

# 经济及观赏价值极高的东南亚稀有魔芋优势栽培种 —— 弥勒魔芋 (*Amorphophallus muelleri*)

张东华<sup>1</sup>, 汪庆平<sup>2</sup>

(1. 云南民族大学化学与生物技术学院, 云南 昆明 650031;

2. 云南省农科院质量标准与检测技术研究所 云南 昆明 650223)

**摘 要:** 在植株叶面上能生长珠芽球茎的几个种中, “红魔芋”因其粘度过低渐遭业界否定, 系淘汰品种。“弥勒魔芋”除繁殖系数大、抗性强、多苗接力致使种植周期显著缩短外, 还具葡甘聚糖含量高、粘度高的特点。该种独特的花形及高雅的色彩, 具有颇高的美学观赏价值, 既是热带、亚热带区域实现魔芋种植业跨越式规模化发展的难得栽培种, 亦是园艺爱好者的又一难得块茎类观赏花卉作物品种。

**关键词:** 弥勒魔芋; 珠芽红魔芋; 理化指标; 生物学差异; 园艺

**中图分类号:** S 632.3      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1004-1168 (2012) 01-0030-03

## 0 概述

近年来, 国内外魔芋产业发展势头正旺。魔芋的需求及用途越来越广, 只是魔芋的原料供给缺口日趋扩大, 原料价格上涨难以遏制。在国际农产品贸易中, 我国魔芋原料及制成品已成为颇具竞争力的特色出口产品。全国年产魔芋精粉约1.5万t, 产量为全球最多, 其中约95%是由花魔芋所生产。云南是国内魔芋种质资源最丰富的区域, 在中国南方20多个魔芋种中, 云南可找到13个种。应该说, 魔芋在中国是一个“广种薄收”的作物, 云南、贵州、四川、湖北、陕西、湖南等众多南方省份一年的魔芋精粉全国总产量不足2万t, 还不到全国稀土金属年产量的1/6, 魔芋产业可谓是一个名副其实的“稀土产业”。近年来, 魔芋精粉价格持续上涨, 特级魔芋精粉价格超过人民币6.5万元/t。经调查, 价格大幅上涨的原因一是受2008年国内低温气候导致魔芋产量尚未恢复到灾前水平及国际市场农产品长期上涨的影响; 二是缅甸魔芋干片经云南瑞丽、临沧清水河口岸进入我国低端魔芋原料市场的数量大幅减少。据了解, 2010年从缅甸进口的魔芋干片已不到上一年总量的40%, 而价格却在大幅走高, 如在瑞丽货场的淡黄魔芋干片价格已达人民币32-33元/kg从未有过的历史高位。经调查, 缅甸魔芋原料骤减的原因一是长期乱采滥挖野生资源, 导致上缅甸及中缅甸资源基本枯竭, 现基本是靠下缅甸提供货源; 二是近年来, 日本客商增加了从缅甸购买魔芋干片的数量, 货源从仰光港装船零关税输入日本, 从而分流了以往主要出口到云南瑞丽的魔芋总量。据了解,

2009年缅甸出口魔芋干片超过1亿美元。这意味着我国20余年来一直从缅甸通过边境贸易低价进口低档次魔芋原料可能已成为历史。

传统魔芋种植品种系典型的低产作物。生长周期长、繁殖系数低及规模化种植病害严重是制约魔芋总量难以提高的3个根本因素, 独特的生长模式似乎决定了魔芋是低产作物的“宿命”。要突破魔芋资源短缺的难题, 寻找生物学特性独特的优良新品种应是根本的出路所在。以往, 国内魔芋种植研发人员多围绕白魔芋、花魔芋打转, 虽投入颇多的人力物力资源, 也采用组培方法、杂交育种手段等, 但至今缺乏突破性进展, 仍难以走出魔芋是低产作物的老套路。经作者研究证实, 珠芽魔芋弥勒种可突破现有制约魔芋种植业发展的几大难题, 是一个难得的高产魔芋栽培种。若在我省海拔较低的热带亚热带区域, 规模化种植弥勒种, 可实现魔芋产业能跨越式发展, 在较短时期内即可大幅度提高魔芋的总量。

珠芽类魔芋是一类叶面上生长有珠芽小球茎的特殊魔芋种, 包括攸乐魔芋(*A. yulensis*), 红魔芋(含*A. bulbifer*及*A. erubescens*种)及弥勒魔芋。本文所述的弥勒魔芋非云南边境地区种植的所谓“红魔芋”。文献报道国内从1998年开始关注红魔芋<sup>[1]</sup>, 到2000年后诸多省份开始试种, 认为其产量高, 抗性强, 适宜高温高湿环境生长。不过, 因“红魔芋”精粉粘度过低, 色泽差, 用户不接受, 致使珠芽魔芋一度等同于低档次魔芋的代名词。不少种植者虽然关注到了源自东南亚的珠芽魔芋,

收稿日期: 2011-12-08

作者简介: 张东华 (1963-), 男, 教授, 主要从事魔芋多糖等生物资源的开发利用研究。

但珠芽类魔芋中仅珠芽弥勒魔芋 (*A. muelleri*) 值得大力发展。遗憾的是, 在珠芽类魔芋的几个种中, 云南境外的缅甸、印度、孟加拉国等区域生长的野生珠芽魔芋基本皆是所谓的“红魔芋”, 粘度极低, 无太大开发价值, 而弥勒魔芋在以上区域难觅踪迹。不过, 常令人迷惑的是, 印度东北部地区如Assam (阿萨姆邦) 及Tripura (特里普拉邦) 一带叶面长有珠芽的野生珠芽魔芋 (当地人作为块茎类淀粉食用), 亦属“红魔芋”, 而印度当地的研究人员却误认为该魔芋就是弥勒魔芋 (*A. muelleri*)<sup>[2]</sup>。这可能是因为印度研发人员重点关注淀粉型魔芋的应用, 对魔芋葡甘聚糖的研究报道甚少, 致使不少魔芋研究者亦陷入魔芋分类的泥潭。

然而, 珠芽类魔芋中的弥勒魔芋 (*A. muelleri*) 正是一个难得的高价值魔芋种质资源。该种具明显的高抗特性, 生长速度快, 繁殖系数大, 葡甘聚糖含量高、粘度高, 精粉分子链降解慢, 是克服传统种植魔芋品种生长瓶颈的理想新品种, 只是该品种魔芋在国内长期不为人所知。作者以为, 珠芽弥勒魔芋已完全具备突破魔芋种植困局的所有特性<sup>[3]</sup>。另外, 该种魔芋还具有极高的观赏价值 (见下图), 且在开花种子成熟后 (每一植株可获600—1000粒种子) 还能获得可观的经济效益。

其实, 日本一直是国际市场上弥勒魔芋 (*A. muelleri*) 精粉及干片的主要进口国<sup>[4, 5]</sup>, 只不过日本魔芋同行亦很少知道弥勒魔芋在东南亚是如何生长的, 当然, 中国魔芋同行对这一长期的商业秘密更是知道不多。

### 1 魔芋弥勒种的生物学特点<sup>[6, 7]</sup>

#### 1.1 繁殖系数大幅增加

弥勒魔芋繁殖系数的大幅提高是通过开花结籽获得的, 开花后未经授粉过程, 而是以自身克隆的方式获得成熟的种子, 年均繁殖系数可达330倍左右<sup>[8]</sup>。与之相比, 花魔芋 (*A. konjac*) 或白魔芋 (*A. albus*) 繁殖系数一般不超过1位数。

#### 1.2 叶面球茎膨大系数高

通常, 叶面球茎最小约3—5g, 大的超过100g, 多数在10g—25g之间。在适宜的生长环境, 弥勒魔芋叶面球茎膨大系数可达100倍左右, 这意味着当年种植即可获得用于加工的商品芋。

#### 1.3 种子多苗接力生长特性能使魔芋从低产提升为高产作物

采用种子作为繁殖材料, 作者发现种子具有多苗接力生长特性<sup>[9]</sup>, 改变了魔芋只有单一植株的概念。种子从栽种时的0.25—0.30g, 到5苗生长结束收获可获得约1000g的球茎, 膨大倍数可达数千倍, 当年即可收获商品芋, 避免多次换头重复种植的原有生长模式。

#### 1.4 抗性强

珠芽类魔芋源于热带雨林, 适宜夏季高温高湿环境。从能够收集到的各地栽培试验证实, 珠芽魔芋对软腐病、白绢病的抗性显著强于白魔芋和花魔芋。



高雅的弥勒魔芋花 (*A. muelleri*)

#### 1.5 适宜高温高湿环境生长

宜选择热带、亚热带降水相对丰富的区域进行种植。在国内, 海拔相对较低, 气温相对较高, 夏季最高气温在30℃—35℃的区域皆是弥勒种适宜的种植区。

### 2 “弥勒魔芋”与“红魔芋”的主要差异

#### 2.1 “弥勒魔芋”是理想栽培种

在中缅边境一带的野生资源中, 仅有“红魔芋”和攸乐魔芋分布, 无“弥勒魔芋”的踪迹。“红魔芋”与“弥勒魔芋”最可靠的鉴别方法除从基因染色体数目判定外, 在外观上则可从其花型来区分, 二者差异显著。4年来的试验种植结果表明, 因气候条件更为温和, 弥勒种在我省长势甚至好于其南太平洋岛上的原生地, 所获魔芋球茎饱满, 组织中葡甘聚糖颗粒大, 粘度高, 是难得的优势魔芋栽培种。

#### 2.2 “红魔芋”属淘汰品种

“红魔芋”不具备优良品种的特性, 属淘汰品种, 不宜进行推广种植。国内学术界对“红魔芋”亦基本持否定态度。因其魔芋多糖粘度过低, 无法达到国家魔芋精粉相关标准, 产品应用价值低。但值得提及的是, 适合“红魔芋”生长的环境亦是“弥勒魔芋”的适宜生长区域。

#### 2.3 粘度差异显著

对珠芽类魔芋中红魔芋及弥勒魔芋组织的部分理化指标进行测定结果表明,机烘片加工的弥勒种魔芋精粉的粘度高达40 000 mPa.s,远超农业部标准规定的22 000 (mPa.s)。而红魔芋种精粉的粘度数值低则只有几千mPa.s,或难以测出。

#### 2.4 易储运

花魔芋用种量一般占当年收获总量的1/3。若采用珠芽弥勒种气生球茎,每公顷所需种芋用量不足地下球茎重量的1/10,20~25kg即可;若以种子为繁殖材料,每公顷仅需约22.5~30kg即可,仅为传统用种重量的1/300—1/400。因此,弥勒魔芋在储运运输方面更是具有难以替代的优势。

### 3 “弥勒魔芋”花型及色彩观赏价值高

“弥勒魔芋”花型独特,色彩艳丽但不失典雅,花柄色泽及纹路搭配醒目、清新,颇具观赏价值。种子成熟后更是可获得预料之外的丰厚经济效益。一般情况下,每棵开花植株能够获得600—1000粒成熟的种子,目前市场价值在60—100元人民币。种子在来年春季后即可播种,长叶植株叶片周围所特有的洋红色(或橘红色)边缘亦颇具观赏价值。加上整个植株翠绿的叶片及十分清秀的叶柄,是一种居家种植的理想观赏植物。

### 4 弥勒魔芋原料在日本应用历史已逾60年

事实上,早在1943年二战日军占领南太平洋岛屿期间,日本占领军军方每年要从当时的印尼地方政府购买2000余t的弥勒魔芋干片作为军需物资,用于碉堡的修建及携带炸弹的特制日本纸质热气球所需的高粘度粘合剂<sup>[9]</sup>。二战结束后,知道南太平洋岛屿上弥勒魔芋价值的少数日本兵留在了南洋,并一直从事该种魔芋的加工。除极少数用于简单的充饥外,印尼当地居民大都不知魔芋应如何加工。几十年来,南洋出产的弥勒魔芋精粉多数皆出口日本<sup>[10]</sup>,当年日本老兵在南洋开办的魔芋加工企业也将其总部设立在日本。此外,上世纪90年代,日本一直从泰国进口弥勒魔芋干片补充日本国内魔芋原料的缺口。

日本魔芋界对珠芽魔芋早已不陌生。据报道始于1998年<sup>[11, 12]</sup>,由日本科学技术促进会(JSPS)提供经费支持,日本魔芋学术界在东南亚地区对各种魔芋进行了长达10年的系统研究,其中对弥勒种魔芋的内在品质给予高度评价。长期以来,以弥勒魔芋为原料加工的魔芋精粉也持续多年输入日本。不巧的是,除琉球群岛属亚热带气候外,日本本岛并无适宜珠芽弥勒魔芋生长的区域,无奈只有采用花魔芋作为栽培种。

### 5 建议

作者以为,尽管中国和日本是魔芋商业生产及应用的主要国家,但全球最佳魔芋种质资源既不在中国,亦不在日本。我们不应因为中国魔芋精粉年产量已是全球最多而感到沾沾自喜。因为,一个年产量还不到2万t精粉

的行业还远算不上是一个产业,而这个行业却已有众多的种植者、加工企业及研发人员涉足其中。是否仍走原先的种植老路值得我们思考,寻找新的种植品种及方法可能是更明智的选择。以往,日本魔芋学术界在与中国同行交流中,对弥勒魔芋讳莫如深,日本相关企业亦从不购买“红魔芋”精粉,加上中国魔芋界一直以来完全否定“红魔芋”,似乎中日魔芋同行皆对“珠芽魔芋”形成了不值得开发的共识。弥勒魔芋在日本本岛上基本不适宜种植,而在中国则有许多区域适宜弥勒魔芋生长。一旦中国规模化种植弥勒魔芋,国外魔芋种植业同行必定会承受极大的竞争压力。几年来,外方公司亦曾从作者弥勒魔芋繁育基地进口叶面球茎,在东南亚国家租地规模化种植。对于珠芽魔芋弥勒种,我国适宜种植区不应再因犹豫而错失难得的发展机遇。

弥勒魔芋可使现有的魔芋繁殖倍数比传统种植品种增加80—100倍,而且,收获商品魔芋的时间大大缩短,每公顷产量以平均45t计,按2010年11月鲜魔芋市场收购价4元/kg计,每公顷魔芋毛收入超过15万元,纯收入可达10多万元,经济效益十分显著。

东南亚热带和亚热带是魔芋的原产地,我国南方省区地理气候环境却非常适合弥勒魔芋的生长。目前,国内在该种质资源方面本已处于劣势,这应该引起国内魔芋界的高度关注。

#### 参考文献:

- [1] 张东华.中缅边境一带稀有魔芋品种初探[J].资源开发与市场,1998,14(6):245—247.
- [2] M.Sankaran1, N.P.Singh1. Morphological and Proximate Composition of *Amorphophallus muelleri* Blume[J]. Journal of Root Crops, 2008, 34 (1):79—81.
- [3] 张东华等.东南亚珠芽魔芋多苗接力生长特性及应用前景[J].资源开发与市场,2009(8):682—684.
- [4] Sugiyama, N. and E. Santosa. Edible *Amorphophallus* in Indonesia. —Potential Crops in Agroforestry. Gadjah Mada University Press, 2008, Yogyakarta.125p.
- [5] Sastrapradja, S., G. G Hambali and T. K. Prana. 1984. Edible *Amorphophallus* and its related species in Indonesia[M]. In: S. Chandra(ed.). *Edible Aroids*. Clarendon Press, Oxford. 17—23pp.
- [6] 张东华等.珠芽魔芋弥勒种—从低产至优质高产作物的希望之星[J].资源开发与市场,2010(2):135—138.
- [7] 张东华,汪庆平,杨妹霞.珠芽魔芋种子5苗接力生长当年收获商品芋技术[J].资源开发与市场,2010,26(4):299—301.
- [8] 张东华等.珠芽魔芋人工诱导开花无性育种方法.专利号:ZL2005100486379 (2005).
- [9] Zhang Donghua, Wang Qingping and George S. Szrednicki Mechanism of Staggered Multiple Seedling Production from *Amorphophallus bulbifer* and *Amorphophallus muelleri* and its Application to Cultivation in Southeast Asia[J]. Trop.Agr. Develop., 2010, 54(3):84—90
- [10] Takeuchi,T. History of Konjac in Japan[M]. Tokyo: Kodanhsa, 206p. (in Japanese).
- [11] Santosa, E., N. Sugiyama, S. Hikosaka and S. Kawabata, Cultivation of *Amorphophallus muelleri* Blume in timber forests of East Java, Indonesia[J], Jpn. J. Trop. Agric. 2003,47: 190—197.
- [12] Santosa, E., Kawabata, S. Reasons for farmer's decision to cultivate elephant foot yams in Kuningan district, West Java, Indonesia[J]. Jpn. J. Trop. Agric. 2003, 47(2): 83—89.