



中草药无公害生产技术丛书

XIHONGHUA BAIZHI WUGONGHAI GAOXIAO ZAIPEI YU JIAGONG

西红花白芷

无公害 高效栽培与加工

张含藻等 编著



金盾出版社



中草药无公害生产技术丛书

ZHONGCAOYAO WUGONGHAI SHENGCHAN JISHU CONGSHU

西红花白芷

无公害高效栽培与加工

编 著

张含藻 申明亮 肖 波
刘 翔 张晓波

RBB25/08



金盾出版社

内 容 提 要

本书由重庆市药物种植研究所张含藻研究员等编著。内容根据 GAP 原则,按照无公害栽培技术标准,对西红柿、白芷的植物学分类、生物学特征、化学成分、药理作用、临床应用、栽培技术、病虫鼠害防治、市场产销状况、发展前景,以及采收加工、质量标准、商品规格、真伪鉴别和商品贮藏等进行了较全面系统的介绍。语言通俗易懂,技术先进实用,可操作性强。适合于产区农民学习应用,也可供科研、教学、医药工作者及商贸业相关人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

西红柿白芷无公害高效栽培与加工/张含藻等编著. —北京:金盾出版社,2004.9

(中草药无公害生产技术丛书)

ISBN 7-5082-3186-4

I. 西… II. 张… III. ①白芷-栽培-无污染技术②白芷-中草药加工-无污染技术③红花-栽培-无污染技术④红花-中草药加工-无污染技术 IV. S567.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 082122 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码 100055 电话 68214034 6821412

传真 68276633 电挂 0235

彩色印刷 北京精美彩印有限公司

黑白印刷 鑫鑫科达印刷有限公司

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:6 彩页:4 字数:141 千字

2004 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—11000 册 定价:8.50 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

中药材是中医药伟大宝库中的重要组成部分,其中植物药材占绝大部分。药用植物是植物药材生产的根基,其生产技术水平的高低直接影响到药材的品质。世界卫生组织对发达国家和发展中国家的药品流通提出一个基本要求,即凡是进入市场流通领域的药品(含中药材),必须达到“安全、有效、稳定、可控”的质量标准。因此,各国都十分重视药品生产中的原料来源及其生产过程中各个环节的质量控制。

我国根据自己的国情和国际市场的要求,首先从源头抓起。2002年6月1日,国家药品监督管理局下发了《中药材生产质量管理规范(GAP)》。目前,全国已建立中药材生产基地500余个,其中国家科技部重点建立的约有100个生产基地。这些生产基地所生产的中药材品种,约占全国市场流通领域1000余种中药材的1/2,中药材质量得到了初步的控制。

由于中药材生产过程的链条很长,涉及的学科领域很广,包括中药学、农学、生物学、管理学等众多专业,要真正解决其优质问题,尚须大家共同努力。

目前,中药材生产中存在的问题较多。诸如地道品种问题,异地引种或野生药用植物的驯化问题,栽培过程中一些技术细节不到位的问题,环境因素造成的质量问题,病虫害防治过程中造成的质量问题,采收和产地加工过程中造成的质量问题,等等。这些问题,都必须在生产实践中逐一加以解决。

鉴于上述情况,金盾出版社邀请中国农业科学院特产研究所、重庆中医药研究院药物种植研究所等单位的多位专家,编写了这

套“中草药无公害生产技术丛书”。包括《人参丹参无公害高效栽培与加工》、《党参黄芪无公害高效栽培与加工》、《当归柴胡无公害高效栽培与加工》、《板蓝根地黄无公害高效栽培与加工》、《平贝母细辛无公害高效栽培与加工》、《淫羊藿远志无公害高效栽培与加工》、《川贝母川芎无公害高效栽培与加工》、《黄连桔梗无公害高效栽培与加工》、《西红花白芷无公害高效栽培与加工》、《砂仁草果无公害高效栽培与加工》，共 10 个分册。所介绍的药用植物有 20 种，每种按概述、无公害高效栽培、病虫害防治、采收和无公害加工等方面进行记述，涉及内容广泛。全套丛书图文并茂，科学性强，语言简练，通俗易懂，便于操作，新技术、新成果、新信息含量高，是搞好中草药无公害生产的技术指南。

开展中草药无公害生产，是促进农业结构调整、发展农村经济、加快农民致富的有效途径之一，也就是说它直接涉及“三农”问题。不仅如此，它更关系到人民的身体健康，民族的兴旺。因此，它意义重大，前景广阔。但愿这套丛书能在中草药无公害生产中，发挥积极的指导作用。是为序。

长春中医学院药学院终身教授 邓明鲁

2003 年 4 月

前言

QIANYAN

西红花、白芷是名贵而常用的中药材,既作药用,又是食品工业及化妆美容行业的重要原材料。用途极广,应用历史悠久。

目前国产西红花数量少,远不能满足社会之需求,市场所销售的西红花绝大部分是由边贸进口,价格昂贵,国内十二大药材市场经常缺货。随着心脑血管疾病的增加,西红花的用量也随之加大,单靠进口,很难维持。其惟一解决的可靠途径,就是大力发展西红花的高产高效栽培。尽管西红花要求的栽培环境条件较高,开始投资较大,但我国幅员辽阔,适合西红花种植的生态环境条件的地区广大。种植的经济效益极为显著,前景乐观。

在国内,白芷目前虽然属于产销趋于平衡的药材品种,但必须看到未来的发展前景。白芷除大量作药用外,随着人们保健意识及美容愿望的不断增强,食品工业、化妆行业对白芷的需求也随之扩大。国际市场的需求量也不断上升,特别是日本、韩国等国家及东南亚地区的需求量很大。随着我国加入世界贸易组织后,国际市场的竞争力更加激烈。因此,西红花和白芷规范化、标准化、无公害栽培种植已成为当前的必然趋势。

大力发展西红花、白芷的无公害种植栽培,也是开发山区经济的重要途径。广大农民在原有栽培技术的基础上,大力开展科学研究,力求西红花、白芷生产规范化,建立西红花、白芷的 GAP 生产基地,积极应用新的、先进的栽培技术,使西红花、白芷达到优质高产、高效的目的。为国内外市场提供高品质产品,提高西红花、白芷的社会经济效益,这对满足人民的需求、提高人民的健康水平将具有重要意义。

本书是根据重庆市药物种植研究所多年对西红花、白芷试验研究中所积累的技术资料的基础上编写而成。依据 GAP 的指导原则,按照无公害的栽培技术标准,对西红花、白芷的植物分类、本草考证、形态特征、生物学特性、化学成分、药理作用、市场产销状况、发展前景、临床应用、栽培技术、病虫鼠害防治,以及采收加工、质量标准、商品规格、真伪鉴别及商品贮藏,进行了较系统的介绍。

本书在编写过程中参考了国内出版的许多相关资料、图书及科研成果,有的还作了引用。在本书出版之际,谨向原作者表示衷心感谢!重庆市药物种植研究所谭杨梅教授、谭士贤副教授、韦会平副教授、孟中贵和李成东副教授为编写此书提供了西红花、白芷的栽培技术及科研成果资料,在此亦表示衷心感谢!

由于作者水平有限,编写时间仓促,不妥和遗漏之处实难避免,敬请同仁及广大读者不吝指正。

编著者

2004 年 3 月

目录

MLV

第一章 概 述

- 一、西红花、白芷的植物学分类与特征特性 (1)
 - (一)西红花的植物学分类与特征特性 (1)
 - (二)白芷的植物学分类与特征特性 (12)
- 二、西红花、白芷的人药部位、化学成分和药理作用 (29)
 - (一)西红花的人药部位、化学成分和药理作用 (29)
 - (二)白芷的人药部位、化学成分和药理作用 (36)
- 三、西红花、白芷的栽培现状和发展前景 (42)
 - (一)西红花的栽培现状和发展前景 (42)
 - (二)白芷的栽培现状和发展前景 (49)

第二章 西红花、白芷的无公害高效栽培

- 一、西红花的无公害高效栽培 (60)
 - (一)无公害栽培的环境条件 (60)
 - (二)种球茎处理及栽培技术 (68)
 - (三)田间管理 (74)
 - (四)肥水管理 (84)
- 二、白芷的无公害高效栽培 (86)
 - (一)无公害栽培的环境条件 (86)
 - (二)种子处理和栽培技术 (92)

(三)田间管理	(95)
(四)肥水管理	(97)
(五)合理修枝、培育良种	(101)

第三章 病虫害无公害防治

一、病虫害防治原则	(104)
二、病虫害的综合防治	(104)
(一)农业防治	(104)
(二)生物防治	(106)
(三)物理防治	(106)
(四)化学防治	(107)
三、西红柿、白芷病虫害防治	(107)
(一)西红柿病害防治	(107)
(二)西红柿虫害防治	(118)
(三)白芷病害防治	(118)
(四)白芷虫害防治	(121)
四、鼠害防治	(122)
(一)鼠害的综合防治	(123)
(二)西红柿、白芷鼠害的防治	(124)

第四章 西红柿、白芷的采收与无公害加工

一、西红柿的采收与无公害加工	(127)
(一)适时采收	(127)
(二)无公害加工与贮藏	(127)
(三)商品规格、质量标准及真伪鉴别	(128)
二、白芷的采收与无公害加工	(133)

(一)适时采收·····	(133)
(二)无公害加工与贮藏·····	(134)
(三)商品规格、质量标准及真伪鉴别·····	(137)
(四)以白芷为主要成分的中成药举例·····	(140)

附 录

附录一 环境空气质量标准·····	(149)
附录二 农田灌溉水质标准·····	(156)
附录三 土壤环境质量标准·····	(164)
主要参考文献·····	(169)

第一章 概 述

一、西红花、白芷的植物学分类与特征特性

(一) 西红花的植物学分类与特征特性

西红花既是一种名贵的中药材,又是天然的食品色素和高级化妆品的主要原料,也可作观赏花卉。主产于地中海周边的国家,尤以西班牙、德国、荷兰等国家产量较大。西红花于唐代传入中国,一直作药用至今。具有活血通经、养血祛瘀、消肿止痛之功效,多用于妇科疾病。近些年来,又用于心脑血管疾病及癌症等的治疗。由于西红花主产于欧洲,我国所需用药全靠从国外进口。虽然 20 世纪 60 年代我国已引种栽培,但产量较低,远不能满足社会的需求,至今仍靠进口维持市场现状。

由于西红花要求的生态环境较为特殊,栽培生产的产量较低,而需求量较大,供需矛盾十分突出,市场售价一直呈攀升趋势,预计近 10 年内我国西红花的产销很难达到平衡状态,特别是无公害产品定会走俏于国内外市场。因此,大力发展西红花无公害栽培具有极其广阔的发展前景。尽管西红花要求的栽培条件较高,开始投资额较大,但市场的需求量却在逐年增加。价格一直保持在每千克达 4000 元以上,且国内的十二大药材市场经常缺少西红花货源。因此,进行西红花的种植,必然给种植者带来显著的经济效益。

1. 西红花的植物学分类及本草考证

西红花 *Crocus sativus* L. 又名番红花《品汇精要》、藏红花《纲



目拾遗》、撒馥兰《品汇精要》、泊夫兰《饮膳正要》，为鸢尾科番红花属多年生无茎草本植物。全世界仅有 1 种，原产于南欧（西班牙、德国、荷兰）及伊朗等地。番红花（Saffron）一词来自阿拉伯，称之为调味品（Azaferan）。记载西红花最早的文献是公元前 11 至公元前 10 世纪时犹太国王所罗门的《雅歌》中提到的香料植物。在希伯莱文中，番红花的词根原义为“染成黄色”，可见当时是作染料用的。西红花作为一种药用植物是公元 1550 年左右，在《埃伯斯纸草书》中记载，可治疗肾脏病。

我国唐代时期，因通商，西红花传入印度，其后又传入我国西藏，故又叫“藏红花”。到了元代，番红花又名“撒法郎”，当时我国已经在食疗及药物中应用。主要用于食疗，在《饮膳正要》一书中附有两医方：一是炙羊心，治疗心气惊悸，郁结不乐；一为炙羊腰，治疗腰腿疼痛。其中都用西红花。在《回回药方》中用撒馥兰的医方 58 方，用泊夫兰的医方 78 方，这两种名称实际上是番红花的同物异名，并注有“番梔子蕊”一语。它的治疗范围较广，有调经安胎、止血、止痛功效，能治疗肝肿硬、中风瘫痪、口眼歪斜、紫白癜风、骨节疼痛、目眩头痛、久热、痔疮、淋涩、久咳、虚弱、消食、消肿等。《本草品汇精要》中撒馥兰“主宽胸膈，开胃，进饮食；久服滋下元，悦颜色。”明代李时珍《本草纲目》中所述“番红花出西番回回地面及天方国即彼地红兰花也。元代以入食饌用。”书中所描绘番红花的图形与西红花基本相似（图 1-1）。说明作者当时并没有真正认识番红花。按张华《博物志》言，“张骞得红兰花种于西域，则此得一种，或方域地气稍有异耳。”按濒湖《纲目》已有番红花的记载：“气味甘、平，无毒，主心气忧郁、郁闷不散、活血，久服令人心喜，治惊悸。”

2. 西红花的分布与主产区

由于西红花来源于南欧及地中海周边国家，故我国叫做西红花。主要分布于西班牙、希腊、法国、荷兰、伊朗和印度，尤以伊朗

和西班牙产量最多。伊朗的年产量约占全世界总产量的 60% 左右。

我国于 20 世纪 60 年代从国外引种栽培。目前约有 20 个省、市、自治区,均有种植。如上海、浙江、江苏、山东、河南、北京、四川、重庆、湖南、福建、广西、陕西等省、市、自治区。尤以上海市种植面积较大,经济效益较好。其次是浙江、江苏



图 1-1 本草纲目记载的西红花

和山东等省种植较为成功。

3. 西红花的形态特征及生物学特性

(1)植物的形态特征 西红花系多年生草本(图 1-2)。球茎扁圆球形,直径约 3 厘米,外有黄褐色的膜质包被。叶基生,有 9~15 片,条形,灰绿色,长 15~20 厘米,宽 2~3 毫米,边缘反卷;叶丛基部包有 4~5 片膜质的鞘状叶。花 1~2 朵,淡蓝色,或红紫色或白色,有芳香味,直径 2.5~3 厘米;花被裂片 6,2 轮排列,内外轮花被裂片,皆为倒卵形,顶部钝,长 4~5 厘米;雄蕊直立,长 2.5 厘米。花药黄色,顶端尖,略弯曲;花柱橙红色,长约 4 厘米,上部 3 条分枝,分枝弯曲而下垂,柱头略扁,顶端楔形有线齿,较雄蕊长,子房狭纺锤形。蒴果椭圆形,长约 3 厘米。

(2)根的形态特征 西红花的根可分为营养根和贮藏根两部分。营养根为须根系,有吸收水肥和矿物养分的作用。当球茎栽植大田后 5~10 天,在球茎接近底部第二棕色环节上横向四周生出白色细根,20~25 天后则形成根系,密集在地表层 15~20 厘米处,长度 15~20 厘米,粗度 0.01~0.1 厘米。3 月中旬左右,根的生长呈增长趋势,3 月下旬根开始衰退,根的干重下降,地上部绿叶片长度和绿叶面积也相对减少。营养根数目与球茎个体重量几乎呈正比,少则数十条,多达上百条。贮藏根有贮藏营养物质的作



图 1-2 西红花形态图

1. 植株 2. 花剖开 3. 柱头

用。在营养根形成的同时，处在球茎底部第二棕色环节上的腋芽开始萌发，并向下突起，逐渐形成一条圆锥状的根，长 3~5 厘米，粗 0.5~1.3 厘米，白色脆嫩肉质多浆的子球茎（彩图）。当年 12 月至翌年 1 月生长特别快，3 月中旬当子球茎进入膨大盛期，贮藏根内的营养物质日趋减少，停止生长而开始萎缩、干瘪、消失。

(3) 叶的形态特征 球茎在室内栽培期间，6~8 月份是腋芽中同化叶分化时期。其中 7 月中旬至 8 月上旬分化速度特别快。顶芽同化叶分化在前，有叶

9~24 片；侧芽同化叶分化在后，有叶 2~12 片。同化分化结束，随着叶片伸长从叶鞘内抽出，叶片丛生，无柄，线形全缘。横切面呈反卷形，每颗球茎上有 1~12 个叶丛，每叶丛有叶 2~24 片，随着叶片的伸长，每叶丛内叶片数不再增加。叶片增长的最后长度在 20~45 厘米。叶片宽度在 0.15~0.38 厘米，在 2 月中下旬，地下子球茎开始膨大后不再增宽。

叶片在田间呈半直立或匍匐地面生长，冬前春后叶片最长（彩图），日增长量出现两个高峰期。冬前日增长量高峰在 12 月下旬，为 0.22~0.44 厘米；春后日增长量高峰在 2 月下旬至 3 月中旬，为 0.21~0.27 厘米。冬前生长较缓慢，到翌年 3 月中旬以后叶片伸

长终止。叶尖开始枯黄,绿叶片面积日趋减少,至4月下旬全株叶枯萎。

(4)花的形态特征 花顶生呈半开状,雌雄同花,花被6片,倒卵形,花紫色,花被筒细管状。雄蕊3枚,花药小,黄色,基部箭形。花粉粒黄色,圆球形或近球形或不规则的棱块状体。雌蕊1枚,花柱细长,基部白色至淡黄色,柱头3深裂,先端膨大呈喇叭形,外露伸出花被外,下垂,深红色,鲜艳油润,有特异香味,供药用,水溶性、易染、呈棕黄色。

花芽在同化叶分化结束后,约8月上中旬进入花的分化,至9月中下旬雌雄蕊形成分化结束。从现蕾到开花需1~3天,每朵花开放持续时间约2天,第一天开的花朵鲜艳,此时采收花柱产量高,质量好。初花期上海地区约10月底,重庆南川地区10月下旬至11月初,5~7天后进入盛花期,11月中下旬花期结束。据观察,球茎成花比例与营养体的增重呈正比;开花朵数与球茎个体重量也呈正比,与花柱产量呈正比(表1-1)。少于10克的球茎则不能开花,大于40克的球茎开花较多,可达8朵以上,一般的球茎能开5~6朵花。

(5)西红花的生物学特性及生长习性

①西红花的物候期和生育期 西红花原产于小亚细亚山区及阿拉伯、希腊等地,以后传入欧洲及地中海沿岸各国。属亚热带药用植物,喜温暖凉爽的气候,怕水涝,以排水良好、疏松肥沃的砂质壤土为佳。根据我国地区气候的特点,西红花为2年生跨年度栽培,其第一阶段为营养生长期,每年11月中下旬球茎在室内开花结束后移栽大田,发根,长叶,子球茎形成、膨大,至翌年5月中下旬收获为止,此阶段称为露地越冬繁殖球茎,约180天;第二阶段为生殖生长期,从5月份收获球茎在室内夏季高温下进行叶芽的分化和叶、花器官形成的系列生理生化变化,至9月上旬开始露芽,



表 1-1 球茎重量与开花朵数、花柱产量的相关性

球 茎				开花占观	总开	颗球茎平	每朵花柱	颗球茎花
重 量	观察数	颗留芽数	开花数	察百分数	花数	均开花数	平均重	柱总重
(克)	(颗)	(个)	(朵)	(%)	(朵)	(朵)	(毫克)	(毫克)
5 以下	20	1	0	0	0	0	0	0
5 ~ 10	20	1	1	5	1	0.05	3.4	0.17
11 ~ 15	20	1	19	95	30	1.5	4.0	6.0
16 ~ 20	20	1	20	100	60	3.0	5.6	16.8
21 ~ 25	20	2	20	100	100	5.0	5.8	29.0
26 ~ 30	20	2	20	100	106	5.25	6.3	3.1
31 ~ 35	20	2	20	100	110	5.5	6.5	35.75
36 ~ 40	20	3	20	100	142	7.1	6.7	47.6
41 ~ 45	20	3	20	100	149	7.45	7.1	53.0

10月下旬至11月上旬开花,采收花柱,11月中下旬开花结束,历期约180天。

②西红花的球茎繁殖与更新 西红花的染色体为三倍体, $3n=24$ 。在我国长江中下游地区开花后不结种子,靠球茎无性繁殖更新。植株无明显的茎,球茎扁球形,肥大,宿生于地下,外表被多层棕色膜质鳞片包裹,内乳白色肉质,上有多条棕色环节,节上着生叶腋,每个叶腋内生一个腋芽又被多层塔形膜质鳞片包裹。一般球茎上有数个至10余个腋芽,每个萌发腋芽经同化叶分化后在芽基部形成缩短的茎,再由缩短茎的节间逐渐膨大变圆,形成重量不等、大小不一的子球茎,着生在母球茎上方(彩图)。2月下旬至4月中旬子球茎迅速增大,此时母球茎养分日渐耗尽收缩成盘状。5月上旬地上叶片完全枯萎,母球茎萎缩,子球茎不再膨大增重,球茎转入第二生育年的循环,达到球茎更新。

③西红花叶芽和花芽的分化 西红花球茎上的芽有2种:一

种是当年能分化成花的称为花芽,另一种是当年不能分化成花的则称为叶芽。花芽着生在球茎的顶部,它比叶芽肥大。一般能开花的球茎具有1~3个花芽,少数大球茎有4个。

当西红花地上叶枯黄后,地下的球茎就进入“休眠”状态,这就是夏季球茎贮藏阶段。从外表看球茎是静止“休眠”的,实际上球茎内部发生着各种变化。在此期间,芽的内部要完成叶原始体的分化;在叶原始体分化结束后,又进行花原始体的分化。因此,从西红花枯萎的5月份至芽萌动的9月份,这一球茎“休眠”时期,实际上是西红花生殖生长最活跃的时期,也就是说西红花的叶和花的分化与形成就是在这个时期。据观察,在长江下游地区,西红花叶的分化时间为4~7月份,花的分化时间为6~8月份,秋天随着气温的下降,球茎萌芽,出叶和开花。

西红花球茎上的腋芽因着生部位不同可分成3种:第一种位于球茎顶端,称顶芽或花芽,大而粗壮,萌发后能分化成叶和花,所形成子球茎最重可达35克以上。第二种分布在球茎各棕色环上,称侧芽或叶芽,比顶芽小而细,萌发后只能分化成叶不能分化成花,形成子球茎一般在15克左右。晚萌发的侧芽生长的子球茎最小只有1~2克。第三种着生在球茎的近底部,不萌发,称不萌发芽(表1-2)。

表 1-2 每颗球茎着生腋芽平均数

球茎鲜重 (克)	总腋芽数 (个)	着生部位		
		顶 端	侧 部	底 部
		顶芽或花芽	侧芽或叶芽	不萌发芽
12~17	12~14	1	9~11	2
18~24	15~17	1~2	11~12	2~3
25~35	16~21	2~3	12~14	3~4
35以上	19~22	3	14~15	3~4