



农业科技入户丛书



芍药

栽培与贮藏加工新技术

王志芬 主编



S567.23
10

中国农业出版社

农业科技入户丛书



农业科技入户

白芍 栽培与贮藏加工新技术

王志芬 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

白芍栽培与贮藏加工新技术/王志芬主编. —北京:
中国农业出版社, 2005. 6

(农业科技入户丛书)

ISBN 7-109-10171-1

I. 白... II. 王... III. ①白芍—栽培②白芍—贮藏
③白芍—中草药加工 IV. S567

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 049341 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: 傅玉祥

策划编辑 何致莹
文字编辑

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

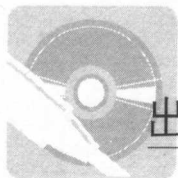
2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 1.625

字数: 33 千字 印数: 1~12 000 册

定价: 2.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



出版说明

为贯彻落实党中央提出的把“三农”工作作为全党和全国工作重中之重的战略部署，做好服务“三农”工作，我社配合农业部“农业科技入户工程”，组织基层农业技术推广人员，编写了《农业科技入户丛书》。

这套丛书以具有一定文化程度的中青年农民和乡村干部为读者对象。所述内容力求贴近农业生产实际、贴近农村工作实际、贴近农民需求实际，按农业生产品种和单项技术立题，重点介绍作物无公害生产、标准化栽培管理和病虫害防治；动物无公害生产、标准化饲养和病疫防治。所介绍的技术突出实用性和针对性，以关键技术和新技术为主，技术可靠、先进，可操作性强。文字简明、通俗易懂，真正做到使农民看得懂、学得会、用得上、易操作。

我们相信，这套丛书的出版将为促进农业技术的推广普及，提高农业技术的到位率和入户率，为农业综合生产能力的增强，为农业增产、农民增收发挥积极的推动作用。

中国农业出版社



前言

当前，“三农”问题是全党和全国工作的重中之重。党的十六大报告把解决农业、农村和农民问题摆到了国民经济和社会发展的位置，并把建设现代农业，发展农村经济，增加农民收入作为全面建设小康社会的重大任务。

中药是我国的传统产业，是中华民族优秀文化的灿烂结晶，经数千年的传承研制，已赢得了世界医学的认可。十一届三中全会以来，特别是近十余年来，国家对中药非常重视，制定了中药现代化发展战略，“九五”开始启动并实施了中药现代化专项，其目标是使中药产业成为我国国民经济的新的增长点。中药材是中药产业的物质基础，中药材的良种选育和标准化种植是中药现代化的主要组成部分。尤其近些年来，随着人类医药保健水平的提高和疾病谱的改变，以及“回归自然”潮流的兴起和天然药物的巨大市场，为中药产业的发展提供了良好机遇。

山东是中药材生产和销售大省，有着丰富的中草药植物资源，道地药材就有 200 多种。近些年，全省中药材产业发展步伐加快，大宗中草药种植种类已有 20 个左右，面积已近 6 万公顷。中药材生产正成为山东省农业产业结构调整的重要内容之一，也是农民增收致富的首选项目之一。

白芍是我国常用中药材之一，药性“味苦、酸，性微寒、归肝、脾经”，主要有平肝止痛、养血调经等功能，有

悠久的历史，人工种植已有近千年。目前白芍不仅广泛用于中药方剂中，还被广泛用于中成药制剂及药厂投料中，随着研究的深入，其必将呈现更广阔的应用前景。

山东省农业科学院中草药核技术与航天育种研究中心的同志，多年来一直从事山东道地中药材的品种选育和高效栽培研究工作，根据《农业科技入户丛书》的要求，结合我们多年的生产实践经验和研究成果，并参照国内外有关文献，编写了《白芍栽培与贮藏加工新技术》一书，希望能够对有志于从事并通过中药材生产和加工产业发家致富的农民朋友和乡村干部提供有益、有效、有利的参考和帮手。

本书在编写过程中，引用了许多非常优秀的在该领域内的研究工作和出色实用的宝贵经验总结，在此一并向他们深表崇高的敬佩和谢意。

由于编著者的水平所限，加之时间仓促，本书的错误和谬误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编著者



目录

出版说明

前言

一、白芍的生产现状及发展前景	1
(一) 白芍概述	1
(二) 白芍的主要化学成分	2
(三) 白芍的药理作用	3
(四) 白芍的生产概况	4
二、白芍的原植物及优良品种	5
(一) 白芍的原植物来源	6
(二) 白芍的主要品种	8
三、生长发育对环境条件的要求	9
(一) 植物学特征	9
(二) 生长发育习性	9
(三) 白芍有效成分含量的变化规律	11
四、白芍的栽培	13
(一) 白芍对种植环境的要求	13
(二) 选地与整地	14
(三) 白芍繁殖与种植	15
五、白芍主要病虫害防治技术	18
(一) 白芍的病害防治	18
(二) 白芍的主要虫害及防治	21

六、贮藏包装加工技术	23
(一) 采收	23
(二) 产地加工	24
(三) 质量标准及监测	26
(四) 包装、贮藏及运输	27
附录	29
附录 1 白芍药栽培管理月历	29
附录 2 中药材生产质量管理规范 (试行)	30
主要参考文献	39

一、白芍的生产现状及发展前景

(一) 白芍概述

白芍，又名芍药，为芍药属芍药科植物芍药的干燥根。多年生草本，根供入药。栽培的芍药经过加工处理，其药材为白色，称为白芍，以区别于野生的赤芍。有养血调经、柔肝止痛之功效。主产于浙江（杭白芍）、安徽（亳白芍）、四川（川白芍），此外山东、江苏、河南、贵州、云南，东北、华北、西北也有栽培。

芍药，最早见载于《诗经·郑风》（公元前6世纪）。长沙马王堆汉墓出土的《五十二病方》（公元前187年）是始载入药的最古文献。东汉《神农本草经》记载有芍药的性效及主治功用，芍药作药用已有2000多年的历史。

芍药属又分为芍药组和牡丹组，前者为多年生草本，后者为亚灌木。两组植物的化学成分也不完全相同。

唐代以前本草所载芍药不分赤、白芍；作芍药药用的是现今芍药属（*Paeonia*）植物野生品的根（包括分布最广的是草芍药及其变种，其次是芍药及美丽芍药）。没有去皮加工记载，入药不需炮制去皮；功效主治主要集中为活血祛瘀、清热凉血、消痈止痛。如《神农本草经》谓芍药“主邪气腹痛，除血痹，破坚积，治寒热症瘕，止痛，利小便，益气”；与今赤芍的功效一致。

唐代以后，从宋代开始将芍药分为白芍和赤芍，使之成为独立的两种药物，并提出了白芍采用去皮水煮的炮制加工方法。如宋·苏颂《图经本草》对芍药外观描述较为详细，且其配图与现今芍药属植物相近，提出白芍、赤芍的用法、加工有所不同。

从白芍采用去皮与水煮的炮制加工方法看，赤、白二种芍药在功效主治上有了较明显的差异。金·成无己《不解伤寒论》首次提出：“芍药，白补而赤泻，白收而赤散。”此后医家均从其说，将芍药分成赤、白两种，并在功效、主治、临床运用等方面予以区别。

白芍与赤芍的划分，明代《本草纲目》指出：“根之赤白，随花之色也。”以花的颜色作标准来分辨白芍和赤芍。清以前的白芍和赤芍是依花色来区分的，即白花者为白芍，赤花者为赤芍，参照原植物形态，清以前作白芍药用的原植物有芍药、草芍药（白花者）及变种毛叶草芍药；作赤芍药用的应是草芍药（红、紫花者）及其他品种。

栽培芍药作药用是从宋代开始的。宋·陈承《本草别说》（公元1092年）曰：“本经芍药生丘陵，今世多用人家种植者”，芍药是当时栽培的主要品种。随产区的扩大，数量及质量的提高，逐步使得芍药成了清以后药用白芍惟一植物来源，而白花的草芍药及变种毛叶草芍药及其他几种开白花的芍药品种也就被淘汰作为赤芍药用了。

由此，白芍的药用原植物由古代的芍药属开白花者的野生植物逐步演变成了将栽培的芍药作为白芍的惟一来源。

（二）白芍的主要化学成分

白芍含有芍药苷3.3%，牡丹酚，芍药花甙，还含有芍药内酯苷，0.06%~0.07%氧化芍药苷，苯甲酰芍药甙0.12%~0.21%。

还含有苯甲酸， β -谷甾醇，1, 2, 3, 4, 6-黄倍酰单宁，倍单宁，以及没食子鞣质，没食子酸、没食子酸乙酯等成分。芍药中含一种新的类萜。

此外，白芍还含有挥发油，脂肪油，树脂，糖，淀粉，黏液质，蛋白质和三萜类成分，含有多种人体所必需的大量元素和微量元素，如锰、铁、铜、镉、钙、镁、锌、铯、锂、钴、硼、磷、镍等，其中以钙、镁、磷含量最高，铁、锰的含量次之。此外还含有

17 种人体所必需的氨基酸。

(三) 白芍的药理作用

近些年来，随着医学技术的不断进步，牡丹皮有效成分的药理研究也不断深入，为牡丹皮的临床应用提供了新的科学依据，这些进展结果主要表现在以下几个方面。

1. 对免疫系统的作用 白芍水煎剂对巨噬细胞功能有明显的促进作用。

2. 对中枢神经系统的作用 白芍有明显的镇静作用。它的镇静作用被认为是抑制大脑皮层的作用。芍药甙 1 毫克静脉注射给于大鼠，可见到轻度的镇静作用，增加药量，可致逐渐加深，出现呼吸减慢、肌松作用。

3. 对心血管系统的作用 白芍水溶物可明显延长异丙肾上腺素所致心肌缺氧的存活时间，对抗由垂体后叶素引起的大鼠心电图变化，增加小鼠心肌对铊的摄取量，从而增加小鼠心肌的营养性血流量。

4. 抗炎作用 在对 29 例类风湿关节炎患者进行了芍药总苷的开放性临床试验中，结果表明，大剂量芍药总苷（1.2~1.8 毫克/天）服用 8 周，对患者有明显理想疗效。该药不仅可改善临床症状，还可降低血球沉降率与类风湿因子滴度。

5. 抗应激作用 实验研究表明，从亳白芍提取出的芍药总苷（5~40 毫克/千克）腹腔注射，呈剂量依赖性延长小鼠常压缺氧存活时间。白芍提取物能提高动物对高温刺激的耐受力。

6. 抗病原微生物的作用 白芍煎剂在试管内对志贺氏痢疾杆菌有抑菌作用。此外，还能抑制葡萄球菌。白芍浸剂对某些致病性真菌亦有抑制作用，对化脓性球菌，消化道致病菌和条件致病菌，如大肠杆菌、绿脓杆菌、草绿色链球菌等，均有不同程度的抗菌作用。白芍具有抗菌作用强、抗菌谱广的特点。芍药总苷促干扰素诱生及抗病毒作用的研究表明：具有直接抗病毒作用，芍

药总苷 250 毫克/升能使水泡性口炎病毒效价下降 2.22 个对数值。

7. 其他 白芍、茯苓、山药、黄连等 4 种中药水溶性提取液对二氨基芬诱导效应具有抑制作用。白芍水煎剂还在试管内对多种革兰氏阴性菌、阳性菌、病毒、致病真菌均有抑制作用，并对人工发热的小鼠有解热作用，白芍的利尿作用及疗效亦有综述。

综上所述，白芍是一类具有多种生理与药理活性的中药，其中芍药总苷已在临床上试用于治类风湿性关节炎、肝炎老年性疾病等，效果较好，目前白芍不仅广泛用于中药方剂中，还被广泛用于中成药制剂及药厂投料之中，随着研究的深入，这一中药必将呈现更广阔的应用前景。

(四) 白芍的生产概况

芍药，多年生草本植物，种植历史悠久，分布广泛。白芍以适应性较强，耐寒、耐旱，广泛分布于林间山坡、低山丘陵、平原农田、滩涂盆地等，并以产地不同可分为杭白芍（又称东白芍）、亳白芍（称白芍）、川白芍（四川）等。其中以主产于浙江东阳、临安等地的杭白芍质量较好，以生产在安徽亳州、阜阳等地面积最大，产量最多，为目前商品主流。近年来山东菏泽、河南周口、山西运城等地又逐渐形成新的产区。

历史上白芍供求矛盾突出，据资料显示，20 世纪 50 年代初，产不足需，价格偏高，产销量在 2 500~3 000 吨之间。20 世纪 60 年代，因其采用芽头繁殖，种植面积难以扩大，又受自然灾害的影响，供求矛盾加剧，致使白芍价格升高。70 年代，由于白芍效益可观，其面积得以扩种，产量在 20 000 吨以上，20 世纪 80 年代初，其库存在 80 000~95 000 吨，出现严重的供大于求。随后几年里，价格下跌，面积减少。20 世纪 90 年代，白芍的出口及应用范围得以拓宽，而多年库存消化损耗致使白芍价格再度升高，从 1995 年的每千克 3 元，到 1996 年达每千克

8元,1997年又达每千克18元,为20世纪90年代最高峰。1996、1997年的高价位刺激了产地药农,并随着全国性的农业产业结构调整,白芍种植在主产区、次产区、新产区的种植面积快速扩大。

白芍作为常用药材品种,一般单产(667米²)可达700~800千克,3~4年生667米²收入7~8千元,高者可达万元以上。常年需求量为8000吨,年人工种植面积约1.4万公顷,生产周期长,价格起伏波动大,但随着其在医药、保健等行业中应用范围的扩大,具有较大的市场潜力和广泛的开发前景。

但在白芍的生产上要注意以下问题,一是要注意白芍市场的调研分析,根据其市场的波动趋势确定其生产面积。及时掌握信息,准备种植药材前要向权威部门咨询,平时订阅一些国家正式出版的报纸杂志,如《中药事业报》、《中药经济与信息》等,经常关心药材价格变化,分析引起变化的因素,就会发现好的种植时机。一些小报或小道消息一般都不可靠,不能轻易相信。

其次应根据实际情况将芍药的种植同种植其他经济作物相结合,进行间作套种,提高生产的综合效益。

二、白芍的原植物及优良品种

《中国药典》1995年版规定芍药的根分别是赤芍和白芍二药的来源。目前,白芍、赤芍的划分主要是以家种与野生和是否经过去皮、水煮等加工过程为准则。一般将家种,其根肥大干直,经过刮皮、煮后修整并晒干的称白芍;凡野生的芍药属芍药组的种类,其根同家种品相比多较为瘦小而多筋,则统称为赤芍。

(一) 白芍的原植物来源

芍药属芍药科芍药属。芍药属植物约 35 种，分布于欧、亚大陆温带地区，根据其生长习性和花盘形状分为两组。一是牡丹组，系落叶灌木或亚灌木，花盘杯状或盘状，革质或肉质，全包住心皮或包住心皮的基部。二是芍药组，系多年生草本，花盘不发育，包住心皮基部，不很明显。芍药组植物约 30 种，主要分布在欧、亚大陆温带地区。另有两种产美洲，有的把它们另列为一组，称美洲芍药组。

1. 国外芍药的种类和分布 国外产的芍药组植物，都是花卉的重要种，其中最主要的有四种：蕨叶芍药，花血红色，原产保加利亚和高加索；淡黄芍药，花淡黄色，或带浅绿色至白色，原产黑海和里海之间地区；黄芍药，黄色，原产黑海和里海之间地区；红心芍药，花白至深红，原产欧洲南部。

2. 我国芍药的种类与分布 国产的芍药组植物有八种和六个变种，其中通常称为芍药的，是近代芍药品种群的主要原植物种。八种芍药分别是：草芍药、美丽芍药、芍药、多花芍药、白花芍药、川赤药、新疆芍药和窄叶芍药（表 1）。

表 1 中国芍药属芍药组植物分类、性状一览表

植物名	是否单花顶生	心皮有无毛	心皮数	花盘
草芍药	是	无	2~3	包裹心皮基部
拟草芍药	是	无	2~3	包裹心皮基部
美丽芍药	是	有	2~3	包裹心皮基部
芍药	否	无，少数有	2~5	包裹心皮基部
多花芍药	否	有	1~2	包裹心皮基部
白花芍药		无	2~4	包裹心皮基部
新疆芍药	是	无，少数有	2~5	发育不明显
川芍药	否	有	2~5	包裹心皮基部
块根芍药	是	有	2~3	发育不明显

(1) 草芍药 别名山芍药、野芍药，花白色、红色、紫红色，主要分布在我国四川东部、贵州、湖南西部、江西、浙江、安徽、湖北、河南西北部、陕西南部、山西、河北、东北。在朝鲜、日本及前苏联远东地区也有分布。其根着生在横走的根茎上，呈圆柱形或纺锤形，多弯曲、有分支。根作赤芍药用，药材主产于东北，自产自销。

(2) 芍药 花白色，有时基部具深紫色斑块，主要分布甘肃南部、河北、黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、宁夏南部、陕西、山西。生于海拔400~2300米的山坡草地及林下。其栽培品根作白芍药用，药材主要栽培于安徽、浙江、四川、山东等省，按产地不同，分别称“亳白芍”、“杭白芍”、“川白芍”；其野生品根作赤芍药用，主产于内蒙古、黑龙江、吉林和辽宁。

(3) 美丽芍药 花红色，主要分布于云南东北部、贵州西部、四川中南部、甘肃南部和陕西南部。其根部形状极不规则，多瘤状突起，表面具栓皮剥落形成的斑痕。根作赤芍药用，药材主产四川，销全国并出口。

(4) 多花芍药 花白色，主要产于我国西藏南部，在尼泊尔、印度北部也有分布。其根当地作赤芍药用。

(5) 白花芍药 花白色，产于西藏南部。其根当地作赤芍药用。

(6) 川赤药 花多为紫红色或粉红色，主要分布于西藏东部、四川西部、青海东部、甘肃及陕西西南部。其变种有毛赤药、光果赤药、单花赤芍。其根作赤芍药用，药材因加工方法不同又有刮皮赤芍与原皮赤芍之分，药材主产四川，销全国并出口。

(7) 新疆芍药 花红色，产于新疆北部阿尔泰山区。根呈类圆锥型，较粗大，表面棕褐色。主要在新疆作赤芍药用。

(8) 窄叶芍药 花紫红，产于新疆西北部阿尔泰及天山山区。有变种块根芍药。

(二) 白芍的主要品种

1. 传统品种分类 传统的栽培品种分类，常依花瓣量和花型作为依据，主要有以下几种。

(1) 单瓣类 花瓣1~3轮，雌雄蕊正常，结实力强。品种有紫蝶献金、紫单片、紫玉奴等。

(2) 复瓣类 花瓣3轮以上，雌蕊正常，雄蕊部分已瓣化，但仍有较强的结实能力，如乌龙棒盛。

(3) 千瓣类 花瓣多轮，雌雄蕊已退化，花瓣自外向内排列，变小，无外瓣与内瓣之分，结实力弱，如银针红袍，平顶红等。

(4) 楼子类 外瓣1~3轮或多瓣，雄蕊大部或全部瓣化，雌蕊正常或退化为瓣状，中间花瓣突高起。品种如砚池洋波、锦旗银辉、火炼赤金、西施粉、紫袍金带、大红襟、袍等。

2. 白芍的主要品种

(1) 金带围 古老的传统品种。相传宋朝王安石官至宰相就是因为遇到此花后交上好运。茎粗壮挺拔，小叶长椭圆形，边缘稍内卷，叶面深绿色、有光泽。

全花色泽纯白，由菊花型或蔷薇型的两朵花上下重叠而成。下方花雄蕊多数膨大，加宽增长，呈金黄色，环绕着上方花，将上下两朵花截然分开，如围在花冠中部的金色腰带，故得此名。侧蕾多，且易成花。晚花品种。

生长旺盛，花繁叶茂，茎粗壮挺拔，抗逆性强。花期较长，若于蔽荫处种植，则花期会更长。较耐水养。庭院栽培和药用栽培俱佳，是名贵的老品种之一。

(2) 朱砂判 传统品种。花紫红色，形小，托桂型或皇冠型。外瓣平展，内瓣疏松，瓣质软，易萎焉，不耐日晒、雨淋。花梗长而微软。侧蕾虽小，但易成花。早花品种，花期短。

生长旺盛，根粗短，产量高，是优良的中药材，也是秋季嫁接牡丹的良好砧木。

(3) 赵园粉 菏泽赵楼牡丹园于 1965 年育成。花粉色，自基部向外渐次色浅，色泽柔和，素雅。千层台阁型。花形圆整，层次分明。花开直上，花头重。晚花品种。

生长旺盛，茎粗壮，着花多。根粗壮，产量高，是优良的药材观赏两用品种。

三、生长发育对环境条件的要求

(一) 植物学特征

芍药为多年生草本，植株高 60~100 厘米，根肥大，圆柱形或圆锥形，外皮褐色，断面白色或微带粉色，茎丛生直立，有楞无毛，紫色或青紫色至绿色。叶互生具长柄，茎下部叶为二回三出复叶，小叶 3 到 5 片，长椭圆形、狭卵形或披针形，长 7.5~12 厘米，宽 2~4 厘米，全缘，边缘密生骨质白色细乳突，下面沿脉疏生短绒毛。花大，直径 5.5~10 厘米，顶生或腋生，花瓣多为重瓣，粉红色、鲜红色或白色，果实为骨突果，3~5 个分生，呈星状，先端沟状而外弯，内含种子 3~5 粒。种子圆锥型，棕红或暗紫红色，有光泽。花期 4~5 月，果期 5~8 月。

(二) 生长发育习性

1. 芍药的生命周期 芍药与其他植物一样，在一生的生长发育中都经历了生长、开花、结实、衰老、更新和死亡的过程，这一过程就是生命周期。如果是播种繁殖的实生苗，生命周期从种子萌发开始。从实生苗的生长发育看，其生命周期可分为明显不同的 2 个发育阶段。幼年阶段：从种子萌发开始，直到植株第一次开花结