

# 白术标准化生产技术 与加工应用

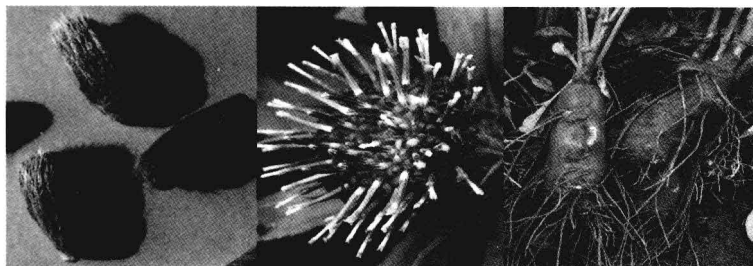
何伯伟 姚国富 主编



中国农业科学技术出版社

# 白术标准化生产技术 与加工应用

何伯伟 姚国富 主编



中国农业科学技术出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

白术标准化生产技术与加工应用 / 何伯伟, 姚国富主编. —北京:  
中国农业科学技术出版社, 2013. 1

ISBN 978 - 7 - 5116 - 1197 - 0

I. ①白… II. ①何…②姚… III. ①白术 - 栽培技术②白术 -  
中草药加工 IV. ①S567. 23②R282. 710. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 011002 号

**责任编辑** 闫庆健 李功伟 韩扬云

**责任校对** 贾晓红 范 潇

**出 版 者** 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

**电 话** (010)82106632 (编辑室) (010)82109704 (发行部)  
(010)82109709 (读者服务部)

**传 真** (010)82106632

**网 址** <http://www.castp.cn>

**经 销 者** 各地新华书店

**印 刷 者** 北京市昌联印刷有限公司

**开 本** 850mm × 1 168mm 1/32

**印 张** 3.75

**字 数** 91 千字

**版 次** 2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 1 次印刷

**定 价** 30.00 元

版权所有 · 翻印必究

# 《白术标准化生产技术与加工应用》

## 编委会

主    编    何伯伟    姚国富

副主编    陈斌龙    毛碧增    潘慧锋

编    委    (以姓氏笔画为序)

王忠兴    王如伟    毛碧增

华金渭    吴晓明    何伯伟

陈斌龙    郑永利    周晓龙

胡红强    俞旭平    姚国富

潘慧锋    潘秋祥

## 前 言

白术(zhú)是著名中药“浙八味”之一,素有“十方九术”之称,以干燥根茎入药。味甘苦,性温,具有健脾益气、燥湿利水、止汗安胎之功效。主要成分为挥发油和多糖。由于其独特的功效,国内外需求量较大。浙江省现有种植面积5万余亩,单产(干品)200千克左右,总产量1万余吨。主要产区为磐安、天台、新昌、东阳等县市,是当地山区农民主要种植药材品种。为进一步提高广大白术生产者的标准化种植水平,普及白术养生知识,促进白术生产健康稳定发展,实现道地药材“安全、稳定、有效、可控”的目标,我们在总结近几年“浙八味”良种选育及规范化基地建设与示范等科研成果和吸收各地先进实用技术的基础上,编写了这本书。

本书重点阐述了白术药材的道地性形成、产销变化、产地环境要求、良种生产、栽培管理、施肥、病虫害防治及产地加工贮藏等技术内容,同时介绍了白术的保健应用及中药材GAP生产规范要求,供广大生产者和科技工作者参考。我们衷心希望此书能帮助广大种植农户取得良好的技术效果及经济效益,实现中药农业按标准化生产、规范化操作。

本书在编写的过程中得到浙江大学赵培洁研究员、浙江省植保检疫局许谓根高级农艺师的指导与帮助,在此表示致谢!

由于编书时间短促，水平有限，书中不当之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2012 年 12 月

# 目 录

|                            |      |
|----------------------------|------|
| 第一章 概述 .....               | (1)  |
| 第一节 道地药材白术的形成与产销变化 .....   | (1)  |
| 一、白术道地药材的形成和发展 .....       | (1)  |
| 二、磐安、天台、新昌道地药材白术历史考证 ..... | (4)  |
| 三、白术产销变化 .....             | (6)  |
| 第二节 植物形态特征 .....           | (9)  |
| 一、根 .....                  | (9)  |
| 二、根茎 .....                 | (10) |
| 三、茎 .....                  | (11) |
| 四、叶 .....                  | (11) |
| 五、花 .....                  | (12) |
| 六、果实和种子 .....              | (12) |
| 第三节 生长特性 .....             | (13) |
| 一、一年生白术（种苗）生长特性 .....      | (14) |
| 二、二年生白术（商品白术）生长特性 .....    | (14) |
| 第四节 环境选择 .....             | (15) |
| 一、温度 .....                 | (15) |
| 二、水分 .....                 | (15) |
| 三、土壤 .....                 | (16) |
| 四、光照 .....                 | (16) |

|                           |      |
|---------------------------|------|
| <b>第二章 栽培技术</b> .....     | (17) |
| <b>第一节 白术种苗培育管理</b> ..... | (17) |
| 一、选地、整地 .....             | (17) |
| 二、种子播种 .....              | (17) |
| 三、种苗田间管理 .....            | (19) |
| 四、术栽收获 .....              | (20) |
| 五、术栽贮藏 .....              | (20) |
| <b>第二节 白术大田种植管理</b> ..... | (21) |
| 一、选地、整地 .....             | (21) |
| 二、术栽选择 .....              | (22) |
| 三、白术种植时期 .....            | (23) |
| 四、白术种植方法 .....            | (24) |
| 五、白术田间管理 .....            | (26) |
| 六、采收 .....                | (27) |
| <b>第三节 白术施肥技术</b> .....   | (28) |
| 一、白术科学合理施肥 .....          | (28) |
| 二、白术氮、磷、钾需求量 .....        | (28) |
| 三、各阶段的施肥比例及施肥量 .....      | (29) |
| 四、重视锌肥施用 .....            | (30) |
| <b>第四节 白术病虫害防治</b> .....  | (30) |
| 一、白术病害发生及防治 .....         | (31) |
| 二、白术虫害发生及防治 .....         | (38) |
| 三、白术病虫综合治理技术 .....        | (46) |
| <b>第五节 繁殖方式</b> .....     | (47) |
| 一、有性繁殖 .....              | (47) |
| 二、无性繁殖 .....              | (47) |



|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| 第六节 种子生产 .....                   | (52) |
| 一、种子生产的重要性 .....                 | (52) |
| 二、白术种子生产的几种方式 .....              | (53) |
| 三、白术种子生产技术要点 .....               | (54) |
| 四、白术良种选育 .....                   | (57) |
| 第三章 加工与贮藏 .....                  | (59) |
| 第一节 产地加工 .....                   | (59) |
| 一、生晒术 .....                      | (59) |
| 二、烘术 .....                       | (59) |
| 三、可控式“火囱”加工方法 .....              | (60) |
| 第二节 包装贮藏 .....                   | (61) |
| 一、白术贮藏必须具备4个条件 .....             | (62) |
| 二、白术贮藏中防虫蛀的几点技术要求和注意<br>事项 ..... | (62) |
| 第三节 白术商品质量标准 .....               | (63) |
| 一、商品特征 .....                     | (63) |
| 二、规格等级 .....                     | (63) |
| 第四章 应用 .....                     | (65) |
| 第一节 白术的功效及有效成分 .....             | (65) |
| 一、白术的功效、药理作用 .....               | (65) |
| 二、白术的有效成分 .....                  | (66) |
| 三、有关白术的各家论述 .....                | (66) |
| 第二节 药用或食谱 .....                  | (71) |
| 一、白术药用选方(摘选) .....               | (71) |
| 二、保健药膳 .....                     | (76) |

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| <b>第五章 关于中药材 GAP</b> .....            | (80) |
| <b>第一节 概念</b> .....                   | (80) |
| 一、什么是 GAP .....                       | (80) |
| 二、什么是 SOP .....                       | (81) |
| <b>第二节 GAP 基地建设基本要求</b> .....         | (81) |
| 一、产地环境要符合国家相应标准 .....                 | (81) |
| 二、种质和繁殖材料必须符合《药典》所规定的<br>要求 .....     | (81) |
| 三、要制订生产技术环节 SOP .....                 | (82) |
| <b>第三节 中药材规范化生产 (GAP) 过程记录</b> .....  | (82) |
| 一、产地生态环境资料记录 .....                    | (82) |
| 二、田间生产管理过程记录 .....                    | (85) |
| 三、采收与加工过程记录 .....                     | (87) |
| <b>参考文献</b> .....                     | (88) |
| <b>附件：1. 白术生产技术规程 (浙江省地方标准)</b> ..... | (91) |

# 第一章 概 述

白术 *Atractylodes macrocephala* Koidz. 为菊科多年生草本植物，又名天蓟、山蓟、山精、山姜、山芥、山连、冬术、烘术、冬白术、乞力伽等，是我国传统常用药材。原名为“术”，包括苍术，《神农本草经》列为上品。白术是著名的“浙八味”之一，浙江省的白术个大质实，色泽黄亮，有的形似如意或青蛙，断面呈“菊花纹”。现在全国 10 多个省、市，200 多个县有栽种。野生资源极少，已不能形成商品。白术因产于浙、皖、赣、湘、鄂等地，被美名为“南方人参”。

## 第一节 道地药材白术的形成与产销变化

### 一、白术道地药材的形成和发展

中药材讲究道地性，而“道地药材”是指具有明显的地域性，因其品质优良，生长环境适宜，栽培及加工合理，生产相对集中而产量较大，其质量优于其他产地药材的药材。彭华胜等通过实地调查和考察，提出全国白术道地药材的形成有于（於）术、浙东术、歙术、祁术、舒州术、江西术、平江术等 7 个产地：

于（於）术 产于浙江省杭州临安天目山于潜，宋代就有记载，原指野生白术，现有少量栽培。（於术“鹤形鸡腿”，品

质最优)。

**浙东术** 在宋代已开发利用,在清朝已发展栽培,主要集中在浙江金华(磐安、东阳、永康)、绍兴(新昌、嵊州)和台州(天台、仙居),是道地白术的主产区。杭州、临安、余杭等地所产者统称杭白术。

**歙术** 产于安徽省西南地区,包括歙州、宜州、宁国等地的野生白术,栽培始于清朝,现仍是白术的道地产区。

**祁术** 主产于安徽省南部的祁门县山区,多取自野生资源,商品量小。

**舒州术** 宋《本草图经》记载舒州有白术,即今安徽省潜山县,主要指野生白术,现民间偶尔能采到。

**江西术** 主产于赣西北幕阜山的修水、铜鼓等地。江西栽培白术是在清康熙年间(公元1662~1722年)由浙江于潜引入,先在宜春种植,不久发展到安福、萍乡,再传入修水、铜鼓,现江西剑水等地已成为白术主产地之一。

**平江术** 主产于湖南省东北部幕阜山西麓平江县,18世纪中叶,白术从江西传入湖南,抗战后,浙东术农西移平江,带去生产加工技术,指导白术生产,种植面积扩大,现已成白术主产区。

在宋代,由于白术的药用价值受到重视,人们就近利用野生资源丰富、蕴藏量大的地区。长江中下游地区人口密度大,农业发达,天目山、浙东丘陵山地、皖南山区以及大别山区的白术首先得到开发,如《本草图经》:“今白术生杭、越、舒、宣州高山岗上”。12世纪靖康南渡之际,北人蜂涌南迁,林木茂密的浙江会稽山开始出现“有山无木”的情形,对野生白术的利用被迫向其他地区发展。《本草图经》200年后的南宋《妇人大全良

方》记载了幕阜山区白术的开采。随着白术野生资源的逐步减少,《本草蒙筌》记载浙江早在明朝就已开始白术栽培。《本草纲目拾遗》认为“台术以及各处种术,皆于术所种而变者,功虽不如于术,服亦有验”。由于白术在道地产地的成功栽培,使道地药材得以形成和延续。抗战后,浙东术农西移平江,对平江白术的发展提供了强大的技术支持,湖南平江渐成为主产区之一。新中国成立后,各地竞相引种,冲击了道地产地生产,但白术始终以中亚热带常绿阔叶林地带的于潜、浙江东部、安徽皖南山区以及潜山等地为道地。白术发展演化如图 1 所示。

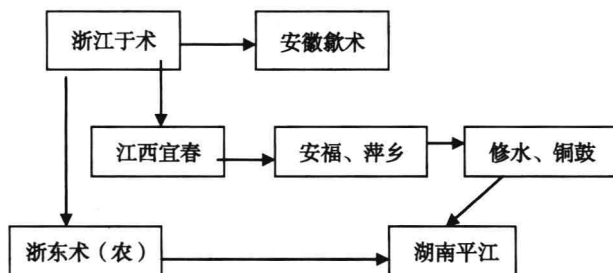


图 1 白术产地的发展演化

要保护道地药材产区,提高白术质量。道地药材产区是我国历史上形成的优质药材产地。白术的道地产区是浙江和湖南平江。据业内人士反映,其他产区白术不如浙术好,加工技术也有问题,红口白术、油白术相当多,影响药用质量。市场上浙术价格也比其他产区白术高出数元。过去浙术调出量占国内供货量的一半左右,但现在只有 1/4 左右,优质白术在市场上供货减少,对中药疗效不利。国家有关部门应实行扶持道地药材的政策,这对提高药材质量有积极作用,也是中药材生产实施 GAP 的前提。

## 二、磐安、天台、新昌道地药材白术历史考证

磐安、天台、新昌三县位于浙江省中东部，紧接越州（绍兴），境内峰峦叠障、地形复杂、气候多样，非常适合中药材生产，孕育着丰富的药材资源，而天台还是国家 4A 级旅游风景区。由仙霞岭中支延伸的两大山脉天台山脉和大雷山脉，而天台山脉由大盘山（磐安）延伸而来蜿蜒于金华、绍兴、台州、宁波，入海构成舟山群岛，以主峰华顶山（海拔 1 098 米）在天台境内而得名。磐安、天台、新昌白术归属于浙东术，三县在春秋战国时为瓯越地；在吴越时属会稽道。李时珍在《本草纲目》中记载：白术，枹蓊也，吴越有之。

明《[隆庆] 东阳（磐安）县志》有：白术，玉山（注：磐安县玉山区域）农民多种，以为生。明《磐安县志》（明正统八年即 1443 年）有：玉山茶叶和白术外销获利，有“上半年靠茶叶，下半年靠白术”之说，说明在 500 多年前磐安农民就有以种植白术为生。始建于宋代的玉山古茶场是古代农民交易白术、茶叶和粮食等重要场所，场所内至今保留的清咸丰二年（公元 1852 年）“东阳县正堂”立的《奉谕禁白术洋价称头碑》，便是最好的见证。全国名贵道地药材产区四言辑录：磐安白术，全国四成。目前磐安是浙江省白术种植面积最大的县。

《天台山志》卷廿三第十五页药属项下载：“昔刘阮因采药误入桃源洞，则台山产药其来旧矣。然所产药品实不止，今取其及耳目者列之，亦居山者养生之一助也。”目下列“天台山之何首乌、乌药、茯苓、白术……”。相传刘阮者，系东汉永平年间刘晨、阮肇也。另据宋《赤城志》：“术，白者，叶大有毛，甘而少膏，赤者反是。贯休诗黑壤生红术，指天台也。”贯休系唐

末前蜀诗人兼画家，故此天台白术的历史至少可追溯到唐代，距今有 1100 多年。历史上的文人墨客对天台白术也有描述：宋淳熙进士，浙江处州知府高似孙（公元 1174 年）的《琼台西路》：“一夜天台雨，青鞋踏遍砂。添将清瀑水，湿尽碧桃花。涉涧锄山术，和云嚼野茶。纵无仙骨分，不敢更思家。”，“山术”就指白术。宋著名道士，道教南宗五祖白玉蟾（公元 1194 ~ 1289 年）在《天台山赋》中也有“玄屿苍武之怪石天成，黄精白术之灵苗仙种”之描述，说明天台白术栽培在 800 年以上。清·唐尧世（公元 1720 年）《望天姥山》“颇忆扶身须药物，来因乘兴访仙踪。人间拙宦应挑战，宇内名山恰在封。面面阳坡栽白术，层层复岭长青松。归途更喜依天姥，指顾烟云百万重。”由此可见，清朝的白术种植已达到一定的规模。

良石，刘慧滢主编的《说中药话养生》指出，白术主产于浙江，尤以浙江天台所产质量最佳。有诗为证：“医家白术重天台，郡守曾将蜜浸来。嚼罢不知香满楼，桃花流水梦瑶台。”这是说，医家都特别看重浙江天台所产的白术，友人寄来用蜂蜜浸制的天台白术，喜而嚼食，不知不觉就有香气充满居室，越吃越高兴，简直就像桃花流水那样悠然不尽，仿佛就是要进入仙境瑶台之上了。

新昌白术因其形似青蛙而俗称“蛙术”，唐诗中亦有咏及，有近千年的历史，宋时广为种植，称“越州术”，宋朝《剡录》记载：“剡山有术，种术者甚多”，剡山即现在的新昌与嵊州；明《本草纲目》述：“白术，吴越有之，人都可取根栽蒔”；明代新昌白术以“烟山白术”闻名，明《万历新昌县志》载：“白术出彩烟山，即本草所谓越州术也，今山背遁山亦出”。新昌白术以形似蛙、色黄亮、质沉重、菊花纹、气味香而有别于其他产

区。自古以来被医界认为品质最优良，清时被称为全国“十八省之最”。据民国时期的《中国实业志》载：“浙省白术，以新昌所产为最多”，1959年，新昌县被列为省白术出口商品基地，产品行销全国，远销东南亚各国。玄武岩台地是新昌县具有显著特色的地貌类型，由玄武岩母质发育而成的土壤为白术提供了良好的生长条件。

### 三、白术产销变化

浙江的白术，20世纪50年代前产量占全国80%~90%。70~80年代，退缩为1/3，而湖南、江西、四川、湖北等省有很大的发展。历年来，浙江省的东阳、磐安、新昌、嵊州、天台等县（市）栽培面积较大，质量较好。据2000年调查，仅磐安县就栽培2.2万亩，约占全国的20%。各地引种发展的白术，鲜货产量、质量都可与浙术媲美，唯加工烘干技术不及浙江。多数地区因烘、晒不透而形成“潜水”，时久回软泛油，内色不佳。50年代白术的年产销量平均在200万千克左右。1957年全国产量曾达500万千克。60年代初，因自然灾害，产地改种粮食，白术连续数年低产，如1961年全国仅产116万千克。供销十分紧张。自从国家实行部分中药材奖粮食、奖化肥措施后，产地恢复栽种白术。1966年后，白术年产量跃上500万千克以上，平时常在500万~700万千克上下，其中1973年产量最高，达1070万千克。1977年后，连续数年高产，库存量过大。80年代初，单产低、质量差的新产区停产、老产区减少种植面积，产量逐渐回落。如1981年产544万千克，1982年358万千克，1983年200万千克以下。低于当时500万~700万千克的年销量。1984年货少价升，如浙江，1983年每千克收购价2.6元，1984



年调高为 12 元, 1985 年继续调高为 18 元。产地受高价刺激, 盲目发展, 1986 年后至 90 年代初白术生产高峰持续数年, 又造成严重积压, 最后跌价、不收, 使产地少种不种。

图 2 是浙江省天台县原药材公司 1951 ~ 1991 年共 41 年的年白术收购量。

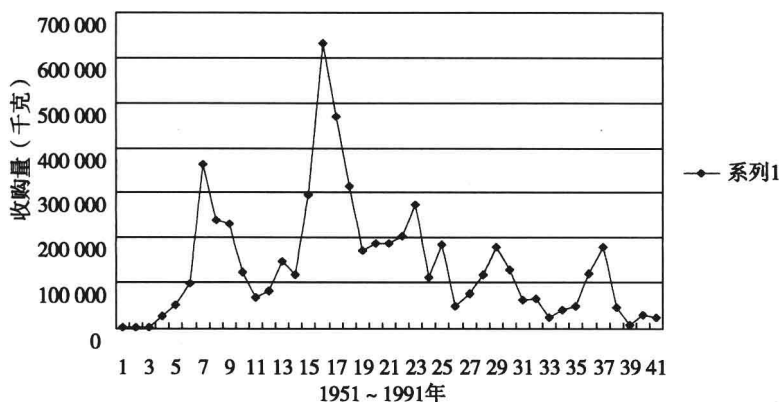


图 2 浙江省天台县原药材公司 1951 ~ 1991 年的白术收购量曲线

20 世纪 90 年代初, 年销量较高, 达 700 万 ~ 900 万千克。如 1993 年、1994 年白术年产量均在 700 万千克左右, 照说缺口不大, 但因国有主渠道资金紧缺, 低价时没有及时贮备。药材市场出现人为操作, 商家囤货, 农民惜售, 致使货源进不了国有企业主渠道。1994 年全国库存只有 126 万千克, 1995 年白术市价最高涨至每千克 40 元。1996 年年产量 1 120 万千克, 新货上市后价格才见回落。两年中价格已从 40 元 → 25 元 → 18 元 → 12 元 → 9 元节节下挫。但因 1996 年产新前价格一度反弹, 给生产者造成白术还是有利可图的错觉, 种植面积进一步扩大 1997 年