

魔芋种植 加工技术

杭州市科学技术委员会



浙江科学技术出版社

魔芋种植加工技术

丁君毅 金 园 余象煜 编著

浙江科学技术出版社

(浙)新登字第3号

责任编辑:徐群

封面设计:潘孝忠

魔芋种植加工技术

丁君毅 金园 余象煜编著

*

浙江科学技术出版社出版

浙江新华印刷二厂印刷

浙江省新华书店发行

*

开本787×1092 1/32 印张7.75 字数173,000

1993年6月第一版

1993年6月第一次印刷

印数:1—5,700

ISBN 7-5341-0524-2/S 121

定 价 4.50 元

前 言

经党中央、国务院批准的星火计划，是以振兴农村经济为宗旨的。5年多的实践证明，星火计划是把科学技术有效地引向广大农村，从而使农民获得实惠的一个创造性的计划。

星火培训是星火计划的重要组成部分。其目标是结合星火计划项目的实施在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使他们掌握一、二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识，使之更合理地组织、管理和实施本地区的星火计划。

杭州市在5年多的星火培训工作中，积累了“山羊科学饲养管理”、“食用菌模式栽培技术”、“外荡养鱼高产技术”、“魔芋栽培及产品开发”、“杭州名茶生产技术”、“快速养鳖技术”等10多个培训面大、有长期实用价值，并有一定深度的培训项目。经过精选、充实后组织编写成了这套“星火丛书”。本丛书最显著的特点是科学、通俗、实用，集培训、推广、应用于一体，既有系统的理论知识，又有先进的适用技术，更注重实际的操作方法。这套丛书的出版，作为今后杭州市星火培训和农村职业教育的统一教材，对提高教学质量、促进农业实用技术的推广无疑会有很大作用。它标志着我市星火教材的建设进入了新阶段。

本丛书适合具有初中以上文化水平的农村青年和乡村农技员阅读。

愿这套丛书能成为把科技引向广大农村的星火，燎原广大农村。同时也希望得到广大读者的支持，并给予批评指正，以

求不断完善。

朱振凤

1992年6月

本丛书编委会由下列人员组成：

名誉主任：丁可珍

主 任：朱振凤

副 主 任：沈荣发 徐四海

成 员：王 平 沈 勇 胡顺华

目 录

一、魔芋资源及其开发应用历史

- (一) 魔芋资源及其分布·····(1)
- (二) 魔芋应用的发展·····(2)

二、魔芋的生物学特性与生长发育

- (一) 根及根的发育·····(7)
- (二) 茎的形态结构及块茎的发育·····(11)
- (三) 叶·····(16)
- (四) 花·····(25)
- (五) 种子与果实·····(32)
- (六) 花序的形成及生长·····(36)

三、魔芋块茎的营养成分

- (一) 魔芋块茎的成分·····(41)
- (二) 魔芋精粉的成分·····(42)
- (三) 飞粉的化学成分·····(49)

四、魔芋的药用

- (一) 降低血脂·····(54)
- (二) 减肥·····(56)
- (三) 降低血糖·····(58)
- (四) 通便防癌·····(59)
- (五) 其他·····(60)

五、魔芋的食用和魔芋食品

- (一) 不可逆凝胶类·····(64)
- (二) 可逆性凝胶类·····(75)

- (三) 添加剂类 (86)
- (四) 其他类 (90)
- (五) 魔芋食品的食用及烹调法 (100)

六、魔芋在工业上的用途

- (一) 魔芋化妆品 (107)
- (二) 纺织工业方面作为印染浆料 (114)
- (三) 工业上的粘合剂和填充剂 (115)
- (四) 地质钻探作钻井液 (115)
- (五) 石油工业作压裂液 (116])
- (六) 电镀工业中作抗腐蚀剂 (116)
- (七) 医药工业中的应用 (116)
- (八) 其他 (117)
- (九) 魔芋飞粉的利用 (117)

七、魔芋烘干技术

- (一) 烘干原理 (119)
- (二) 魔芋角(片)加工工艺 (122)
- (三) 芋角规格质量 (124)
- (四) 魔芋机械烘干 (126)
- (五) 手工烘干魔芋角(片) (133)

八、魔芋精粉加工

- (一) 魔芋精粉标准与优质精粉 (140)
- (二) 魔芋精粉加工操作方法 (147)
- (三) 魔芋精粉干法加工机械及使用 (148)
- (四) 魔芋精粉湿法加工技术 (154)
- (五) 魔芋精粉贮藏技术 (159)
- (六) 魔芋葡萄甘露聚糖提取技术 (161)

九、魔芋模式栽培

- (一) 模式栽培的意义 (164)
- (二) 怎样运用模式栽培 (164)

- (三) 间套作模式.....(165)
- (四) 范例.....(167)

十、魔芋种植技术

- (一) 魔芋选种与种子安全贮藏(173)
- (二) 选择适宜栽种魔芋土壤(180)
- (三) 播种技术(181)
- (四) 魔芋快速繁殖技术(182)
- (五) 魔芋合理施肥(192)
- (六) 魔芋病虫害(199)
- (七) 魔芋地铺草的作用(212)
- (八) 魔芋地遮荫(213)
- (九) 魔芋田间管理(220)

十一、魔芋最近科技信息与科技成果

- (一) 魔芋科学研究与专利信息(224)
- (二) 魔芋科技推广动态(229)
- (三) 魔芋产品开发应用状况(231)
- (四) 魔芋销售市场信息(235)

一、魔芋资源及其开发应用历史

(一) 魔芋资源及其分布

魔芋，又名蒟蒻，俗称蛇六谷、鬼头等，属于被子植物门单子叶植物纲天南星科(Araceae)魔芋属(*Amorphophallus* Blume.)的多年生草本植物，全世界共有125种之多，分布在非洲和亚洲的热带和亚热带地区，其中以印度到东南亚为分布的多样中心。一般认为印度、斯里兰卡是魔芋的原产地，中国也是魔芋原产地之一。

中国是魔芋种类较多、分布范围较广的一个国家，现已有记载的魔芋达25种，其中15种为我国特有。我国魔芋主要分布在东南部和西南部，以云南种类最多，有13种；其次是广东8种，广西6种，台湾5种，福建3种；四川、浙江、湖南、湖北、贵州、陕西、甘肃、宁夏、安徽、江苏等连同栽培的有1~3种。在我国引种栽培最多的是鄂西山地和秦岭以南的汉中盆地以及四川盆地周围海拔250~2500米的山区，如青川、巴中、平昌、宜宾、屏山、西昌、凉山；云贵高原海拔1250~2100米的山区，如黔东南、滇东南、滇东北地区。浙江省野生的种类主要是疏毛魔芋，分布在浙西、浙南30多个山区县。近几年来，引种栽培面积不断扩大，有14个山区县栽培魔芋，并建立临安县、丽水市和淳安县三个魔芋生产基地，种植面积达1000多亩，主要品种是魔芋(花魔芋)、疏毛魔芋(华东魔芋)和少量白魔芋。

我国魔芋属的植物虽然不少，但并非都能食用。根据有关资料介绍，能食用的魔芋有13种，它们是：魔芋（*A. rivieri*）、白魔芋（*A. albus*）、滇魔芋（*A. yunnanensis*）、东川魔芋（*A. mairei*）、疏毛魔芋（*A. sinensis*）、疣柄魔芋（*A. virosus*）、西盟魔芋（*A. ximengensis*）、勐海魔芋（*A. bannanensis*）、攸落魔芋（*A. yuloensis*）、甜魔芋（*A.* SP，种名未定）、天心壶（*A. bangkokensis*）、南蛇棒（*A. dunnii*）和珠芽魔芋（*A. bulbifer*）。目前国内栽培最多的是魔芋和白魔芋。

（二）魔芋应用的发展

魔芋肥大的地下块茎经加工后可食用和药用。我国山区农民有着栽培魔芋和简易加工的悠久历史。早在公元2世纪的西晋《三都赋·蜀都》中就有关于魔芋的记载，“其园有蒟蒻、茱萸……”。元代王桢所著的《农书》中也记载了魔芋可以救荒之作用，“救荒之法，山有葛粉、蒟蒻、橡栗……”。明代伟大的药学家李时珍的巨著《本草纲目》中更详细地描述了魔芋栽培和应用的内容，“魔芋出蜀中，施州也有之……闽中人也种之，宜在树荫下掘坑积粪，春时生苗……经二年者，根大如碗……秋后采根（应为块茎——编者注），须洗擦，或捣成片段，以酃灰汁煮十余沸，以水淘洗，换水更煮五、六遍，即成冻子，切片，以苦酒五味淹食，不以灰汁则不成也。切作细丝，沸汤灼过，五味调食，状如水母丝”。李时珍还总结魔芋的药用价值，“主治痈肿风毒，摩傅肿上。捣碎，以灰汁煮成饼，五味调食，主消渴”。在《本草纲目》中还记载了魔芋可以治结核病与腮腺炎等疾病，“有人患瘰（结核病），百物不忌，见邻家修蒟蒻，求食之美，遂多食而瘰愈，又有病腮痈者数人，多食之，也皆愈”。我

们查阅了当代多种药用植物学的书籍，它们都记载了魔芋具有治疗肺癆、积滞、闭经、无名肿毒、流火、颈淋巴结核、癌肿，红斑狼疮以及外敷治疗虫蛇咬伤等功效。

从上述有关魔芋应用的记载可知，我国山区农民栽培与应用魔芋已达千年以上。魔芋主要是被用来制作豆腐供食用。我们在淳安县铜山乡野外考察时，当地农民曾多次用魔芋块茎制成豆腐供我们品尝，其味之鲜美，迄今仍未忘怀。但由于加工技术落后，其产品不能成为商品在市场上流通。

国外对魔芋的开发利用比较早，尤其是日本，对魔芋栽培、开发和应用等方面都比较深入，其研究成果也很显著。

日本国民食用魔芋食品有很久的历史。据星川清亲（1978年）著的《栽培植物的起源与传播》一书中记载，“在饮明天皇时（公元539—571年），魔芋从中国经朝鲜传入日本，以后从中国大量输入，供食用”。从此以后，日本魔芋的种植与加工很普遍，平民百姓，寺院方丈，甚至王室宫庭都把魔芋做成佳肴食用，魔芋食品有数十种之多。1846年（弘化三年）《药蕒百珍》一书问世，书中收集了71种魔芋食品烹饪佳肴，其中就有炸牛排、色拉和汉堡包等用魔芋加工而成的食品菜肴。

尤其是70年代以来，魔芋食品风靡日本，平均每人每天要消费600克左右，魔芋食品有百种以上。他们用魔芋精粉作添加剂，加工成具有综合营养价值的组合食品，如糕点、豆腐、豆制品、果酱、肉制品，还有饮料等。日本的曼纳食品有限公司生产的“海曼纳”，曾广泛地受到人们的青睐。这是由于魔芋具有低热量、低脂肪和高纤维的特点，对人体有降血脂、减肥、通便与防止肠道癌症等作用，长期食用可“为减肥者带来福音”，“减肥者用不着再忍饥挨饿即可减轻体重”。魔芋食品也适应了西方发达国家“减肥、健美热”的需要，他们把具有保健功效

的魔芋食品的兴起，称之为“新兴食品工业革命”。

由于当代魔芋食品深受人们的青睐，促进了日本魔芋种植业与加工业的发展，尤其是加工机械的革新，如精粉加工机的问世，使魔芋加工向深度和广度发展。日本也很重视魔芋的科学研究，在品种的选育，病虫害的防治，魔芋的生化、物理性能，魔芋粗粉、精粉和高纯度葡萄甘露聚糖的干法、湿法，连续化加工技术及检测分析技术，各种魔芋食品、饮料的制作技术，以及包装与设备研制等方面都取得了可喜的成果，这些科研成果又反过来推动与促进魔芋生产的发展。1967年日本的群馬、东京、长野、兵库等18个都、县栽培魔芋达17 600亩，产量131 300吨，并有3 000多个厂家加工魔芋。近年来由于魔芋食品畅销不衰，而使日本国内魔芋生产供不应求。

我国的改革开放和引进国外新技术，促进了我国南方一些省的魔芋种植和加工业的发展，尤其是四川、云南、广东、贵州、湖南、湖北、陕西等省魔芋的种植面积迅速扩大，产量不断提高。四川省1984年魔芋种植面积为4.7万亩，到1985年猛增到11.7万亩。1987年四川省的达县地区种植魔芋3万亩，产鲜魔芋75 000吨，开发魔芋食品二三十个，收到了可观的经济效益。它们很多行业联合起来，成立了大巴山区魔芋产业技术开发集团，这是一个跨地区、跨部门、跨行业的从事魔芋产业技术开发的技、贸、工、农相结合的技术经济联合体。该组织的成立，有力地推动了该地区魔芋开发事业的深化，促进了当地经济的发展。如达县地区的南江县，1985年产鲜魔芋28 760吨，产值约1 680万元，占全县农业总产值的10.2%。几年来，该县的干魔芋片还外销1 100多吨，获取外汇198万元。

四川省对魔芋的开发与研究也相当重视。其中，大巴山区的“魔芋优化栽培及系列食品加工技术开发”研究课题，

被列入省级“星火计划”项目，拨款70万。四川省科委还下达了“魔芋综合开发利用研究”项目，主要内容有6项：魔芋优化栽培制度的建立和示范推广；魔芋快速繁殖技术研究和应用；魔芋初加工技术研究；魔芋精加工工艺研究；魔芋葡萄甘露聚糖的提取、纯化和应用；魔芋食品开发等。同时，制订了“魔芋精粉质量标准”，成功地研制了魔芋精粉加工机。这些科研成果大大地推动了四川省魔芋生产的发展，也使山区获得可观的经济效益。据不完全统计，仅四川省已为乡镇企业和农户增加产值3 000多万元。

陕西省魔芋种植与加工的重点县有岚皋等县，它们把发展魔芋种植作为调整农村产业结构、脱贫致富的重点项目，把开发魔芋系列食品作为工业生产的支柱行业和财经扭亏增盈的重要来源之一。从1987年起，该省调动各方面的积极性，紧抓魔芋生产基地建设，到1989年，种植魔芋面积已达8 000亩，比1986年翻了两番。

安徽、云南、贵州、江西、湖南、福建等省也有魔芋的种植与开发。上海、北京等市开发了一些魔芋食品，深受人们的欢迎。

中国科学院成都生物研究所对魔芋块茎中的葡萄甘露聚糖进行定量分析，中国科学院植物研究所对魔芋块茎的细胞壁进行了多糖物质的研究，福建师范大学生物系已摸索出葡萄甘露聚糖的提取技术，解继农等对魔芋的组织培养，愈伤组织的诱导和再生植株进行了研究，西南农业大学刘佩瑛教授等对魔芋进行综合利用与优化栽培的研究，都取得了重大成果，这些成果推动了我国魔芋开发与应用向纵深发展。

浙江省地处东南沿海，雨量充沛，气候适宜，山多，自然生态条件很适宜种植魔芋，再加上山区农民很早就有种植与加

工魔芋的习惯和经验。近年来，国内外魔芋种植与开发利用的信息通过各种渠道传到浙江，省计划经济委员会农业区划办公室、省食品工业协会、杭州市科技情报所，以及有关大专院校、研究所都组织人员外出考察。浙江省计划经济委员会农业区划办公室作出了浙江省发展魔芋生产的初步规划，并建立了临安县、丽水市和淳安县三个魔芋生产基地县。它们从外地引种，并引进加工设备，进行食品开发。目前，浙江省开发的魔芋食品有魔芋面条、魔芋果冻、魔芋冰激淋、魔芋蹄筋、魔芋豆腐、雪魔芋、魔芋蜜饯、魔芋粉丝等；还有魔芋化妆品，如魔芋美容霜、魔芋洗发精、魔芋护发素。丽水、临安生产的魔芋精粉已通过技术鉴定，并制订了企业标准；丽水冷冻厂已外销精粉15吨，收到了可观的经济效益。

以丁君毅高级农艺师和刘田才工程师为顾问，余象煜教授与李平副教授编写的《魔芋》科教录像片底本，在杭州大学电教室的支持下已完成拍摄与制作工作，这将对普及魔芋知识、开发魔芋产品起着积极作用。临安县科学技术委员会多次组织魔芋栽培与加工开发的学习班与研讨会，编印了多期魔芋资料，有力地推动了浙江省魔芋种植与加工业的发展。

二、魔芋的生物学特性与生长发育

魔芋的优化栽培必须根据它的生物学特性与生长发育的特点来确定，否则达不到稳产丰产的目的。

魔芋的根、茎、叶、花、果实和种子都有它的特殊形态与构造。魔芋植物的生长发育也有它的特有规律性。根据刘佩瑛等的资料，魔芋的生育期划分为四个阶段，即：幼苗期、换头期、块茎膨大期与块茎成熟期。

（一）根及根的发展

1. 根的形态与发育

通常魔芋是用块茎进行繁殖。块茎上长出的根粗细均一，成须状，称作须根。当不定根生长到一定程度后，其根毛区以后的部位可以形成侧根，在侧根上又形成次级侧根，因此，在魔芋块茎上部分可以看到形态相似的细根，这些根系组成魔芋的须根系。

魔芋根系在土壤中是呈水平状分布在土表下10厘米左右或更浅的土层中，有时能看到有许多根沿着土表分布，是属浅根系，因此，中耕除草与施肥时应特别注意。在魔芋的生育期中，根系会不断更新，新根发生，老根枯萎，直至死亡。7月份后，新根发生减少；8月份后，随着土温降低，新根的发生几乎很少。

根系的发生和分布与土壤关系密切。当块茎作为种芋下种

到土中后，在天气暖和，气温 12°C 以上时，块茎上部、顶芽基部周围的细胞便开始分裂，形成一个一个的不定根原始体，它们不断地增大形成小的突起，称为发根。小突起伸长，并进一步生长与发育，便形成须状根。

根系的发育与在土壤中的分布状态（图1）和土壤通气性的好坏以及土壤湿度等有关密切关系，尤其是土壤表层的水湿

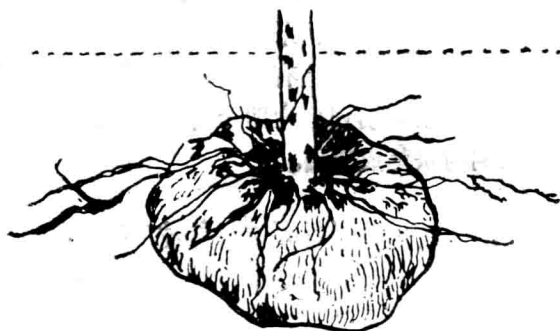


图1 魔芋根系及其在土壤中的分布

条件对根系的影响更大。当土壤干燥时，根系发育很差，甚至停止发育，而严重影响根的吸收功能。相反，如果土壤湿度太大，尤其遭水淹时，根的呼吸受到破坏，也会影响根系发育和吸收功能。通常在水湿条件良好的状态下，根系才能有正常的生长与发育，才能保持良好的吸收功能。而根系发育得好坏，关系到魔芋块茎的最终收获量，只有当根系发达、执行生理功能良好时，才能获得魔芋块茎的最佳产量。由于魔芋的根为须根，分布很浅，所以，不能吸取深层土壤中的水分，在暑天干热条件下，必须注意灌溉，保持土壤湿润，同时在土面要盖上草类等覆盖物，以免阳光直晒，伤害分布在土表的须根。

2. 根的构造

(1) 根尖的构造：在魔芋根尖前端 3 ~ 5 厘米的部位称之为根尖，是根生理功能最活跃的部分，根的伸长，水分与矿质营养物质的吸收以及初生组织的发育都在这里进行。根尖从顶端到基部依次可区分为根冠、分生区（又称生长点）、伸长区（延长区）和根毛区（成熟区）。

根冠：根的最前面的部分，形似帽子，套在生长点之外。它能保护生长点的分生组织，使它不与土壤直接接触，以免伤害生长点的分生组织细胞，并可帮助正在生长的根穿入土壤。根冠细胞与土壤摩擦过程中，外部细胞常破碎而脱落；同时，生长点的细胞也不断地向外增加新的根冠细胞，所以，根冠细胞始终保持一定的形状与数量。

生长点（分生区）：生长点的外面被根冠所包围。生长点的细胞具有不断分裂的能力，分裂结果，细胞的数量不断增加。根的全部组织均由此产生。

伸长区：位于生长点后面。该区细胞已基本停止分裂，但细胞体积增大，细胞纵向伸长，并开始分化，其细胞能分化为形态不同的组织群。

根毛区（成熟区）：根毛区的细胞已分化成熟，故称成熟区，其外面能看到密生的根毛。根毛由表皮细胞的外壁突出伸长所形成。根毛是吸收水分与矿质营养元素的主要组织，但根毛寿命不长，通常只有数天便要枯萎、死亡。伸长区的后端的细胞（表皮细胞）发育形成根毛细胞，来补充根毛细胞的死亡。

(2) 成熟根的构造：魔芋根只有初生结构，成熟的根仍停留在初生构造的水平。这是由于它缺乏侧生分生组织，不能进