态特征及生态习性	16
(一) 形态特征	16
1. 鳞茎	16
2. 根	17
3. 叶	17
4. 子球和珠芽	17
5. 花	18
6. 蒴果	18
(二) 生长发育特性	18
1. 鳞茎特性	18
2. 茎的特性	19
3. 花芽分化及开花	20

4. 鳞茎休眠及打破休眠的方法	22
(三) 生态习性	22
1. 中国野生百合的生态	22
2. 栽培品种生态习性	24
三、百合品种分类及优良品种	30
(一) 百合品种分类	30
1. 根据产地、亲缘关系划分	30
2. 按花期分类	34
3. 按花色分类	34
(二) 切花百合优良品种	34
1. 亚洲百合杂种系	34
2. 东方百合杂种系	37
3. 麝香百合杂种系	38
4. 其它类型	38
四、生产百合切花的设施	40
(一) 温室	40
1. 玻璃温室	40
2. 日光温室	41
(二) 塑料大棚	46
(三) 遮荫防雨棚	48
(四) 冷库	49
(五) 其它设施	49
五、百合的繁殖技术	52
(一) 扦插繁殖	52
1. 鳞片扦插	52
2. 室内控温埋片繁殖	53
(二) 分球繁殖	54
(三) 组织培养繁殖	56
1. 组织培养快繁	56
2. 组织培养脱毒	60

(四) 其它繁殖方法	61
1. 种子繁殖	61
2. 珠芽繁殖	61
3. 小鳞茎的培养	61
六、切花百合的栽培管理	63
(一) 百合鳞茎的贮藏	63
1. 鳞茎的分类包装	63
2. 鳞茎低温处理	63
3. 鳞茎冷冻处理	65
4. 运输	65
(二) 栽培类型	66
1. 促成栽培	66
2. 抑制栽培	67
3. 露地栽培	68
(三) 栽培技术	69
1. 温室栽培技术	69
2. 箱栽技术	77
3. 露地栽培技术	81
(四) 百合周年生产栽培日程	84
七、百合切花保鲜	85
(一) 切花采收、分级和包装	85
(二) 贮藏与保鲜	87
(三) 包装运输	89
八、百合病虫害及防治	91
(一) 百合病害	91
1. 真菌病害	91
2. 线虫病害	93
3. 细菌病害	94
4. 百合病毒病	94
(二) 百合虫害	95

九、百合遗传育种	98
(一) 百合育种状况.....	98
(二) 借鉴国外的育种经验, 开展中国 百合育种工作.....	99
1. 育种目标	99
2. 性状的遗传.....	102
(三) 育种技术	103
1. 杂交技术.....	103
2. 多倍体育种.....	105
3. 辐射育种.....	106
十、百合切花的应用	107
(一) 百合与文化艺术	107
1. 有关百合的传说.....	107
2. 百合与国花、国徽等.....	108
3. 百合花语.....	108
(二) 百合切花的应用	108
1. 切花应用范围.....	108
2. 百合造型艺术.....	108
3. 制作方法.....	111
主要参考文献	113

一、百合的概述

(一) 概 念

百合 (*Lilium* spp.) 是单子叶植物亚纲百合科 (Liliaceae) 百合属 (*Lilium*) 的所有种类的总称。英文称百合为 Lily, 中国人民依据百合地下鳞茎是由许多鳞片抱合而成, 故起名为“百合”。

全世界的百合约有 90 多种, 主要分布在北半球的温带和寒带地区, 少数种类分布在热带高海拔山区。中国是百合种类分布最多的国家, 也是世界百合起源的中心, 据调查约有 46 种 18 个变种, 占世界百合总数的一半以上, 其中有 36 种 15 个变种为中国特有种。日本有 15 种, 其中有 9 种为日本特有种; 韩国有 11 种, 其中 3 种为特有种; 亚洲其它国家 (蒙古、印度、缅甸等) 和欧洲共约 22 种, 北美洲约 24 种。

(二) 栽培历史

中国是应用和栽培百合最早的国家, 据现存的最早一部本草专著《神农本草经》上记载, 百合有清肺润燥、滋阴清热的功效。大约到了唐代 (618—907), 才有了栽培百合的记载, 王勣著《百合花赋》, “荷春光之余煦, 托阳山之峻趾, 比冀莢之理

连，引芝芳而自凝……”。

据古籍记载，施鸡粪能促进百合的生长，主要是指促进鳞茎的生长。当时中国人民已经掌握了用鳞片繁殖百合的方法，只是当时提到的百合可能是无珠芽的野百合（*L. brownii*），至少不是卷丹（*L. lancifolium*），因为卷丹采用珠芽繁殖更容易些。

可以肯定，食用百合的栽培至少是在唐朝某个时期开始的，而在这之前已经有赞美百合的诗词出现。当时人们不仅喜食其鳞茎的营养，还欣赏其花色的美丽。南北朝（420—589）梁宣帝曾题诗赞美百合花的纯洁。唐朝大诗人王维（701—761）也写过赞美百合的诗句。宋代著名诗人苏辙（1039—1112）咏百合“山丹得春雨，艳色照庭除”。宋代著名诗人陆游（1125—1210）咏百合花“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”。由于山丹的鳞茎小，作为药用的价值不高，所以广泛栽培的目的只能是为了观赏。也许当时在庭园中山丹要比开白花的百合更常见，因为在11—12世纪的诗篇中对山丹的描写更多些。

到13世纪中叶，古籍中至少有3种百合得到描述。第一种是作为药用的植株较高的开白花的百合，这就是野百合（*L. brownii*），有可能其它开白花的百合也包含在其中。第二种是卷丹（*L. lancifolium*）。第三种就是被称为山丹的开红花的小鳞茎百合。尽管从对山丹的简单描述中不能准确地确定是哪一种百合，但有可能这一名称代表的不是一种百合，而是几种。

到16世纪中后期，中国古代著名的药理学家李时珍（1518—1593）于1578年完成了《本草纲目》。该著作内容丰富，既包含了早期药典中的精华，也增加了李时珍本人的经验。他对书中描述的大约2000种草药都进行了试验，并能明确地辨别3种不同的百合，并分别称之为“百合”、“渥丹”和“卷丹”。根据他的描述可以清楚地确定，他把*L. brownii*称为百合，把*L. concolor*称为渥丹，把*L. lancifolium*称为卷丹。很可能当时

对各种百合的辨认较为混乱，才使得李时珍强调他能辨认的百合之间的区别。该书首次将百合归入蔬菜类，并认为溼丹不宜药用。

明代王象晋的《群芳谱》汇集了历代的百合资料和诗词歌赋，是17世纪初出版的一部重要著作，列举了大量的植物种，其主要内容是关于有观赏价值的植物，所以大致可以确定书中所列举的植物在当时已在庭园中栽植。该书分为不同的类，以花木、树木等为标题，将野百合列入了果实类，这表明野百合在当时仍然主要是作为食用百合来栽培，而不是作为花卉来欣赏。而将山丹列入了花木类，并称有一种百合为“洋百合”。也许洋百合指的是大花卷丹（*L. leichtlinii* var. *maximowiczii*），虽然该变种在中国东北地区有分布，但因第一次是从日本引种栽培的，所以就被称为“洋百合”了。

被称为溼丹的百合，从后来对其名称的应用和花色的描述可以断定是指 *L. concolor*，现在仍称之为溼丹。另一种被称为开暗橙红色花的百合可能是指条叶百合（*L. callosum*），该种在中国东北广泛分布，较常见，在其他地区也有分布。

因此，大约到1621年，当《群芳谱》完成时，中国生产上栽培的百合大约为6种，它们都是中国中部和东部常见的百合，即野百合、溼丹、细叶百合（山丹）、卷丹、条叶百合及被称为“洋百合”的大花卷丹。在百合的繁殖方面，已有包括鳞片繁殖和珠芽繁殖在内的多种繁殖技术得到了应用。但在进行大量繁殖时，鳞片繁殖无疑是一种最常用的方法。病毒在当时还不是一个主要问题。1639年出版的《农政全书》中首次提到一种开花晚、花为绿色的百合，但因记载不够详尽，还不能肯定是哪一种百合。

1644年明朝的灭亡和清朝的建立没有引起更大的混乱和破坏。清朝的早期统治是一个和平、繁荣和充满生气的时期。由于许多在明朝做官的人拒绝为新政权效力，纷纷告老还乡，这

就促进了观赏性庭园的兴建，所以在 17 世纪至 18 世纪初产生了一大批有关庭园及其植物栽培的重要著作，其中最著名的一部著作是清代陈淦子著《花镜》(1688)。该著作逐月介绍了庭园管理的任务及包括浇水、虫害防治及许多不同繁殖方法在内的庭园管理技术，还描述了 350 多种观赏植物。其中第一次提到的百合有 2 种：一种是日本产天香百合 (*L. auratum*)；另一种是麝香百合 (*L. longiflorum*)，该种也是由日本引入中国大陆的。加上这两种百合，当时在中国栽培的百合种已达 7~8 种。虽然百合的鳞茎还主要是作为食用，但已有多种百合完全是为观赏而栽植的。无疑，这些百合对中国早期庭园的美化做出了相当大的贡献。

到 1765 年，中国已经建立了百合的栽培区，并成为药用和食用百合鳞茎的主要来源。如在江苏的宜兴地区建立了卷丹的生产基地，在甘肃建立了兰州百合 (*L. davidii* var. *unicolor*) 的生产基地，同时在四川和云南等地也广泛种植了川百合 (*L. davidii*) 等多种百合。

在最近的数十年中，又有几种野百合得到栽培，主要种植到各地植物园内。例如，在南京的中山植物园就有大约 12 种百合，其中包括青岛百合和药百合。

在西方米诺文明时代就有百合花的图形。《圣经》记载，以色列国王所罗门时所建造的寺庙柱顶上，有百合花形的纹样装饰。16 世纪末，英国植物学家开始用科学植物分类法来鉴别大多数欧洲原产的种。17 世纪初，美国产百合开始传入欧洲。18 世纪后，中国原产的百合也相继传入欧洲，百合在欧美庭园中开始成为一类重要的花卉。19 世纪后期，由于百合病毒的蔓延，使百合濒临灭绝。到 20 世纪初，发现了中国的王百合 (*L. regale*)，并传入欧洲，立即用于杂交育种，从而育成许多适应性强新品种，使百合得以重放光彩。第二次世界大战后，欧美各国掀起了百合育种的新高潮，原产中国的许多品种成了重要的

育种亲本，育出许多品质优异的新品种。

(三) 百合切花生产现状及市场前景

1. 国外百合切花生产现状 百合切花是继世界五大切花(月季、香石竹、菊花、唐菖蒲、非洲菊)之后的一支新秀，是近些年才发展起来的，也是目前世界上最受欢迎的切花之一。

荷兰 1997 年球根花卉栽培面积为 1.8 万 hm^2 ，其中郁金香栽培面积为 8 530 hm^2 ，百合栽培面积为 3 560 hm^2 ，唐菖蒲 1 849 hm^2 ，水仙 1 384 hm^2 。百合在荷兰球根花卉生产中名列第 2 位。1960 年百合种植面积仅 110 hm^2 ，到目前种植面积已扩大 30 多倍，而且是近几年才迅速发展的。原因之一是百合新品种数量显著增加，其中许多品种具有引人注目的颜色和形态，同时还具备耐插性、抗病性和高产性。这些品种在花卉市场上具有极好的商品价值。原因之二是百合促成或抑制栽培技术已过关，使百合切花一年四季均可种植。原因之三是机械化种植使得百合种植面积迅速扩大，极大地提高了百合生产的经济效益。荷兰每年生产百合鳞茎约 18 亿个，70% 以上供出口。日本已成为世界上购买百合鳞茎最多的国家，购买量约 160 万个鳞茎，其次是意大利、美国、德国、韩国、中国等。

日本由于传统插花和各种活动用花，使花卉的消费量不断增加，尤其在鲜切花消费方面，日本跻身于世界最大的花卉消费和进口国之一。每年进口鲜切花价值在 5 亿美元以上。日本既是花卉进口国，同时也是花卉生产大国。花卉生产总面积 1992 年为 4.6 万 hm^2 ，其中切花生产面积 1.8 万 hm^2 。菊花切花占居首位，约 5 760 hm^2 ，栽培农户约 36 000 户，产值 900 亿日元。月季切花占居第 2 位，生产面积约 615 hm^2 ，栽培农户约 2 550 户，产值 300 亿日元。占居第 3 位的是香石竹。百合在日本已经成为仅次于菊花、月季和香石竹的新兴一族，生产面积约 430 hm^2 ，位

居第4位。但在有的地区,前三位的切花品种有被百合后来居上、取而代之的趋势。以福冈花卉市场的变化动向为例,1995年的东方系百合跃居菊花和月季之后的第3位,占7.8%,亚洲系百合居第9位,占2.7%,麝香百合杂种系居第13位,占2.0%。三大系总计又居第2位,超过月季(10.9%)而仅次于菊花(16.4%)。日本百合生产最近从发展动向分析,产量持续增长,价格稳中有降。在东方系的百合品种之间,1993年 Star Gazer 是 Casa Blanca 的 1.7 倍,而 1995 年 Casa Blanca 反转成为 Star Gazer 的 1.8 倍。目前 Casa Blanca 已经发展成为日本花卉市场位居第3位的代表品种。此外,麝香百合杂种系已有被亚洲系百合取而代之的倾向。而麝香系与亚洲系的新杂交品种中的黄色、橙色和粉色系列仅次于东方系百合的主栽种。

韩国近年来花卉生产的发展尤为迅速,已成为东亚地区花卉生产、出口及消费的主要国家之一。据韩国农林水产部统计,从1989年到1993年四年间,其花卉从业人数达1.2万人,生产面积5 000多 hm^2 ,产值达5亿多美元,均比1989年以前翻了一番。主要产品有盆花和切花。盆花以盆栽兰花为主,其次是盆栽仙人掌、苏铁和盆景等。切花类以百合为主,其次是日本樱花和鸢尾。韩国1993年统计,从荷兰进口百合鳞茎共3 810万粒,合197万美元,主要生产切花。从1993年以来,切花百合生产面积约224 hm^2 ,每年出口400万~500万支百合切花到日本。由于在日本有了稳定的市场,百合切花生产目前在韩国花卉生产中是效益最好的一种。

肯尼亚是非洲的主要花卉生产国,也是非洲花卉打入欧洲市场的最大鲜花出口国。目前,全国共有花卉农场30万个,从业人员200多万,生产面积约900 hm^2 ,主要种植香石竹(317 hm^2)、百合(112 hm^2)、六出花(86 hm^2)和月季(80 hm^2)。每年出口到欧洲的花卉总额已超过6 500万美元。其中出口量最大的是香石竹,1993年出口量达85 550t;第二是百合,为4 992t;其后依次为

月季和六出花。

除上述几个主要生产百合切花的国家外，还有许多国家，如意大利、美国、德国、墨西哥、哥伦比亚、以色列等，也都种植了一定面积的百合。

2. 国内百合切花生产现状 中国百合栽培历史悠久，但以以往的栽培目的主要是生产食用和药用百合。以兰州百合最为著名，在甘肃等省有大面积生产；其次是野百合，在湖南和湖北等省也有大面积生产。作为观赏栽培的百合有麝香百合杂种系、湖北百合、山丹、药百合、卷丹等，主要应用于盆栽和庭园绿地栽培。

百合切花生产目前在中国处在发展初期阶段。中国的生产水平和技术均落后于荷兰、日本等世界先进国家。其原因之一是中国经济基础还不够雄厚，国民的生活水平还不太高。原因之二是与中国人民的消费习惯有关。中国喜欢将百合种植到庭园和盆栽观赏为主。近些年由于打开国门走向世界，和国外的交往中发现百合切花有很高的经济价值，发展切花生产，对中国的农业经济发展以及增加农民的收入会起到促进作用，因此才大力提倡发展花卉生产，百合切花生产也是在这种形势下才开始发展起来的。目前中国百合切花栽培面积较大地区有上海、北京、甘肃、陕西、辽宁、云南和四川等。

上海在中国属于花卉老产区，有着悠久的栽培历史，也拥有一批从事花卉科研、生产和流通的专门技术人才，因此在花卉栽培技术和新品种的引进等方面处于全国领先水平。早在 20 世纪 80 年代就有一些科研单位从事百合繁殖栽培和育种技术的研究，并取得可喜的成果。到 90 年代又有些单位和企业开始从荷兰等国引进百合优良品种鳞茎进行切花栽培技术研究。他们采用引种、筛选、冷藏、保护地栽培等措施，主攻元旦、春节花期，创造每公顷产 37.5 万支切花的佳绩。但由于上海气候条件的限制，大规模生产百合切花的企业还没有。

北京是中国的首都，在花卉人才、市场、信息、交通等方面都具有很强的优势。很早就有些科研单位开展过百合种质资源及引种驯化等方面的研究，但百合切花生产还是近几年才开始发展的，种植单位大约有 10 多家，多数为零星的散户种植，种植面积几千平方米到万余平方米不等。超过 2hm^2 的还没有。每年生产百合切花约 20 万 ~ 30 万支，主要供应北京市场。

除上海、北京以外，中国其它大城市也有少量种植。但根据百合生产习性和多年研究的成果，我们认为百合切花生产，应利用中国的自然条件，采用株系选择，结合异地繁殖复壮方法，将子球送到高海拔山区进行复壮，收获后的成品球进冷库贮藏，按用花时期在平川进行切花生产的模式，来开展中国百合切花规模化生产。不仅能提高百合切花质量，同时又能减少种球的进口，降低百合切花成本，提高切花生产效益。

目前中国西北的甘肃和陕西，利用高海拔冷凉地区生产百合鳞茎，已具有较丰富的经验。两省种植面积约 20hm^2 以上，生产的种球销往上海、广州、北京、东北等地，切花质量表现比较好。

辽宁省发挥气候和土壤优势，积极发展种根花卉生产，1990 年主要生产唐菖蒲种球，每年产量约 400 万粒。近几年全省在沈阳、鞍山、辽阳、大连、锦州、丹东等地扩大唐菖蒲种球生产面积，同时又开发百合种球和切花生产内容，使种球产量增长 10 倍。由于夏季气候冷凉和土壤肥沃，当地生产百合种球和切花均表现良好。

云南被誉为中国的花卉王国，目前该省在切花种植面积和产值方面均为全国第一。该省也是中国野生百合分布最多的地区，由于有得天独厚的自然条件，国内外许多花卉企业都投资到云南开发花卉业。其中有个公司在云南西双版纳勐海县建百合种球基地 6.67hm^2 ，年产百合种球 300 万粒。还有些公司计划在云南的迪庆、丽江等高海拔地区建立百合种球繁殖基地，今后云南省一