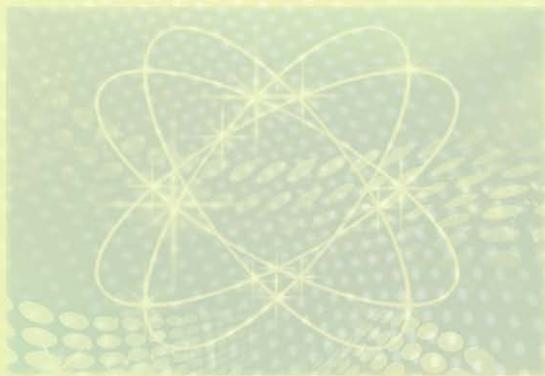


# 百合高效种植与加工技术

周佳民 编著



中南大学出版社

# 百合高效种植 与加工技术

主 编 周佳民  
参 编 朱校奇 彭福元 黄艳宁 曹 亮  
毕 武 宋 荣 邓 凯 彭斯文  
范海珊 张天术



中南大学出版社  
www.csupress.com.cn

---

## 图书在版编目(CIP)数据

百合高效种植与加工技术/周佳民编著. —长沙:中南大学出版社,2013.9

ISBN 978 - 7 - 5487 - 0972 - 5

I. 百... II. 周... III. 百合 - 栽培技术 IV. S644.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第226739号

---

## 百合高效种植与加工技术

周佳民 编著

- 
- 责任编辑 刘 辉  
责任印制 文桂武  
出版发行 中南大学出版社  
社址:长沙市麓山南路 邮编:410083  
发行科电话:0731-88876770 传真:0731-88710482  
印 装 长沙市华中印刷厂
- 

- 开 本 880 × 1230 1/32 印张 7 字数 152 千字 插页  
版 次 2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978 - 7 - 5487 - 0972 - 5  
定 价 15.00 元
- 

图书出现印装问题,请与经销商调换

**周佳民**，男，湖南永州人，硕士，副研究员，1993年毕业于湖南农业大学园艺专业，获学士学位，2008年毕业于广西大学，获农学硕士学位，在湖南省农业科学院农业生物资源利用研究所工作，主要从事药用植物营养生理及生态栽培技术研究，获省奖励1项，发表文章30多篇，现主持湖南省科技厅、湖南省农业综合开发办公室、湖南省中医药管理局等项目5项，全国中药资源普查湖南省普查试点县指导专家，长沙市科技局科技项目评审专家。

## 序

湖南是一个农业大省，自古以来享有“九州粮仓”“鱼米之乡”的美誉，具有发展农业的明显优势和巨大潜力。湖南在占全国3.2%的耕地上产出了占全国6%的粮食、8%的棉花、13%的柑橘、6%的油菜籽、11%的猪肉和8%的淡水产品。这不仅为我省国民经济和社会发展提供了物质基础，而且为确保全国农产品有效供给和出口创汇做出了巨大贡献。

进入新世纪以来，我省农村经济取得了飞速发展，但农村劳动力大量转移和农产品加工力度欠缺等诸多不利因素严重制约了我省农村经济的持续发展。此外，随着农业产业结构的调整和农村改革的持续深化，传统农业正在向以科学技术为基础、面向市场的现代农业转变，而现代农业对农业生产者提出了更高的要求。新农村的农民渴望新品种、新技术的呼声越来越高。为此，中南大学出版社和湖南省农业科学院组织了农业生产实践经验丰富的有关专家、教授编纂并出版了《农民致富路路通》系列丛书，旨在向广大农业基层科研人员和农民朋友们普及、推广先进的农业科学实用技术。



本套丛书涵盖了粮食、油料、蔬菜、果树、养殖、茶叶、土肥和加工等行业，其内容丰富，资料翔实，数据清晰，案例经典，语言简洁，风格质朴，可读性、实用性强，是一套很重要的农业科技文献。希望通过本套丛书的出版，能有助于广大农民朋友提高农业科技素质，增加单位面积粮食产量，实现农业的高产高效。

袁隆平

## 前 言

百合是单子叶植物亚纲百合科百合属的总称，为多年生草本植物，具有很好的药用价值、食用价值、观赏价值和经济价值。百合文化源远流长，它象征团圆、和谐、幸福、纯洁。百合作为一种重要的中药材与滋补保健品，它是常用中药处方的配伍药材，以百合为原料的中成药，有 20 多个种类、200 多个品种，且每年呈递增之势。百合也是湖南省药食兼用大宗地道药材之一。

近年来，随着百合商品市场需求的增加，其种植面积也逐年扩大。目前，百合产业中还存在栽培技术不规范、加工技术简单落后的现象，致使百合种性退化、病虫害发生严重、商品的农药和重金属残留超标现象时有发生，明显降低了百合商品性与产品安全性，制约了百合产业的持续稳定发展。

为适应百合产区对百合栽培与加工技术的需求，我们根据近几年从事药用植物收集、评价、种质资源创新与规范化栽培技术研究工作掌握的情况，组织湖南省农业生物资源利用研究所相关人员编写了《百合高效种植与加工技术》。该



书着重介绍了药食用百合的高效栽培和加工技术,内容包括百合概述、生物学特性、栽培技术、育种和繁殖技术、病虫害防治、产品加工与贮藏技术、产品质量标准及监测、产品综合利用等8章。

本书内容全面、具体,语言简练,可操作性强,对基层农业生产技术人员和广大种植户有重要的参考价值,亦可供农业院校有关专业师生阅读参考。本书编写和审稿工作得到了国家公益性行业专项“热带药用植物资源保护利用技术与示范”(项目编号:201303117)、湖南省科技厅基础研究“药用百合连作障碍的成因及栽培调控技术的研究”(项目编号:2012FJ4279)、湖南省农业科学院创新项目“食用百合品种改良及规范化栽培技术研究”(项目编号:2009hnnkyx16)等项目资助,得到了中南大学出版社彭亚非老师和刘辉老师的热情帮助。本书引用了国内同行的许多研究成果与参考文献,在此一并表示衷心的感谢!

由于编者水平有限和时间仓促,书中难免有疏漏不当之处,恳请广大读者及同行人士批评指正。

编者

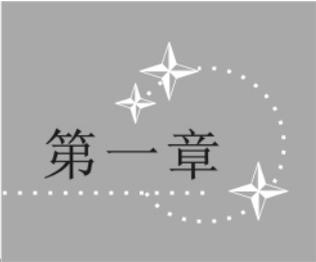
2013年7月于长沙



# 目录

第一章 百合概述 .....	( 1)
第一节 百合地理分布及经济价值 .....	( 1)
第二节 产业发展现状 .....	( 10)
第二章 百合的生物学特性 .....	( 18)
第一节 百合的植物学特征 .....	( 18)
第二节 百合的生长发育特性 .....	( 23)
第三节 百合对环境条件的适应性 .....	( 27)
第三章 百合的栽培技术 .....	( 32)
第一节 耕作制度 .....	( 32)
第二节 栽植方法 .....	( 41)
第三节 商品百合的设施栽培 .....	( 49)
第四节 植物生长调节剂的应用 .....	( 53)
第五节 百合的田间管理 .....	( 62)
第六节 百合的连作障碍 .....	( 66)
第四章 百合育种和繁殖技术 .....	( 72)
第一节 百合的品种选育 .....	( 72)
第二节 百合种球的繁殖 .....	( 81)

第五章 百合病虫害及其防治 .....	( 104)
第一节 生理性病害及其防治 .....	( 104)
第二节 非生理性病害及其防治 .....	( 109)
第三节 虫害、鼠害的危害及防治 .....	( 129)
第四节 百合田间杂草的防治 .....	( 137)
第五节 百合病虫害的无公害防治技术 .....	( 139)
第六章 百合产品的贮藏与流通 .....	( 144)
第一节 百合产品的生物学机制 .....	( 144)
第二节 百合鳞茎的贮藏技术 .....	( 145)
第三节 百合商品的流通 .....	( 149)
第七章 百合产品的质量标准及监测 .....	( 151)
第一节 来源和鉴别 .....	( 151)
第二节 鲜百合质量标准 .....	( 152)
第三节 百合质量检测指标及方法 .....	( 153)
第四节 百合质量监管 .....	( 157)
第八章 百合产品的综合利用 .....	( 160)
第一节 鲜百合加工方法 .....	( 160)
第二节 百合佳肴 .....	( 172)
第三节 百合药膳 .....	( 187)
参考文献 .....	( 197)



# 第一章

## 百合概述

百合是单子叶植物亚纲百合科百合属的总称，是多年生草本植物。

百合因由数十片肉质鳞片抱合而称百合，别名有蒜脑薯、摩罗、山丹、夜合、强瞿等。中药百合为百合科植物卷丹、百合或细叶百合的干燥肉质鳞片，味甘、性微寒、归心、肺经。

百合文化源远流长，有独特而丰富的文化内涵，喻意百事合意、百事合心，象征团圆、和谐、幸福、纯洁、发达、顺利。无数诗人画家将百合入图入诗，画出吟诵百合纯洁、吉祥、如意的精神风采，西方更是把百合当作爱情与美好的象征，与东方百合文化遥相呼应。

### 第一节 百合地理分布及经济价值

#### 一、百合的地理分布

百合的药用价值、经济价值与观赏价值都很高。考古化石研究表明，百合类植物起源于北极圈附近岛屿，在地质史第三纪时期，地球温度逐渐变冷，百合属植物被迫向南推移。到冰河时期，地球变冷达到顶点，之后百合属植物分别

在能栖息的生态环境下保存下来，形成人类史前的分布状态。

百合在全球主要分布在亚洲、欧洲和北美洲。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。中国、日本及朝鲜野生百合分布甚广，中国是百合属植物的自然分布中心。根据统计，包括栽培品种和野生种，百合共有 100 多个品种，已经定名的有 80 多种。其中，产于中国有 48 个种、18 个变种，其中 38 个种和 15 个变种为中国所特有，其他 10 个种和 3 个变种为中国、印度、日本、朝鲜、俄罗斯和蒙古等邻近国家共有种。

中国是百合主要原产地之一，种类丰富且特有种多，分布范围北起黑龙江，西至新疆，东南到台湾、西南至云南，从山东半岛到华中地区，从黄河流域到长江流域，基本上各地都有百合分布。百合的自然分布带跨越亚热带、暖温带、温带和寒带等气候区，垂直分布多在海拔 1000 ~ 4300 m 之间的阴坡、半阴半阳山坡、林缘、林下、岩缝及草甸中。此外，还因土壤与其他因素的差异，中国野生百合种间自然环境差异很大。

不同种的百合有一个明显的分布带，以气候和地域差异，大致可以分为：①中国西南高海拔山区百合分布带。该区主要包括藏东南部、喜马拉雅山区和云南、四川横断山脉山区。该区是百合主要集中产区，以玫红百合、大理百合、尖被百合、乳头百合、单花百合等为代表种。②中国中部高海拔山区百合分布带。该区包括秦岭、巴山山区、甘肃岷山、湖北神农架和河南伏牛山区，区内海拔一般在 1000 ~ 2500 m 之间，分布着宜昌百合、川百合、宝兴百合、绿花百

合、野百合等 13 种百合。③中国东北部山区和西北黄土高原分布带。该区主要包括辽宁、吉林和黑龙江南部的长白山区和小兴安岭等山区，区内海拔高度约在 1000 ~ 1800 m 之间，分布着毛百合、东北百合等 8 种。④中国华北山区和西北黄土高原分布带。该区包括中国东南沿海各省，海拔高度一般在 100 ~ 800 m 之间，分布着野百合、湖北百合、南川百合、淡黄花百合、台湾百合等。

食用百合是野生百合经多年驯化、品种筛选及人工栽培后，可供食用的安全无毒的百合品种，是一种经济价值较高的蔬菜，具有较好的药用价值与保健功能。食用百合主要产于湖南邵阳、永州、湘西土家族苗族自治州，浙江吴兴、长兴、龙游，江苏宜兴、江浦，陕西大荔、蓝田，甘肃兰州，四川中江、合川，安徽安庆、天长，河南篙县、奕川等地。

湖南省主要有 6 种百合，分别是荞麦叶大百合、大百合、百合、条叶百合、湖北百合、卷丹。其中，荞麦叶大百合和大百合为大百合属植物，前者地方名为“连桥”，具有凉血消肿的作用，分布于炎陵县、平江、慈利、蓝山、湘西。后者地方名为“心叶大百合”，具有止咳化痰、清热散结作用。其中，百合、卷丹为《中国药典》百合药材来源的正品，均具有润肺止咳、清心安神的作用。百合生于山坡草丛、石缝中或村舍附近，在湖南省各地均有分布。条叶百合生于溪边、草丛，分布于双峰、双牌、宁乡等县；湖北百合又称鄂西百合，生于山坡，分布于平江、慈利、东安等县；卷丹生于林缘路旁及山坡草地，分布于会同、桂东、绥宁、炎陵、平江、双牌、桑植、长沙等地。



### 二、百合的经济价值

#### 1. 食用价值

百合有较高的营养价值，其鳞片含有丰富的淀粉、蛋白质、脂肪、糖类、果胶质、维生素、胡萝卜素，钙、磷、锌、铁、硒等微量元素，及 18 种左右氨基酸。其中，百合含蛋白质 21.29%、脂肪 12.43%、还原糖 11.47%、淀粉 1.61%。每百克百合还含有维生素 B 1.44 mg、维生素 C 21.2 mg。百合广泛应用于食品与医药领域。

食用百合有很深的文化内涵，象征团圆、团结、和睦、幸福、纯洁、财运发达。百合鳞茎可制作色香味形俱佳的精美菜肴，如百合雪莲、蜜饯百合、糖水百合等。百合因含丰富的淀粉还可酿酒。百合花可提取用于食品工业的天然色素，花蕾阴干后剪碎泡茶，清香可口，味美绵长。百合花也可食用，含苞待放时，采摘晒干，可做成鲜美的菜汤。

我国素有食用百合的习惯，苏州百合产区至今还流传歌谣“百合花开喇叭形，结成果实白莹莹，瓣瓣包成莲花身，滋补身体营养品。”明代《花疏》记载“百合宜兴最多，人取其根馈客。”《本草纲目》有“百合新者，可蒸可煮，和肉更佳；干者作粉食，更宜人”的记载。严冬季节，黄州菜市场最吸引人的还是果实肥厚色雅形秀养分丰富的百合。

龙牙百合是邵阳传统的土特产之一，以个大、瓣大，肉嫩、厚，色泽洁白至微黄，营养价值高而著名。根据《宝庆府志》记载，“百合，邵阳出者，特大而肥美”。龙牙百合的主要产区为隆回县、新邵县，其次为邵阳县小溪、黄亭等乡镇，历来畅销于两广、福建、海南、港澳、东南亚和日本等国内

与国际市场,享有很高的声誉。因其口感清滑,开发成百合蓉做月饼、面包、糕点馅料,从而使月饼、面包、糕点成为一种保健食品。

近年来,人们对百合保健作用的认识越来越高,百合需求量进一步增加。以百合为原料的食品、饮品除八宝粥外,还有百合饮料、百合米、百合精粉、百合粉丝、无硫干片百合、百合保健酒、百合点心、百合保健钙奶、百合醋、百合果胶等产品。

## 2. 药用价值

中药材百合的次生代谢产物类型较多,主要有磷脂、水溶性糖类、生物碱、皂苷、蛋白质、淀粉、氨基酸、维生素和大量的微量元素。

### (1) 一般成分

李明河等研究百合药膳时,发现每 100 g 百合含蛋白质 4 g、脂肪 0.1 g、糖 29 g 及维生素 B、C 与胡萝卜素等成分,还含有钙 9 mg、磷 91 mg、铁 0.9 mg。卢美娇等测定百合冷水浸出物达 18% 以上。也有报道卷丹花药中含蛋白质 21.3%、脂肪 21.4%、淀粉 3.6%、还原糖 11.5%。卷丹干片含水 12.1%、粗蛋白质 11.4%、粗灰分 3.9%、淀粉 71.9%。封士兰等报道,百合干花中含有维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub>、维生素 C、泛酸、 $\beta$ -胡萝卜素、豆甾醇、大黄素等成分。吴汉斌等对卷丹珠芽,江苏野生和家种卷丹、百合、兰州百合、麝香百合、药百合等鳞叶进行化学分析后发现,其中的钙、铁、镁、铝、钾、磷含量较高,锌、钛、镍、锰等含量也较丰富。



## (2) 氨基酸

百合含有 17~19 种氨基酸, 其中 6~8 种为人体必需氨基酸, 如精氨酸、脯氨酸、谷氨酸、赖氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、丙氨酸、天门冬氨酸的含量很高, 卷丹干片含天门冬氨酸 1.05%、苏氨酸 0.47%、丝氨酸 0.63%、谷氨酸 1.34%、甘氨酸 0.53%、丙氨酸 0.63%、缬氨酸 0.60%、蛋氨酸 0.15%、异亮氨酸 0.44%、亮氨酸 0.85%、酪氨酸 0.39%、苯丙氨酸 0.49%、赖氨酸 0.71%、组氨酸 0.22%、精氨酸 1.90%。

## (3) 皂苷类

近几年来, 百合皂苷的研究主要集中在甾体皂苷。从百合中能分离得到  $\beta$ -谷甾醇、胡萝卜素苷、正丁基- $\beta$ -D-吡喃果糖苷 3 种已知化学成分外, 还得到了 25-O- $\beta$ -D-葡萄糖吡喃、 $3\beta, 25$ -二羟基-5-胆甾烯-16, 22-二氯-3-O- $\alpha$ -L-吡喃鼠李糖(1 $\rightarrow$ 2)- $\beta$ -D-葡萄糖吡喃苷, 这二种化合物首次在百合中发现。通过液相色谱从卷丹中鉴定出 2 个由 3 个糖基与提果皂苷元连接的甾体皂苷, 3 个糖基与薯蓣皂苷元连接的甾体皂苷。科研人员分离并鉴定卷丹中两种甾体皂苷, 麦冬皂苷( ophiopogonin D), 其结构为薯蓣皂苷元-3-O- $\{$  O- $\alpha$ -L-鼠李糖基(1 $\rightarrow$ 2) -O- $[\beta$ -D-木菊基(1 $\rightarrow$ 3) ] - $\beta$ -D-葡萄糖苷 $\}$ , 另一种为薯蓣皂苷元-3-O- $\{$  O- $\alpha$ -L-鼠李糖基(1 $\rightarrow$ 2) -O- $[\beta$ -D-阿拉伯糖基(1 $\rightarrow$ 3) ] - $\beta$ -D-葡萄糖苷 $\}$ , 经鉴定为一种新的化合物, 定名为卷丹皂苷 A( lililancifolosite A)。

#### (4) 磷脂类

从卷丹、百合、药百合、兰州百合、麝香百合等 5 种百合鳞叶中,用 Folch 试剂提取,吸取上清液进行薄层扫描,并且对个组分峰面积进行逻辑判别和模糊数学处理,发现卷丹、百合的磷脂酰胆碱( PC) 含量高达 70% 和 83%, 双磷脂酰甘油( DPG) 和磷脂酸( PA) 总含量也达到 10% ~ 15%, 同时还有少量的溶血磷脂酰胆碱( LPC)、磷脂酰肌醇( PI)、磷脂酰乙醇胺( PE)、神经鞘磷脂( SM) 等脂类化合物; 药百合、兰州百合、麝香百合的双磷脂酰甘油( DPG) 和磷脂酸( PA) 含量相加达 54% ~ 64%, 磷脂酰胆碱( PC)、磷脂酰肌醇( PI)、溶血磷脂酰胆碱( LPC) 三者之和达 33%, 药百合的磷脂酰乙醇胺( PE) 明显高于其他百合。对卷丹、百合、药百合、麝香百合、兰州百合等 5 种百合采用紫外光度法测定总磷脂含量结果显示, 卷丹、百合每百克总磷脂含量分别为 272.04 mg 和 369.73 mg, 其次是兰州百合, 为 98.23 mg, 另外两种百合总磷脂含量甚微。

#### (5) 多糖类

从四川产新鲜龙牙百合的鳞叶中分离得到 LP<sub>1</sub>、LP<sub>2</sub> 两种多糖, 分别占鲜重 0.55% 和 0.25%。在多糖的组分分析中, LP<sub>1</sub> 由葡萄糖、甘露糖组成, 比例为 1 : 2.46, 相对分子质量为 79400; LP<sub>2</sub> 由葡萄糖、甘露糖、阿拉伯糖、半乳糖醛酸组成, 比例为 1 : 0.73 : 2.61 : 1.8 : 0.84, 相对分子质量为 181500。这两种多糖单体对四氧嘧啶引起的高血糖小白鼠有明显的降血糖功能, 并且与浓度呈正相关。姜茹等采用热水提取乙醇沉淀法从百合饮片中首次分离出一种水溶性多糖

