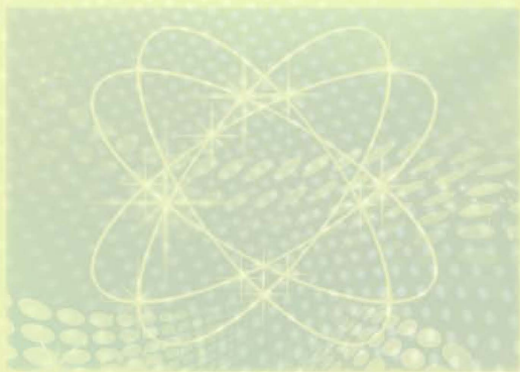


# 切花百合栽培及生长模拟研究

董永义 著



内蒙古出版集团  
内蒙古科学技术出版社

# 切花百合栽培及生长模拟研究

董永义 著

内蒙古出版集团  
内蒙古科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

切花百合栽培及生长模拟研究 / 董永义著. —赤峰:  
内蒙古科学技术出版社, 2013. 10  
ISBN 978 - 7 - 5380 - 2321 - 3

I. ①切… II. ①董… III. ①百合科—切花—观赏园  
艺—研究 IV. ①S682. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 248613 号

出版发行: 内蒙古出版集团 内蒙古科学技术出版社

地 址: 赤峰市红山区哈达街南一段 4 号

邮 编: 024000

电 话: (0476) 8225264

邮购电话: (0476) 8224547

网 址: [www.nm-kj.com](http://www.nm-kj.com)

责任编辑: 刘 冲

封面设计: 永 胜

印 刷: 赤峰富德印刷有限责任公司

字 数: 156 千

开 本: 850 × 1168 1/32

印 张: 5.75

版 次: 2013 年 10 月第 1 版

印 次: 2013 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

# 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| <b>第一篇 切花百合概述</b> .....     | 1  |
| 一、百合的起源 .....               | 1  |
| 二、百合的自然分布 .....             | 1  |
| 1. 欧洲和西亚百合种分布概况 .....       | 1  |
| 2. 北美洲百合种分布概况 .....         | 2  |
| 3. 亚洲百合种分布概况 .....          | 2  |
| 三、中国原产百合概况 .....            | 3  |
| 1. 中国原产百合种分布概况 .....        | 3  |
| 2. 中国原产百合种质资源所面临的危机 .....   | 4  |
| 四、百合的用途 .....               | 4  |
| 1. 百合的食用 .....              | 5  |
| 2. 百合的药用 .....              | 5  |
| 3. 百合的观赏 .....              | 5  |
| 五、切花百合生产现状及市场前景 .....       | 6  |
| 1. 国外鲜切花百合生产及消费现状 .....     | 6  |
| 2. 国内鲜切花百合生产现状 .....        | 8  |
| 3. 市场前景和发展策略 .....          | 11 |
| <b>第二篇 切花百合栽培技术研究</b> ..... | 13 |
| 一、切花百合的生物学特性及一般生长发育规律.....  | 13 |
| 1. 形态特征 .....               | 13 |
| 2. 生长发育特性 .....             | 15 |
| 3. 栽培品种生态习性 .....           | 21 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 二、切花百合栽培技术原理         | 25 |
| 1. 切花百合高效栽培基本原则      | 25 |
| 2. 切花百合的品种选择         | 27 |
| 3. 切花百合栽培类型          | 29 |
| 三、切花百合的设施栽培技术与管理     | 32 |
| 1. 温室与温室设施           | 32 |
| 2. 土壤和灌溉水            | 34 |
| 3. 种植后的温室管理          | 35 |
| 4. 百合的一般栽培方法         | 38 |
| 四、切花百合保鲜技术           | 50 |
| 1. 切花采收、分级和包装        | 50 |
| 2. 贮藏与保鲜             | 50 |
| 3. 包装运输              | 52 |
| 五、切花百合的病虫害防治         | 53 |
| 1. 病害及防治             | 53 |
| 2. 虫害及防治             | 57 |
| 3. 其他伤害              | 58 |
| 六、切花百合的应用            | 59 |
| 1. 切花百合与文化艺术         | 59 |
| 2. 切花百合的应用           | 60 |
| 第三篇 切花百合生长模拟研究       | 64 |
| 一、温室园艺作物生长模拟模型的研究概况  | 64 |
| 1. 温室园艺作物生长模拟模型的研究   | 64 |
| 2. 温室园艺作物发育模型的研究     | 71 |
| 3. 温室园艺作物外观品质模拟的研究   | 73 |
| 4. 温室园艺作物生长发育模型存在问题  | 75 |
| 二、水分对作物生长发育影响的模拟研究概况 | 77 |
| 1. 水分对叶面积指数影响的模拟研究   | 77 |

---

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 2. 水分对光合作用影响的模拟研究 .....               | 78  |
| 3. 水分对干物质生产影响的模拟研究 .....              | 79  |
| 4. 水分对干物质分配影响的模拟研究 .....              | 80  |
| 5. 水分对作物产品质量影响的模拟研究 .....             | 80  |
| 6. 水分对作物生长和产品质量影响的模拟研究<br>存在问题 .....  | 81  |
| 三、切花百合生长模拟研究方法 .....                  | 82  |
| 1. 测定项目和方法 .....                      | 82  |
| 2. 光温指标的计算 .....                      | 87  |
| 四、基于光温指数的切花百合生育期预测模型 .....            | 90  |
| 1. 百合生育期的划分和观测 .....                  | 91  |
| 2. 模型构建 .....                         | 92  |
| 3. 模型检验方法 .....                       | 92  |
| 4. 结果与分析 .....                        | 92  |
| 5. 结论与讨论 .....                        | 94  |
| 五、水分对切花百合叶面积指数影响的预测模型研究 .....         | 95  |
| 1. 模型的建立 .....                        | 97  |
| 2. 模型检验 .....                         | 108 |
| 3. 结论与讨论 .....                        | 110 |
| 六、基于水分控制的切花百合生长预测模型 .....             | 112 |
| 1. 模型的描述 .....                        | 113 |
| 2. 结果与分析 .....                        | 108 |
| 3. 结论与讨论 .....                        | 120 |
| 七、基质水势对切花百合植株干物质分配影响的预测模型<br>研究 ..... | 121 |
| 1. 模型的建立 .....                        | 122 |
| 2. 模型参数的确定 .....                      | 127 |
| 3. 结果与分析 .....                        | 131 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 4. 讨论 .....                 | 135 |
| 八、基于水分控制的切花百合外观品质预测模型 ..... | 136 |
| 1. 模型的描述 .....              | 137 |
| 2. 模型参数的确定 .....            | 145 |
| 3. 出花率模型 .....              | 151 |
| 4. 结果与分析 .....              | 154 |
| 5. 结论与讨论 .....              | 158 |
| 参考文献 .....                  | 160 |

# 第一篇 切花百合概述

百合,是百合科( Liliaceae)、百合属( *Lilium*) 植物的统称。英文名称百合为 Lily,拉丁文名称为 *Lilium* spp。目前全世界已定名的百合有 85 种之多。在中国植物志上百合属 39 种中,仅 *L. brownii* var *Viridulum* 的中文正名定为“百合”。百合因其花型整齐饱满,色艳花大,株型美丽丰满而成为深受世界各国人民喜爱的名花,是国内外花卉市场长期热销的花卉种类之一,更是鲜切花之上品。

## 一、百合的起源

考古化石研究证明,百合类植物起源于北极圈附近的岛屿。在地质变第三纪时,地球温度逐渐变冷,百合属植物被迫一步步向南推移;到冰河时期,这种变冷达到顶点,以后百合属植物分别在能栖息的各种生态环境中生存下来,形成了人类史前的分布状态。

## 二、百合的自然分布

百合原产自然种主要分布在亚洲、欧洲、北美洲。按其起源分别称为:亚洲百合原种、欧洲百合原种、北美洲百合原种等。

### 1. 欧洲和西亚百合种分布概况

(1) 欧洲百合原产种 珠芽百合、白花百合、红花巴尔干百合、加尔西顿百合、欧洲百合、绒球百合、比利牛斯百合,共 7 种。

(2) 高加索与西亚百合原产种 凯塞利百合、莱氏百合、欧洲百合、高加索百合、黑海百合、斯佐百合、多叶百合,共 7 种。

## 2. 北美洲百合种分布概况

(1) 北美洲东部或大西洋沿岸与中部百合原产种 加拿大百合、卡氏百合、格雷百合、彩虹百合、卡罗来纳百合、密执安百合、费城百合、沼泽百合,共 8 种。

(2) 北美洲西部或太平洋沿岸百合原产种 嵌环百合、哥伦比亚百合、汉博百合、凯洛百合、海滨百合、依斯伍德百合、希望百合、豹斑百合、帕里百合、内华达岭脊百合、费城百合、变红百合、沃尔梅百合、华盛顿百合,共 14 种。

## 3. 亚洲百合种分布概况

(1) 印度百合原种 ①印度南部百合原产种: 尼尔基里百合,共 1 种。②印度北部百合原产种: 紫斑百合、多叶百合、沃利夏百合、荞麦叶大百合,共 4 种。

(2) 缅甸北部及阿萨姆邦南部百合原产种 滇百合、曼尼浦尔百合、淡黄花百合、披针叶百合、荞麦叶大百合,共 5 种。

(3) 泰国和越南百合原产种 波氏百合、披针叶百合,共 2 种。

(4) 菲律宾百合原产种 仅 1 种,即菲律宾百合。

(5) 日本、琉球群岛及库页岛百合原产种 天香百合、琉球条叶百合、毛百合、日本百合、大花卷丹、麝香百合、轮叶百合、香花丽百合、红点百合、美丽百合、卷丹、心叶大百合,共 12 种。

(6) 朝鲜半岛百合原产种 朝鲜百合、条叶百合、垂花百合、渥丹、毛百合、东北百合、汉森百合、轮叶百合,共 8 种。

(7) 俄罗斯远东地区百合原产种 山丹、毛百合、轮叶百合,共 3 种。

(8) 中国百合原产种 中国原产百合种在 47 种以上,且特有种多,分布区域广。

### 三、中国原产百合概况

中国是百合的主要原产地之一,种类丰富,且特有种多。世界上目前已正式定名的百合有 85 种之多,中国就占 47 种以上,分布范围北起黑龙江、西至新疆,东南起台湾、西南到云南,从山东半岛到华中地区,从黄河流域到长江流域,从祖国大陆到宝岛台湾等,基本上各地均有百合的分布,中国是名副其实的百合种植物自然分布中心。

#### 1. 中国原产百合种分布概况

(1) 西南部(主要是云南和四川西部)百合原产种 玫红百合、滇百合、野百合、川百合、宝兴百合、绿花百合、墨江百合、乳头百合、大理百合、丽江百合、岷江百合、松叶百合、文山百合、单花百合、通江百合、蒜头百合、乡城百合、开瓣百合、光被百合、马唐百合、小百合、淡黄花百合,计 22 种。

(2) 西藏百合原产种 卓巴百合、紫斑百合、藏百合、多叶百合,共 4 种。

(3) 华中及西南部分区域百合原产种 紫红花百合、滇百合、野百合、渥丹、川百合、绿花百合、湖北百合、宜昌百合、金佛山百合、药百合、会东百合、南川百合、蝶花百合,共 13 种。

(4) 西北部百合原产种 野百合、川百合、宜昌百合、宝兴百合、新疆百合、山丹,共 6 种。

(5) 中东部百合原产种 野百合、渥丹、山丹、卷丹、青岛百合、安徽百合,共 6 种。

(6) 东北地区百合原产种 毛百合、渥丹、山丹、垂花百合、条叶百合、卷丹、朝鲜百合、董氏百合、东北百合,共 9 种。

(7) 东南地区百合原产种 野百合、台湾百合、药百合、麝香百合,共 4 种。

## 2. 中国原产百合种质资源所面临的危机

中国特有的百合种质资源丰富,分布地域广,这是我国的资源优势,是世界上其他任何国家都无可比拟的。但是,这种资源优势正在遭受来自人类及自然界多种因素的挑战,面临多种危机。主要表现在:

(1) 来自人类的威胁 由于中国经济建设速度加快,人口不断增加,越来越多地增加了对百合种质资源的人为破坏,如修筑铁路、公路(尤其是高速公路),矿山建设,土地垦荒,人工造林,旅游点开发建设,住宅建设及人类随意采挖等多种原因造成自然环境改变,百合的生存繁衍受到了严重影响,导致百合自然种群数量减少,分布区域缩小,有的原种几乎灭绝。

(2) 来自其他因素的威胁 如动、植物种群向不利于原有百合生存方向改变(过度放牧),大量的商用种球不断从国外引入可能携带的病虫害,气候条件的变化,生态环境的恶化等,均增加了对原有百合生存的威胁,也在一定程度上威胁着百合种群数量的扩大。

据有关方面统计,现在至少有5种以上的中国百合原产种处于极度濒危状态,如原产于四川西部、云南西北部的墨江百合、紫花百合,原产于四川的乡城百合及产于四川木里、云南、西藏的开瓣百合等,而原产于吉林的条叶百合已基本绝迹。

由于百合属植物原始种具有较高的观赏价值,因而直接挖掘种球、采摘自然花枝的情况极为严重,而采用科学方法人工增殖的工作基本没有开展,总的趋势是对百合资源人为的“掠夺消耗”过度,已导致百合野生资源逐步走向枯竭,因此加强百合野生资源的有效保护及科学开发研究已迫在眉睫。

## 四、百合的用途

百合的用途广泛,它的花朵不仅因为具有极高的观赏价值而

被称为鳞茎鲜切花之王,而且其鳞茎还可供食用、药用等。

### 1. 百合的食用

百合鳞茎营养丰富,医药用途广泛。在我国,百合具有悠久的食用历史,大约在唐代已有栽培百合的记载。王勔著《百合花赋》中说“荷春光之余煦,托阳山之峻趾,比蕙茝之能连,引芝芳而自凝……”可以肯定,食用百合的栽培至少在唐代就已开始,当时的人们不仅喜食其鳞茎,还欣赏其花色之美丽。宋代林洪在《山家清供》中提到百合的食用方法,“春秋仲月采百合根暴干,捣筛和面作汤饼,最益气血,又蒸熟可以佐酒”。百合可制作百合羹、百合干、百合粉、百合晶、百合饮料等。

### 2. 百合的药用

百合鳞茎含秋水仙碱等多种生物碱及淀粉、蛋白质、脂肪等。麝香百合的花药含有多种类胡萝卜素,其中大部分是顺花药黄质酯,占91.7%~94%。卷丹的花药含水分2.68%、灰分4.17%、蛋白质21.29%、脂肪12.43%、淀粉3.61%、还原糖11.47%,每百克卷丹的花粉中还含维生素 $B_1$ 443  $\mu\text{g}$ 、维生素 $B_2$  1829  $\mu\text{g}$ 、泛酸306  $\mu\text{g}$ 、维生素C 21.2 mg,并含 $\beta$ -胡萝卜素等。卷丹叶和鳞茎含麝香百合苷。百合苷A( $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_9$ )和百合苷B( $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_8$ )是抗癌性植物碱。

### 3. 百合的观赏

我国古代君主与诗人早有颂扬百合花姿优美的诗词,南北朝时陈宣帝及宋代陆游等都有不少名句歌颂百合。百合的观赏用途主要表现在:

(1) 庭院展示 最适宜将百合布置成专类花园,利用不同种类、品种自然花期之差异、植株高矮的不同、花型花色变化的特点,精心设计栽植,可供游园观赏。设计者可根据植物配置、庭院灌木选择、固定栽植的百合种、花镜百合植物的配置、花镜百合种类、岩

石园百合、野生花卉园的栽植等原则进行计划种植。

(2) 切花百合 西方人把百合当作圣洁的象征,百合鲜切花被广泛用于宗教活动、婚礼庆典、社交宴会等多种场合。我国早就有用百合花表示纯洁与吉庆的风俗,以百合的名称寓意百事合意、百年好合、大吉大利等。

## 五、切花百合生产现状及市场前景

### 1. 国外鲜切花百合生产及消费现状

百合鲜切花是近年来发展迅速、最受欢迎的切花之一。全世界百合种球生产面积约 4500  $\text{hm}^2$ ,其中荷兰每年百合种球生产面积约 3700  $\text{hm}^2$ ,年生产百合种球约 18.7 亿粒;法国、智利、新西兰每年百合种球生产面积约 800  $\text{hm}^2$ ,年生产百合种球约 6 亿粒,每年增长 6.5%。百合在荷兰球根花卉生产中名列第二位,1960 年荷兰百合种植面积仅 110  $\text{hm}^2$ ,到目前种植面积已扩大 30 多倍,而且是近几十年才迅速发展的。促成这种快速发展的主要原因是:①百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。②百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。

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。

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 年的 4 年间,其花卉从业人数达 1.2 万人,生产面积多于 5000  $\text{hm}^2$ ,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。据 1993 年的统计,韩国从荷兰进口百合鳞茎共 3810 万粒,折合

197 万美元,主要生产切花。从 1993 年以来,切花百合生产面积 224  $\text{hm}^2$ ,每年出口 400 万 ~ 500 万支百合切花到日本。由于有了稳定的日本市场,目前百合切花生产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  $\text{hm}^2$ ,主要种植香石竹(317  $\text{hm}^2$ )、百合(112  $\text{hm}^2$ )、六出花(86  $\text{hm}^2$ )和月季(80  $\text{hm}^2$ )。每年出口到欧洲的花卉创汇总额已超过 6500 万美元,其中出口量最大的是香石竹,第二是百合,其次为月季和六出花。

美国从 20 世纪 80 年代开始将盆栽百合作为主攻方向。通过育种,选育出许多适合盆栽的百合新品种,1997 年盆栽百合的销售额达到 3499 万美元,占美国盆栽开花植物销售额的 5%。另外,在波多黎各的巴瓦·赫里戴(Barve de Heredia)地区,由于具有深厚的有机质含量高的火山岩土壤及年平均温度 14 ~ 23℃ 的优越气候,为百合的周年生产创造了条件,每年生产大量的百合切花供应美国市场。

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、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。

从百合鳞茎的购买情况看,日本是世界上购买百合鳞茎最多的国家,每年购买量达 1.9 亿粒,其次是意大利、美国、德国、中国、韩国等。由于日本的传统插花和各种活动用花较多,使花卉的消费量不断增加,尤其在鲜切花消费方面,消费量增长更快,这就使得日本跻身世界最大的花卉消费和进口国之列,每年进口鲜切花价值在 5 亿美元以上。在日本,百合已经成为仅次于菊花、月季和香石竹的新兴一族,生产面积达 430  $\text{hm}^2$ ,居世界第四位。在有的地区,菊花、月季、香石竹的切花地位有被百合取代的趋势。以福

冈花卉市场的变化动向为例,1995 年东方系百合位于菊花和月季之后,居第三位,占 7.8%;亚洲系百合居第九位,占 2.7%;麝香百合杂种系居第十三位,占 2.0%。三大系百合总计已居第二位。超过月季(10.9%)而仅次于菊花(16.4%)。近年来日本百合生产发展的动向是产量持续增长,价格稳中有降。在东方系百合品种中,1993 年葵百合(Star Gazer)是香水百合(Casa Blanca)的 1.7 倍,而 1995 年 Casa Blanca 反成为 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三位的代表品种。此外,麝香百合杂种系已有被亚洲系百合取代的倾向,而麝香系与亚洲系的新杂交品种中的黄色、橙色和粉色花系列已成为仅次于东方系百合的主要栽培种。

## 2. 国内鲜切花百合生产现状

我国的百合栽培历史悠久,但以往的栽培目的主要是生产食用和药用百合,其中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。

目前我国的百合切花生产正处在迅速发展阶段,生产水平和技术均落后于荷兰、日本等世界先进国家。其主要原因是:①国民生活水平较低。中国经济基础还不够雄厚,国民的生活水平还不太高。②我国人民的消费习惯不适应。中国的传统种植方法是将百合种植到庭园或以盆栽观赏为主。近些年由于打开国门走向世界,与国外的交往中逐渐发现百合切花有很高的经济价值,由此领悟到,发展切花生产对我国的农业经济发展以及增加农民的收入有重要作用,因此各地方大力提倡发展花卉生产,百合切花生产就是在这种形势下才开始发展起来的。目前我国百合切花栽培面积较大的地区有上海、北京、甘肃、陕西、青海、辽宁、云南、浙江、福建、广东、山东和四川等地。

上海是中国花卉的老产区,有着悠久的花卉栽培历史,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地位。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 年代又有一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。但由于上海的气候和土壤条件的限制,目前切花生产面积只有  $24 \text{ hm}^2$ ,切花量 800 万支,种球生产面积  $9.6 \text{ hm}^2$ ,种球产量 214 万粒,规模生产百合切花的企业只有 6 个。

北京是我国的首都,在花卉人才、市场、信息、交通等方面都具有很强的优势。很早就有一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些年才开始发展的,种植企业大约有 6 家,其余多数为零星的散户种植,切花种植面积大约  $9.3 \text{ hm}^2$ ,生产切花大约 350 万支。种球生产面积  $13 \text{ hm}^2$ ,种球产量 500 万粒。每年生产的百合切花主要供应北京市场。

我国西北的甘肃、陕西和青海,地处高海拔冷凉地区,在生产百合鳞茎方面已具有较丰富的经验。目前甘肃省切花生产面积大约  $93.7 \text{ hm}^2$ ,切花量 2000 万支,种球生产面积  $150 \text{ hm}^2$ ,种球产量 1000 万粒,规模生产百合切花的企业有 4 个。陕西省切花生产面积大约  $20 \text{ hm}^2$ ,切花量 500 万支,种球生产面积  $33.3 \text{ hm}^2$ ,种球产量 800 万粒,规模生产百合切花的企业有 2 个。青海省切花生产面积大约  $5.3 \text{ hm}^2$ ,切花量 164 万支,种球生产面积  $6.7 \text{ hm}^2$ ,种球产量 200 万粒,规模生产百合切花的企业有 3 个。这几个省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,积极发展球根花卉生产,20 世纪 90 年代主要生产唐菖蒲种球,近几年全省在沈阳、鞍山、阜新、

辽阳、大连、锦州、丹东等地扩大百合种球和切花生产面积,使种球和切花产量增长 10 倍。目前切花生产面积大约  $1000 \text{ hm}^2$ ,切花量 45000 万支,种球生产面积  $233 \text{ hm}^2$ ,种球产量 4000 万粒,规模生产百合切花的企业有 8 个。由于夏季气候冷凉和土壤肥沃,当地生产的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。目前百合切花生产面积大约  $600 \text{ hm}^2$ ,切花量 22000 万支,种球生产面积  $120 \text{ hm}^2$ ,种球产量 2600 万粒,规模生产百合切花的企业和单位约有 12 个。由于夏季气候冷凉和土壤肥沃,当地生产的百合种球和切花均表现良好,其中隆格兰、玉溪明珠、佳卉园艺、芊卉种苗、澄江鑫荣等花卉企业的百合切花已经出口日本与东南亚。

近几年浙江省的百合生产发展很快,目前切花生产面积大约  $98 \text{ hm}^2$ 。切花量 1720 万支,种球生产面积  $13 \text{ hm}^2$ ,种球产量 400 万粒,规模生产百合切花的企业和单位约有 13 个。该省利用高海拔山区气候优势,生产百合种球取得较大发展。

福建省的百合生产在国内也占据一定地位,目前切花生产面积大约  $73.3 \text{ hm}^2$ ,切花量 960 万支,种球生产面积  $6.7 \text{ hm}^2$ ,种球产量 200 万粒,规模生产百合切花的企业和单位约有 3 个。

目前广东省的百合切花生产面积大约  $54 \text{ hm}^2$ ,切花量 690 万支,种球生产面积  $1.7 \text{ hm}^2$ ,种球产量 40 万粒,规模生产百合切花的企业和单位约有 9 个。

山东省的切花生产面积大约  $10.7 \text{ hm}^2$ ,切花产量 145 万支,种球生产面积  $11.3 \text{ hm}^2$ ,种球产量 300 万粒,规模生产百合切花的企业有 3 个。

四川省也是花卉种植大省,特别是四川西昌地区,素有“天然