

一、中国魔芋的栽培历史与 发展前景

1. 中国魔芋栽培利用有何历史？

魔芋属天南星科植物，根据我国著名魔芋专家刘佩瑛教授主编的《魔芋学》研究，天南星科植物的起源时期不晚于白垩纪，但人类何时准确介入魔芋无从查考。汉文字的使用已有 3 000 年，中国又是魔芋的主产国和利用最早的国家，对魔芋的最早记载及栽培利用，已见于古书。约成书于西汉末年公元前 50 年的《名医别录》首载了“由跋”即魔芋，当时已用作药物。晋代的左思（250—306）著《蜀都赋》叙述了四川省的地理山川、风土及物产等，其中有关“蒟蒻”即魔芋的介绍。由此可知中国栽培食用魔芋最早记载时期是在晋代，即距今约 1 700 年前的 3 世纪。此后历史上有关魔芋的记载很多，如明朝李时珍（1518—1593）在其《本草纲目》（1590 年成书）中，“蒟蒻出蜀中，施州（今湖北恩施）亦有之，呼为鬼头，闽中人亦种之。宜树下掘坑积粪，春时生苗，至 5 月移之，长一二尺，与南星相似，但多斑点，宿根亦自生苗，其滴露之说，盖不就，经二年者，根大如碗及芋魁，其外理白，味亦麻人”。该书已明确魔芋的重要产地、生物学特征及栽培要点。而中国有关魔芋的应用却一直停留在作药用和磨浆加碱作凝胶食品使用范围，一直没有突破。大约在 1 500 年前魔芋随佛教传入日本，并且在日本率先进行产业化开发。曾记载日本在 20 世纪 30 年代从中国金沙江流域进口魔芋角。由于该种属白魔芋，品质好，被称为“金河芋角”享誉海内

外。后因战乱停止交易，直到 20 世纪 80 年代初期日本因魔芋减产，大量收购人员深入到西南山区购买魔芋原料，引起科技人员、政府官员、企业经营者和农民的重视，并通过科技开发促进农民规范化种植、加工魔芋，特别是国产魔芋精粉机的发明，第一次能生产精粉，并引导各行各业人员应用魔芋精粉，从而形成了中国魔芋产业，到目前也只有 20 多年时间。总体上看，中国魔芋栽培利用在 20 多年前是属于较为原始的简单利用，而在近 20 多年魔芋的栽培利用才是产业化运行，是现代的、科学的利用。因此，可以说中国魔芋产业既是一个古老的产业，又是一个年轻的产业。

2. 魔芋名称因何而来？

从历史的角度看，秦汉时期魔芋的名称最先叫“跋”，晋朝称“蒟蒻”，后来魔芋随佛教传到日本，“蒟蒻”一词在日本沿用，反而在中国失传，在国内称“魔芋”或“磨芋”。“磨芋”见于清朝吴其濬《植物名实图考》：“衡山产蒟头，俗称磨芋，曰鬼芋”，因而“磨芋”一词流传至今，可能是民间制作“魔芋豆腐”时必先经磨细的工序而得。“魔芋”有鬼魔的含义，缘于魔芋属植物的形态千姿百态，生物学特性离奇古怪。至于其独特的经济成分葡甘聚糖，具有别于其他植物胶特有的一些理化性质，而似有“魔法”，故古人呼之为“鬼芋”。《本草图经》载：江南吴出白蒟蒻，亦曰“鬼芋”；《本草纲目》载：“蒟蒻出蜀中，施州亦有之，呼为‘鬼头’等”；1979 年版《辞海》中记为“魔芋，也称为蒟蒻”；1979 年版《中国高等植物科属检索表》记为“天南星科磨芋族 *Pythenleae* 魔芋属 *Amorhophallus*”，二名并用。本书仍用“魔芋”之名，一是因为近 20 年来文献之 95% 以上用“魔芋”，二是体现魔芋有太多的特别之处，是充满“魔法之芋”。

从横向角度来看，由于中国拥有魔芋属 21 个种，其分布地

区广阔，并与魔芋属以外的植物相混淆，以至魔芋的别名、异名、地方名和错乱名多达 30 余个。地方名中如蛇枪头 (*A. melli*)，广西武鸣称土南星，金秀称七角莲，广东称蛇春头或蛇蒜头；对中国及全球栽培广泛而重要的花魔芋 (*A. konjac*) 则有：黑芋头（四川成都）、灰菜（四川大巴山）、南星（重庆石柱）、花梗莲（江西新建）、虎掌（江西万年）、花伞把（江西定南）、蛇头根草（江西丰城）、花杆莲、麻芋头（陕西）、野磨芋、花杆南星、土南星（江西）、南星、天南星（广西河池）、花麻蛇（云南思茅）等；东亚魔芋 (*A. kiusianus*)，在上海、浙江称蛇六谷，南京称花杆莲，浙江称花杆南星等等。

魔芋是天南星科 (Araceae) 魔芋属 (*Amorphophallus* Blume) 约 170 种植物的总称，栽培学上属薯芋类作物。魔芋的英文名称叫 Elephant foot yam 或 Elephant foot taro，或用魔芋属拉丁名 *Amorphophallus*，日文名こんにゃく，日本又译为 konnyaku。近年来也有以其代表种花魔芋 (*konjac*) 的拉丁名移作英名，以 *konjac* 表示魔芋，似觉更简切而具代表性，故有逐渐被扩大应用的趋势。

3. 中国魔芋产业是如何形成和发展的？

中国魔芋栽培和食用历史虽然有近 2 000 年的时间，但中国魔芋作为产业化开发也只有 20 多年的时间。在 20 世纪 80 年代初期，当时日本鲜芋因灾减产，从 1982—1984 年连续增加进口原料，其中 1984 年达 3 790 吨芋角。大量外商和中间商深入中国西南山区收购魔芋，使地方官员、科技界、外贸部门、土产公司和农民都开始重新认识这种过去很不起眼，但现在是既有经济效益、又能出口创汇的魔芋的价值，并纷纷从不同角度切入到魔芋事业中来。

在众多关注魔芋作物的人中，西南大学刘佩瑛教授是其中最

重要的代表。早在 1979 年原西南农学院刘佩瑛教授承担了《中国蔬菜栽培学》中“魔芋”的编写任务，同时得知日本在寻购“金河芋角”，促使她亲自去魔芋集散地四川宜宾市及屏山县等地考察，并建议该市、县及四川省恢复和发展魔芋生产。随即她的魔芋科研和学术活动相应开展。从 1981 年就开始连续安排研究生做魔芋研究。1984 年，四川屏山县与日本合作，以补偿贸易方式引进碓臼式精粉机，产品包销日本。该机虽已过时（噪音及粉尘污染严重），但所生产的精粉质量良好，对中国早期生产精粉仍起了借鉴作用。1985 年成都电讯工程学院天泰农业新技术开发公司与珠海市和外商合作，从日本引进一条生产线加工食品，产品返销日本。1985 年西南农学院申请国家科委“魔芋综合开发利用研究”项目，开发了 20 多种魔芋食品和饮料，提出了有机溶剂湿法加工及干法加工精粉，并与原航天部 7317 研究所合作研制出 MJJO-1 型魔芋精粉机，首创中国魔芋产业链中最重要的魔芋主体设备，对中国魔芋产业的形成起了突破性的作用。随后四川省计经委通过招投标在四川省成立了魔芋精粉企业 20 余家。四川省外的部分县也通过购买国产或进口魔芋精粉机建设一批企业，支撑了魔芋产业发展最关键的加工环节。随后魔芋烘烤技术和设备也逐渐形成中西结合型，魔芋精粉出口和国内消费扩大，加工业的发展又反过来推动种植业发展。1986 年，魔芋种植面积四川省达 0.67 万公顷，全国约 1.33 万公顷。这样生产—加工—销售的渠道基本形成，中国魔芋产业也基本形成。

魔芋除极少量以鲜芋磨细、加石灰蒸煮成魔芋豆腐供食外，其商品性的初加工品及终端产品均必须有相应的专用机械设备。因此，在 20 世纪 80 年代后期，航天部 7317 研究所分离出三家魔芋加工机电设备生产企业，专门生产魔芋精粉机械，在 MJJO-I 型机的基础上，不断改进推出 II 型至 V 型。90 年代中期，四川广汉市魔芋研究所推出研磨机与精粉机配套，收到显著提高精粉质量的效果。90 年代以来，四川省农业机械研究技术

设计院、原内贸部武汉科学设计院、成都科蓓魔芋加工技术研究所等，将魔芋加工设备的研制列入重要项目。天津市天丰裕食品科技有限公司研制生产了魔芋糕及仿生食品的制造机械。90年代以来，对鲜芋烘烤转向于流动网袋式设备，使芋片质量大大提高。90年代初期，中国开始了乙醇纯化精粉工艺和设备的研究，到中、后期工艺相应设备逐渐配套和完善，并大规模投产，包括以普通精粉或鲜芋为原料直接生产纯化魔芋粉。国产设备经过科技人员不断钻研改进，达到了售价大大低于进口设备，所生产的产品质量进入先进行列，推动了中国魔芋产业的发展。

中国的魔芋产业在80年代中期逐渐形成，十几年来对外贸易虽以其产品质量逐渐提高和欧美市场逐渐形成而走向多元化，但仍因受到日本市场的钳制，而在80年代后期、90年代初期和1997年亚洲金融危机中受到沉重打击，致使一度兴旺的精粉加工业“三起三落”，生产基地萎缩。但魔芋业界仍以对魔芋事业的执着追求，吸取教训，前仆后继，其结果是一次比一次更加完善营销策略，更以科技提高产品质量，求得生存和发展。特别是亚洲金融危机后，魔芋原料价格一直下降，到2000年达每吨1.8万元。此后由于大力开拓国内市场，并取得较好效果，中国魔芋产业真正得到“立足国内，力争外销”的局面，原料价格一直上涨，到2008年已达4.5万元/吨，整个魔芋产业比亚洲金融危机前更稳健。

总之，中国是最早将魔芋用于医药和栽培食用的国家，但魔芋产业的形成却晚于日本，由于借鉴了日本魔芋产业形成的经验和教训，从而产业形成快于日本。中国适种区域广、面积大、种质资源丰富、劳力成本低等产业要素优越，其发展趋势将更强劲。

4. 中国魔芋种植业现状怎么样？

中国魔芋产业形成并发展有20多年的时间，但各产业链

发展不平衡，主要矛盾是“市场反复”，主要原因是市场过度依靠外贸，容易受制于人。1997年东南亚经济危机爆发，魔芋价格下调，到2000年达最低点（每吨魔芋粉1.8万元）之后，由于国内市场启动，原材料价格一直处于回升状态，到2008年每吨魔芋粉已涨到4.5万元，根本原因是一方面由于中国市场已启动，市场需求增加较快，另一方面是原料供应没有跟上。原料发展不上去的原因是魔芋自身繁殖系数低，市场缺乏种芋，尤其缺乏良种；再者，魔芋栽培过程中特别容易诱发细菌性软腐病的发生，加之最近3年魔芋种植业发展极为不顺，其中2006年遭遇高温干旱，2007年夏天雨水偏多遭受涝灾、冬季遭遇低温冷冻，造成了约40%种芋损失。因此整个魔芋产业中种植业仍然是魔芋产业化发展中的瓶颈，或者说种植业发展跟不上市场发展，这就是当前中国魔芋种植业现状。

5. 中国的魔芋生产在世界上占有什么位置？

尽管我国魔芋产业起步晚，但由于魔芋的价值一旦为人们所认识，就有越来越多的科技人员研究魔芋，农民种植魔芋正脱贫致富奔小康，政府也看到了以魔芋为支柱产业对调整农村产业结构的新希望，所以整个社会都关注魔芋产业，因而我国魔芋产业得以迅速发展。仅20多年的时间，我国魔芋产业的许多领域已赶上日本水平，有的领域甚至已超越日本。魔芋粉产量也由零起步，而今生产总量已大大超过日本。据中国园艺学会魔芋协会和日本魔芋协会统计，2007年全世界共产魔芋粉约19 000吨，其中中国产约12 000吨，占63.2%，日本产魔芋粉5 200吨，占27.4%，印度尼西亚、缅甸等其他国家共产约2 000吨，占10.4%，中国魔芋粉产量已跃居世界第一位。

6. 为什么说中国魔芋产业具有极大的发展前景？

中国魔芋产业具有极大的发展前景，其理由如下：

(1) 魔芋的经济成分——葡甘聚糖 这是一种可溶性的优质膳食纤维，对预防很多的现代文明病有明显的作用，所以，魔芋的保健作用越来越被人们所认识和利用。

(2) 国内外市场对魔芋需求越来越旺盛 从国内市场的需求来看，食品、医药、化工、石油、纺织等工业领域的开发潜力巨大。13 亿人口的中国本身就是一个巨大的魔芋消费市场。1998 年 10 月，魔芋协会在海南省把魔芋作为“无公害菜篮子新秀”推荐为全国菜篮子工程建设项目。一些魔芋食品厂家努力扩大深加工，生产出丰富多彩的魔芋系列食品，这些产品投放市场以来一直受广大消费者的青睐。

在国际市场上，中、日两国均为魔芋生产大国，而日本同时又是世界上魔芋消费量最大的国家，也是我国魔芋产品的主要出口国之一。据统计，当今日本每个家庭，每年消耗魔芋制品的开支约 4 000 多日元（折合人民币约 300 元，每年约 100 亿元人民币的大市场）左右，日本厚生省对魔芋促进肠胃蠕动、帮助消化的保健功能非常重视，规定要在中小学生的配餐中加入适当的魔芋，以满足学生身体所需的膳食纤维。因日本人对魔芋食品有特别的嗜好，不仅每年从国外进口魔芋精粉用于制作魔芋食品，也大量直接进口魔芋食品。除日本外，中国港、澳地区和东南亚国家也是主要的魔芋消费市场，其消费产品主要是日式魔芋食品和素食产品。欧美市场对魔芋精粉的需求日益增加，以葡甘聚糖作为纤维素来开发纤维食品已受到欧美食品加工企业的高度重视。美国 FMC 公司成功地开发了用葡甘聚糖作为食品添加剂，促进了魔芋产品在欧美市场的拓展。

(3) 在魔芋原料供应方面中国占优势 日本对魔芋的需求量

很大,但因日本原料生产受国土限制、社会老龄化困扰、青年不愿务农、农业劳力不足、台风和魔芋连片种植带来的毁灭性病害的打击等原因,种植面积逐年萎缩,魔芋粉产量也逐年减少,并由1990年的历史最高峰1.2万吨减少到2007年的0.5万吨,减少58%。因此,不得不从中国、印度尼西亚、韩国进口魔芋制品以满足日本国内的需要。从中国看,由于农民有积极性、适种区域广泛、政府支持、生产成本远低于日本,因此中国发展魔芋的前景好。

(4) 世界经济一体化有利于我国魔芋产业发展 经济全球化是世界生产力发展的产物,同时又对世界经济的发展起到了巨大的推动作用。它可以在世界范围内实现资源的合理配置,使新的科技成果在全世界更快地传播,让世界各国人民都有可能享受生产发展的成果。魔芋是一种资源性产业,中国在魔芋资源上占有明显优势,一旦日本开放市场,中国原料和制品必将占领拥有约100亿人民币的日本市场份额的大部分,因此世界经济一体化将加快我国魔芋产业融入到世界范围内,有利于加快我们开拓国际市场,促进我国魔芋产业的快速发展。

7. 农民种植魔芋的难点在什么地方? 有钱赚吗?

根据市场反映看,中国魔芋产业发展前途很好,如鲜魔芋原料收购价格从2000年的0.8元/千克一直涨到2008年的2.8元/千克。其基本背景就是一方面市场扩大,另一方面魔芋原料发展没有跟上市场发展的需要,因此广大农民朋友要坚定发展魔芋的信心不动摇。但是农民种植魔芋的难点在什么地方? 有钱赚吗? 根据作者多年指导发展基地的认识,农民种植魔芋的难点在于:一是缺乏对魔芋市场长期向好性的认识;二是缺乏发展魔芋种植业的技术;三是缺乏必要的资金投入。要发展好魔芋种植业,这三方面缺一不可。解决好魔芋种植的难点在于要有政府引导,有

必要的政策与资金支持，而且科技推广也要跟上。解决好这些问题，农民的经济效益就会上去。据测算一般新发展区，当年通过调种发展成本较高，每 667 米²（约合 1 亩）大约 2 000 元，当年可产出约 2 000 千克魔芋，这些既可作来年种芋，又可作当年加工用的商品魔芋，按价值低的商品芋计算（以 2.8 元/千克计），每 667 米² 产值 5 600 元，除去成本，当年有 3 600 元的收入，如果通过自留种后，第二年效益更好，一般每 667 米² 收入 4 000~5 000 元。因此种好魔芋后，农民的经济效益有显著提高。但是，如果技术未跟上，经济效益将大大打折。

二、种植好魔芋应树立的基本观念

8. 发展魔芋种植业的瓶颈在哪里？

当前各地发展魔芋产业的积极性较高，从种植—加工—市场销售几个环节看，魔芋产业发展的瓶颈还在魔芋种植业，魔芋种植业发展的瓶颈又在种芋不足和栽培技术推广不够。

首先，各地发展魔芋存在硬件上缺种芋，尤其缺乏良种。由于魔芋种芋的来源是靠栽培种芋在长大过程中产生的 3~10 条根状茎，相对其他作物如烟草、玉米、水稻等的繁殖系数低很多，而且根状茎也需要 2~3 年后才能成为商品芋，再加上由于魔芋作物的科技积累少，组培快繁尚不能达到像马铃薯一样的工厂化快繁，因此整个行业在种植业发展中均感到缺乏种芋，尤其缺乏抗病品种。这就限制了魔芋种植业在短时间内不可能出现跨越式的发展。此外随着生产规模的扩大，种质退化问题也随之出现，表现在品质下降、产量降低、抗病虫等灾害能力明显减弱等。同时，长期以来在房前屋后零星种植基础上发展起来的魔芋栽培群体，是良莠不齐、性状差异较大的个体组成。遗传基础的高度混杂也是魔芋稳产、高产发展的障碍。

其次，各地在种植业发展中，普遍表现在软件上缺乏完整的适宜当地的栽培技术，尤其是在防病技术上缺乏试验、示范和推广模式中摸得着、看得见的推广效果。其原因是由于我国多数魔芋种植区的农民对魔芋人工大田栽培的认识才只有 20 多年的时间，对魔芋的认识和重视不够，加之魔芋长期生长在贫困山区，

开展生产栽培技术研究的条件差、难度大、投资费用少，致使国内相对其他作物比较而言，开展魔芋生产技术研究偏少。魔芋各单项生产技术如土壤处理、种芋消毒、种芋催芽、轮作倒茬、适期播种、合理密植、播种方式、间作套种、科学施肥、覆盖栽培、病虫害防治、贮藏方式等的综合研究和组装配套还有待完善和提高。在实际的大田生产过程中，综合防病技术问题严重制约着魔芋生产的发展和单产的提高。

9. 为什么要首先改变魔芋从业人员认为魔芋易种植的错误观念？

中国魔芋从业人员主要包括种植魔芋的农民、从事农技推广的技术人员、魔芋企业的老板和地方政府的官员，这些人员在未真正投入到魔芋种植之前，均认为魔芋种植好搞、简单。这种观点是非常错误的。因为中国的魔芋产业是受外部市场刺激而形成和发展的，由于之前没有科技积累，因此许多认识是很传统的，有些说法甚至是很迷信的。如许多产地农民认为魔芋的根状茎是靠端午节早晨用秤杆敲击植株后掉下的露珠变成的，这显然是不科学的。特别严重的是传统观点认为魔芋在房前屋后没有管理的栽培方式都没病，从而认为魔芋贱，好种。事实上这种传统的观点是完全错误的，其根本原因是倒置了因果关系。真正原因是房前屋后的魔芋因为很少有人为干扰，没有碰伤，加之房前屋后的环境也正是魔芋生长最适宜的环境，所以没有发病或很少发病而生长较好。从业人员在认识上倒置因果关系，并以此传统错误的认识去指导生产，或简单参考其他经济作物（如马铃薯、甘薯等）的发展模式来指导发展魔芋种植业必然导致失败。事实上大面积发展过程中由于大量远距离调种，因措施不当使种芋造成大量碰伤而造成带病种植，致使细菌性软腐病大流行，造成重大损失。初步估计，仅 1988—2007 年全国种植业损失

上亿元，这主要是错误的认识导致的结果。正确的观念应该是种植好魔芋是很艰巨的，但只要严格按照有关技术操作是完全可以成功的。

10. 在新种植区发展魔芋生产为什么要首先以建种芋基地为主？

新种植区发展魔芋的过程中，首先想到的是如何解决种芋的来源问题。肯定要调种，那么是像种植马铃薯一样长期从高山区调种，还是建立自己的种芋基地来解决种源？作者认为新种植区应该首先以建种芋基地为主，而不是盲目地发展商品芋基地。其原因是长期、长距离异地调种费钱、费事、数量不能保证，而且稍有不慎即带来严重的病害发生。因此建立种芋基地是在新种植区发展魔芋生产的必要环节，建好种芋基地就可以解决今后种芋的供应问题。

不能盲目地发展商品芋基地的原因是，发展商品芋基地就要求有大量的种芋投入，而在新种植区恰恰没有大量种芋，必然需要从其他魔芋产区调入大量的种芋，而大量的长途调运魔芋种芋风险性很大，若调种过程中的某些环节没有做好，就会对种芋造成损伤，而魔芋的受损却是魔芋病害发生的最大诱因，进而造成魔芋大面积生产的失败。

11. 为什么要统一规划、分步实施，反对没有规划、一哄而上？

由于魔芋具有扶贫和利于山区产业结构调整等多种重要效果，许多山区地方政府纷纷将发展魔芋作为本地扶贫和产业结构调整支柱产业纳入规划，体现了领导和农民振兴农村经济和农民增加收入的决心，但其规划却往往出现一些不切实际的发展规模，其中仅种芋来源就是瓶颈之一。如一个无基础的山区县，轻易规划5年达到0.33万公顷，显然规划面积过大。究其原因可

能是人们习惯于制定水稻、玉米、小麦、烟草等大田作物的发展规划，或者是急功近利的政绩观在作怪。而实际上由于魔芋生物学特性所决定的发展魔芋与发展其他大田作物大不相同，速度要慢得多，难度也要大得多，因而所规划的发展规模和速度也完全不能与大田作物相提并论。所以规划要科学制定，有了科学的规划，还要按照发展农业的三步曲，即先试验、再分点示范、最后推广的路子，逐步将魔芋种植业发展起来。好的经验说明，在魔芋种植业发展中，只有稳步发展，才是高速发展。否则最终的结果是一哄而下，将来再想发展也没有群众基础了。

12. 魔芋种植为什么要分散到户、相对集中，而不要过分盲目连片发展？

各地发展魔芋种植业得到领导的重视是好事，但有时由于地方政府常出于政绩考虑，为便于参观展示，要求集中发展，甚至过分强调连片种植基地，照搬其他大田作物的大规模集中成片发展模式。在此情况下，一旦局部发生病后，很容易造成流行，最终导致种植业失败。这是因为，魔芋生产上最大的危害是细菌性软腐病。魔芋的栽培技术是以防病为中心的综合农业措施，栽培的所有措施是为了满足魔芋生产的适应性和防病的需要。从地势上看，适宜魔芋生长的地区多数在海拔 800~1 300 米的山区，本身土地较为分散，不易形成连片。所以我们主张既要分散到户化解病害传播风险，又要相对集中，便于生产信息和物资的流通，便于生产的有效管理。

13. 发展魔芋生产为什么要坚持试验、示范、推广的道路？

试验、示范、推广是农业推广必须坚持的科学路线“三步

曲”，农业生产有别其他产业的发展，必须遵循循序渐进的农业推广路线。魔芋生产同样也是农业生产，因此发展魔芋生产同样也要坚持“试验、示范、推广”的路线。

在新种植区发展魔芋种植一定要坚持试验、示范和推广的道路，不能实施强行推广，原因有以下几方面：

(1) 新种植区由于原来很少种植或根本没有种植过魔芋，要发展魔芋种植，必须选定相应的地块进行示范栽培，以此来检验新种植区是否适宜魔芋种植。因为不同地区的土壤、气候等农业条件有很大的差异，发展魔芋种植不能照搬其他地方的种植经验，因此就要在新种植区域内进行试验栽培。若试验栽培基本成功，就可继续扩展到该区域更大的范围内进行示范栽培；若试验栽培失败，则证明该区域内不适合魔芋栽培。

(2) 在试验栽培成功的基础上，在计划发展魔芋的新种植区域内选择较适宜魔芋栽培的多点进行魔芋示范栽培。示范栽培所选择的点要尽量代表新种植区的所有地理、土壤和气候等条件，成功后在栽培技术上科学的总结。

(3) 通过大范围内的示范栽培，就会对新种植区内哪些地方更适合魔芋发展有了较为清晰的认识，在此基础上就可进行大面积推广栽培。

事实证明，有些地方要么不发展，要么突然大面积发展，最后造成大面积损失。其原因是不尊重科学而过多考虑种植规模与其政绩及任期的联系，常造成重大损失。在发展魔芋生产的道路上一定要坚持按农业推广中的试验、示范和推广“三步曲”进行。

三、魔芋的生物学特性与栽培技术的关系

14. 魔芋的生活周期经过哪些过程？在生产上有何意义？

魔芋从种子经过一年生、二年生、三年生、四年生或五年生，再到开花结出种子的生活过程叫魔芋的生活周期。由此可知，魔芋的生活周期需要 4~5 年的时间，生长过程前期是营养生长，后期是生殖生长。魔芋生长过程中一般是“花叶不见面”，即长叶时没有花，开花时没有叶。由于营养生长可获得较多的地下球茎，而生殖生长则将种芋营养消耗殆尽，因此生产上只希望长叶而进行营养生长，而不希望进行生殖生长。影响当年栽种的种芋是进行营养生长还是生殖生长的原因在于种芋上的主芽是花芽还是叶芽。花魔芋可在秋、冬季挖收后从球茎的主芽长度判断，一般主芽在 5 厘米以上者为花芽，剖面切开后也可看出花序的锥形，否则为叶芽。白魔芋花芽的形成与发育在翌年种芋下地后进行，因此下种时不便判断，生产上仅从大小判断，常误栽花芽。

影响魔芋花芽发生的主要因素是魔芋种芋的年龄，一般一、二年生魔芋不会发生花芽，少数三年生魔芋会发生花芽，四年生魔芋普遍发生花芽。由于我国魔芋产地种芋多数可露地越冬，致使土里魔芋年龄不能准确分开，一般仅以个体大小来大致判断其当年可否形成花芽。部分地方群众采取控大留小的方式，生产上常误栽花芽。

在实际生产上利用一年生的种芋来发展魔芋种芋基地。因为

一年生种芋体内干物质含量相对较高,耐运输,且在种植的过程中质量的增加倍数高。二年和三年生的魔芋多用作来年生产商品芋的种芋,也可以直接作为商品芋进行出售。四年生魔芋只作为商品芋出售。

15. 魔芋的生长周期分为哪几个阶段?对生产有何指导意义?

魔芋种芋从播种、萌芽、出土、展叶、倒叶、休眠、再到种芋(或商品芋)的一个生长与休眠的一个周年的过程叫魔芋的生长周期。

根据魔芋生长的全过程,将其生长周期作如下分期:①种球茎衰减期;②叶和球茎迅速生长期;③球茎继续膨大充实期;④球茎成熟期;⑤球茎休眠期;⑥休眠解除期。

从以上分期可看出,魔芋的生长周期实际上就是从魔芋种芋到种芋(或商品芋)的周年活动过程,在生产上要围绕种芋做文章,要以有利于保护种芋不受伤、有利于种芋膨大等目标作为核心栽培管理措施来进行。

16. 什么是种球茎衰减期?在生产上有什么意义?

3~4月种球茎栽种后,在温度与水分满足的条件下,大约在5月初所含营养物质迅速分解供生长所需,促进发根、萌芽及新球茎形成。其重量每天约减1/60,2个月后完成新老球茎的“换头”,种球茎消失,标志此期结束,时间约在7月初。种球茎衰减后期,叶已出土,并有一定生长,故又可称此期为幼苗期。在此期间新球茎形成并缓慢生长,在“换头”期新球茎鲜重仅占全生育期的4.5%,干物质重仅占5%~7%。此时期在生产上要注意对魔芋幼苗的保护,采取相应的措施防止幼苗受到外界

的伤害。如除草时宜人工除草，避免锄头伤根，因为换头时新球茎体积远小于种芋体积，应及时培土加固植株的抗风能力等。

17. 什么是叶和球茎的迅速生长期？在生产上有什么意义？

魔芋“换头”后，植株进入独立的旺盛生长期，叶面积及叶柄迅速增长，新球茎迅速膨大，其鲜重、干物质及主要成分含量都迅速增加，其中葡甘聚糖含量增加 110%、淀粉含量增加 690%。此期称为叶和球茎的迅速生长期，从 7 月初到 8 月初，约 1 个月左右。此时期在生产上采取的措施就是追肥壮叶，促进魔芋叶片和植株的迅速成长，增强魔芋植株对养分的吸收和转化，为魔芋高产打下“身体”基础。

18. 什么是球茎继续膨大充实期？在生产上有什么意义？

球茎继续膨大充实期，由于叶生长已达顶点，叶面积达峰值，叶绿素含量及过氧化氢酶继续上升，净同化率达最高，光合产物大量运转积累到球茎中，叶面积不再增大，叶的干物质增加速度（克/天）不断下降。此期球茎的鲜重及干物质重分别占全生育期的 63% 及 50%，葡甘聚糖及淀粉含量分别占 50.2% 和 50.1%，葡甘聚糖及干物质含量已分别稳定在 55% 和 10% 左右。此期从 8 月到 9 月底，持续约 2 个月，每个球茎绝对干物质日增重达 0.8 克，是决定魔芋产量形成及品质优劣的关键时期。

这个时期是魔芋获得较高经济产量的关键时期，在此阶段魔芋植株要从外界吸收大量的养分和水分，除了适当追肥外，主要的养分都来自底肥，所以重施底肥、特别是重施农家肥是获得高产的有效保证。此阶段还要注意采取遮荫措施避免魔芋植株暴晒，延长魔芋植株的生长期，以此保证魔芋增加产量。