



魔芋贮藏及 加工技术

主编 © 巩发永 肖诗明 李静



西南交通大学出版社



魔芋贮藏及加工技术

主 编	巩发永	肖诗明	李 静
副主编	林 巧	张 忠	张万明
	吴 兵	李正涛	

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

魔芋贮藏及加工技术 / 巩发永, 肖诗明, 李静主编.
—成都: 西南交通大学出版社, 2015.11
ISBN 978-7-5643-4370-5

I. ①魔… II. ①巩… ②肖… ③李… III. ①芋—贮藏
②芋—蔬菜加工 IV. ①S632.39②TS255.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 259221 号

魔芋贮藏及加工技术

主编 巩发永 肖诗明 李 静

责任编辑 牛 君
封面设计 严春艳

出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://www.xnjdcbs.com

印 刷	四川煤田地质制图印刷厂
成 品 尺 寸	146 mm × 208 mm
印 张	6.75
字 数	187 千
版 次	2015 年 11 月第 1 版
印 次	2015 年 11 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-4370-5
定 价	25.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

魔芋又名磨芋，属于天南星科魔芋属多年生草本植物，是唯一能大量提取葡甘聚糖的植物。魔芋葡甘聚糖是一种优良的膳食纤维，具有多种保健功能，在食品、医药及其他行业有着广泛的用途，因而引起了国内外的重视。中国魔芋资源丰富，魔芋适生区域很广，特别适合秦岭以南广大山区种植。从20世纪80年代中期起，魔芋产业在中国逐渐形成并发展，对农业产业结构调整、山区农民脱贫致富做出了重要贡献。

本书重点介绍了我国魔芋种芋贮藏、魔芋加工现状、魔芋初加工、魔芋精粉加工和魔芋深加工、魔芋加工相关专利等内容，对从事魔芋加工的基层农业科技人员、广大农民及高等院校从事魔芋研究的学者具有重要的参考价值。

本书整理编写分工如下：李静（第一章和第二章），张忠（第三章），林巧（第四章第一、二节），吴兵（第四章第三、四节），李正涛（第四章第五、六节），张万明（第五章第一、二、三节），肖诗明（第六章第四、五、六节），巩发永（第六章第一、二、三、七、八、九、十节和附录）。

本书注重编写内容的实用性和可操作性，使初学者阅读之后也能获益。

在编写过程中，参考了国内外许多著作和文章，同时四川农业

大学的邬应龙教授为本书的编写提供了诸多翔实的资料，在此一并表示衷心的感谢。

由于编写人员的水平和经验有限，书中缺点在所难免，敬请批评指正。

编 者

2014 年 10 月

目 录

第一章 概 论	1
第一节 魔芋的应用价值与开发前景	1
第二节 魔芋葡甘聚糖的生物活性研究	8
第三节 葡甘聚糖的特性、改性及用途	12
第四节 魔芋加工的分类及内容	23
第五节 魔芋加工技术现状及发展趋势	26
第二章 魔芋种芋贮藏	30
第一节 种芋贮藏期的生理变化	30
第二节 种芋贮藏方式及管理技术	31
第三章 魔芋初加工	35
第一节 魔芋初加工工艺简介	35
第二节 清洗、去皮与切片	38
第三节 护 色	40
第四节 芋片的干燥	42
第五节 魔芋无硫干燥技术	54
第四章 魔芋精粉加工	58
第一节 魔芋精粉的加工原理	59

第二节	普通魔芋精粉的干法加工	63
第三节	普通魔芋精粉的湿法加工	70
第四节	普通魔芋微粉的加工	81
第五节	纯化魔芋粉加工	82
第六节	魔芋精粉的贮存与质量检测	86
第五章	魔芋深加工	94
第一节	魔芋食品	94
第二节	魔芋作为添加剂在食品中的应用	107
第三节	魔芋在有关食品和其他方面的应用	116
第六章	魔芋加工相关专利	121
第一节	一种低酒精浓度湿法加工魔芋精粉的方法	121
第二节	一种非酒精湿法加工魔芋精粉的方法	131
第三节	一种魔芋精粉的加工方法	140
第四节	一种魔芋精粉除硫方法及其装置	148
第五节	用于魔芋精粉的除硫装置	157
第六节	一种魔芋精粉除硫装置	164
第七节	一种抑酶杀菌的方法	170
第八节	基于惰性气体保护的干燥杀菌装置	174
第九节	抑酶杀菌装置	180
第十节	一种用于灰分测定的装置	184
附录	魔芋加工标准	188
参考文献		208

第一章 概 论

第一节 魔芋的应用价值与开发前景

魔芋 (Konjac, 日本又译为 Konnyaku), 又名磨芋, 属于天南星科 (Araceae) 魔芋属 (*Amorphophallus* Blume ex Decne.) 多年生草本植物。魔芋的经济部位是缩短膨大的地下块茎。其主要成分是碳水化合物和葡萄糖甘露聚糖 (gluco-mannan, GM, 简称葡甘聚糖), 还含有蛋白质, 铁、钙、磷等矿物质, 同时还含有多种维生素、生物碱、无机盐、草酸钙结晶、桦木酸、 β -谷甾醇、豆甾醇、羽扇醇、蜂花烷、 β -谷甾醇棕榈酸酯、葡萄糖、半乳糖、鼠李糖、木糖、胡萝卜素和抗坏血酸等。魔芋在我国四川、云南、贵州、湖南、湖北、广东、广西、福建、江西、河南、安徽、江苏、浙江、陕西、甘肃、台湾等省区均有种植。魔芋属植物全球约有 170 种, 我国共有 20 种 (其中 9 种为我国所特有)。但我国主要栽培其中两个种, 即花魔芋 (*Amorphophallus rivieri* or *Amorphophallus konjac* K. Koch) 与白魔芋 (*Amorphophallus albus* P. Y. Liu et J. F. Chen)。另有球茎肉质为黄色的统称为黄魔芋, 主要包括西盟魔芋、勐海魔芋、田阳魔芋、攸乐魔芋、疣柄魔芋等几个自然种。

花魔芋分布最广, 适应范围大, 西至喜马拉雅山, 东到日本,



南到中南半岛，北至秦岭均有分布；但更适合纬度偏北，温暖、湿润、云雾多、海拔 800 ~ 2300 m 的山区。陕西大巴山北麓山区，四川盆周山区，贵州山区，云南中部、东北部，鄂西山区及湖南山区等均为花魔芋的自然分布区和主栽地。白魔芋分布在金沙江河谷较干热和日照较强、海拔 600 ~ 1600 m 的地带。白魔芋是我国特有的植物资源，由我国学者发现并命名。黄魔芋分布在滇南、滇东南及广西热区海拔 170 ~ 2200 m 的地带。

从魔芋球茎中分离得到的半透明、扁平的葡甘聚糖颗粒物统称魔芋粉 (konjac flour)。18 世纪中叶至 19 世纪中叶，日本 Mito 氏发明了分离魔芋粉的方法并加工出魔芋粉，魔芋粉的发明促进了魔芋栽培及魔芋食品的消费。

魔芋收获其生长 2、3 年的球茎。从截面结构上看，魔芋球茎由上表皮层和内部薄壁组织组成，表皮层由纤维细胞组成。魔芋球茎内部主要由薄壁细胞与异细胞构成，薄壁细胞内含有少量天南星科植物特有的小型淀粉粒和针晶；异细胞呈圆形或椭圆形，几乎被一个半透明的魔芋葡甘聚糖 (konjac glucomannan, KGM) 粒子所充满。异细胞比薄壁细胞大 5 ~ 10 倍甚至以上，直径达 200 ~ 600 μm ，不规则地、均匀地分布于薄壁细胞中，周围被很多普通细胞包围，形成牢固的网状结构。

成熟的鲜魔芋球茎含 70% ~ 80% 的水分、10% ~ 30% 的葡甘聚糖，此外还含有少量的淀粉、蛋白质、纤维素、可溶性糖、生物碱、微量的脂肪、多种氨基酸、无机盐等。

我国栽培的花魔芋葡甘聚糖含量为 45% ~ 55%，白魔芋葡甘聚糖含量为 50% ~ 60% (干基)。

一般说来，KGM 的相对分子质量可达 10^6 数量级。这样高的相对分子质量一方面使其具有优良的增稠性、凝胶性；另一方面又使其应用范围受到了很大限制。

从白魔芋球茎中分离得到的魔芋粉质量较好，没有花魔芋特有

的鱼腥味,其加工制品如魔芋块、魔芋丝等色白,弹性、韧性与口感均较好。总的看来,白魔芋原料的品质明显优于花魔芋。当然,魔芋粉的质量与许多因素有关,包括品种、产地、球茎质量与年龄、收获时间、收获至加工的时间、加工工艺等,这些过程可能影响魔芋葡甘聚糖(KGM)的含量与分子结构。

我国2002年2月1日起公布实施的农业部魔芋粉行业标准(NY/T494 2002)按照商品魔芋粉粒度与纯度的差别将魔芋粉细分为四类,即普通魔芋精粉、纯化魔芋精粉、普通魔芋微粉、纯化魔芋微粉。

普通魔芋精粉是指以魔芋块茎(球茎)为原料,经切片、干燥、粉碎、研磨、旋风分离、过筛等处理,基本除去淀粉等杂质后得到的粉粒状产品。主要加工程序是将干燥的魔芋片输入一个速度较低的专用粉碎机与研磨机中,进行粉碎与研磨,同时通过风选设备除去比重较轻的淀粉等杂质,即可得到魔芋精粉。目前加工的魔芋精粉为扁平的半透明晶体状颗粒物,多数颗粒分布 $150 \sim 420 \mu\text{m}$, $40 \sim 80$ 目之间的颗粒占总质量的90%以上。因粒度较大,在室温和冷水中完全溶胀需要很长的时间,通常需要辅助加热或搅拌处理。这给魔芋精粉的使用特别是用于生产线中的连续生产带来极大不便。因此,普通魔芋精粉的应用范围受到一定的限制。为了提高普通魔芋精粉的溶胀速度,可将其进一步粉碎成粒度 $\leq 0.125 \text{ mm}$ (90%以上颗粒通过120目筛)的魔芋微粉(Pulverized Konjac Flour),粒度分布通常在120~250目范围。

魔芋微粉是在20世纪中后期开发成功的。由于魔芋微粉具有溶胀速度快、透明度高、黏度高等特点,因此,魔芋微粉具有巨大的开发潜力。魔芋微粉的生产与应用对推动魔芋加工由单一食品加工向日化、环保、印染、医药等领域多向发展起到了积极作用。

普通魔芋微粉的葡甘聚糖含量一般在60%~85%,其贮藏稳定



性较差；普通魔芋微粉的 KGM 含量一般在 60% ~ 85%，KGM 相对分子质量、黏度、凝胶强度会随贮藏时间延长而降低，因此，严格地说，普通魔芋微粉的产品质量是不稳定的。符合美国食品用化学品法典（FCC）规格的魔芋粉必须经过乙醇水溶液的多次洗涤与提纯处理，以除去魔芋粉中天然存在的酶、淀粉、有色物质及异味物质。

魔芋粉是远东地区居民的一种传统健康食品配料，目前已向西方扩展市场。动物试验表明，魔芋葡甘聚糖的 NOEL 值为膳食量的 2.5%（konnyaku.com）。根据广泛的安全食用记录，美国食品药品监督管理局（FDA）确认了魔芋粉用作食品配料是一种公认的安全物质（GRAS），美国农业部（USDA）也批准其可用于肉禽制品中。美国食品用化学品法典第四版颁布了相应的魔芋粉规格标准。欧盟也已经批准魔芋粉可作为食品添加剂用于食品中（DIRECTIVE 98/72/EC）。

经过食用乙醇提纯处理的纯化魔芋微粉（Refined Pulverized Konjac Flour），KGM 含量达到 85% 以上，贮藏稳定性也得到了改善，使用更加方便快捷，已广泛用于食品、医药、化工等领域，通常被称为魔芋胶（konjac gum）或魔芋葡甘聚糖（konjac glucomannan）。

一、药用价值

我国药用魔芋具有悠久的历史，《开宝本草》《本草纲目》等多部医药古籍就有记载：魔芋性温味辛，内服化痰散积，行瘀消肿，治疗咳痰、积滞、疟疾、经闭、肿瘤、糖尿病，还可以健胃、消饱胀、利尿和护发；外用可解毒消肿、治疗颈淋巴结核、丹毒、跌打损伤、烫火伤和蛇咬伤等。近代我国各地方中药志及中草药书籍均收入了魔芋，可见魔芋确实是我国民间传统利用的中草药。

现代医学研究认为，魔芋的药理作用主要表现在魔芋葡甘聚糖

奇特的生理效应。刘红通过建立小鼠四氧嘧啶糖尿病动物模型,观察魔芋葡甘聚糖对小鼠血糖的影响,结果证实魔芋葡甘聚糖能明显降低四氧嘧啶糖尿病小鼠血糖水平,并能减少四氧嘧啶糖尿病小鼠的饮水量,说明魔芋葡甘聚糖对四氧嘧啶糖尿病小鼠高血糖具有防治作用。孙格选对魔芋葡甘聚糖的减肥作用进行研究后认为,魔芋消化吸收慢,能够较好地抑制人体小肠对脂肪分解物的吸收,促进脂肪排出体外;同时,葡甘聚糖吸水后体积膨胀,成为具有黏性的纤维素,黏性纤维素可减慢食物从胃至小肠的通过速度,延缓消化和吸收营养物质。陈建达研究发现,食用了高剂量白魔芋精粉的大鼠,其血液中甘油三脂、胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇的含量与对照组相比显著降低。张茂玉用魔芋精粉添加成食品,对 110 名高血脂症者进行研究,结果表明:实验组 TG、TC、LDL-C 水平均比食用前明显降低, HDL-C, apoAI 均比食用前显著升高;而对对照组各项指标无显著变化。魔芋对高血脂症者的作用效果比 TG、TC 在危险临界值者更明显,而且魔芋食品降血脂的作用不是减少膳食摄入量的间接作用,而是其本身就有明显的降血脂效果。

另外,长期食用魔芋可提高机体免疫机能,抗癌,逆转脂肪肝及延缓脑神经胶质细胞、心肌细胞和大、中静脉内膜内皮细胞的老化过程,预防动脉粥样硬化,改善心、脑和血管的功能。

二、食用价值

魔芋的碳水化合物、蛋白质含量高于马铃薯和甘薯,还含有铁、钙、磷、脂肪、维生素 A 和 B 等,并且魔芋是富含葡甘聚糖的少数几种块茎作物之一。魔芋葡甘聚糖具有很强的溶胀能力,吸水量是葡甘聚糖自身质量的 80 ~ 120 倍,其水溶液具有很强的黏结性和凝胶性。魔芋葡甘聚糖还具有成膜性、可塑性、结构性、赋形性、乳化性及保水性等,从而被广泛用作食品添加剂、被膜剂、崩



解剂、悬浮剂、乳化剂和保水剂，可制成各种保健食品，如魔芋面条、魔芋豆腐等。魔芋含热量不高（魔芋精粉所含热量大约只有大米、面粉的45%），消化吸收慢，可以帮助食量大的肥胖者和糖尿病人控制饮食，是一种很理想的低热、低脂、低糖保健食品。将魔芋葡甘聚糖配置成水溶液或将精制的甘露聚糖粉末按一定的比例混入加工过程后可以保存食物。甘露聚糖水溶液涂布后能用水很容易地除去，而且就其原样对食品的外观无影响，还有增加风味的效果。又因为甘露聚糖本身有许多独特的保健功能，所以可增加被保鲜物的营养价值。

魔芋块茎不能生食，食用前必须进行去毒处理。农家制魔芋豆腐一般是通过加碱煮沸去毒。鲜魔芋块茎烘干或芋角在打成精粉后，毒性已经除去。所以，食品工业上常用魔芋精粉作添加剂。

三、工业价值

魔芋在工业领域的应用也非常广泛。魔芋葡甘聚糖是一种良好的化妆品基质，它有较好的吸水性和膨胀性，可改善皮肤对化妆品的接触体验，具有柔软化的效果；可使头发富有光泽。魔芋精粉和葡甘聚糖都有较好的吸水性、成膜性及黏结性，可用作毛、麻、棉纱的浆料和丝绸双面透印的印染糊料及后处理的柔软剂；可代替淀粉做纺织印染剂、建筑涂料及各种高级黏着剂；在香料加工中可作为微胶囊的囊壁材料；在造纸业中可利用其黏结性制成高强度纸张；在婴儿尿布和妇女卫生巾中用作吸水材料；在园艺中用于鲜切花保鲜；在日化工业中用作增稠剂和稳定剂；在食品保鲜中用作水果、鸡蛋等的无毒天然涂膜保鲜剂。

除以上的用途之外，魔芋含有多种生物碱，对许多害虫和菌类具有明显的抑制、忌避和毒杀作用，可用来生产无公害地膜和农药乳化剂、增效剂。魔芋还可作为生产半透膜和离子交换膜的原料，石油工业上的钻井助剂和压裂剂，可制作电影拷贝、照相

用胶卷、录音磁带等。有意思的是，魔芋还可制成胶状炸药，该炸药在空气中非常稳定且对碰撞不敏感，即使在水中其成分的溶出也很慢，较长时间存放也不失效，不仅可用于一般爆破，也能用于水下。

四、开发前景

魔芋宜在海拔 500 ~ 2500 m 的山区及丘陵地区生长。在海拔 500 m 左右的浅丘地区，魔芋的适宜日照强度约为一般作物的 65%，宜选向东或北倾斜的坡地种植；在海拔 800 m 以上的半山区，宜选向西南倾斜的坡地种植。由于遮荫适度时魔芋发病少，可以选择幼树林或森林植被较好的山坡地块种植，也可选择在稀疏的未成林果园、茶园、桐园间作，或与玉米、高粱、搭架蔬菜间作，还可采用遮网覆盖栽培。我国魔芋产区主要分布在云、贵、川、陕西南部和湖北西部，以四川盆地周围山区的魔芋资源最为丰富，种植北界可因地制宜地北扩，据报道，河南、河北、山东、辽宁等省已引种成功，获良好效益。

我国有 2000 年的栽培与食用魔芋的历史，但真正大量生产并形成产业化却只有 20 年的时间，与其他经济作物相比，魔芋产业还是一个很年轻的产业。但由于魔芋的价值逐渐被人们认识，我国的魔芋产业得以迅速发展。据统计，2002 年全世界魔芋粉总产量约为 1.9 万 T，其中我国产约 1 万 T，占 52.6%，居世界第一位。目前我国出口的绝大部分魔芋产品为初级加工产品干片，市场容量有限，势必会受到极不稳定的国际市场制约。而由于魔芋具有许多独特的性质，其在食品、化工、石油勘探以及建筑建材等行业具有广阔的开发前景；同时魔芋与其他高分子化合物复配使用，还可以开发出许多工业新材料和新产品。因此，对于魔芋产业，我们应加大科技投入，增加其科技含量，鼓励技术创新和产业化生产，同时应用现代生物技术，继续培育魔芋优良品种，并做好种植规范化的实验、



示范和推广工作。

第二节 魔芋葡甘聚糖的生物活性研究

纯化魔芋微粉的魔芋葡甘聚糖 (KGM) 含量达到 85% 以上, 近年来国内外生产的纯化魔芋微粉 (魔芋胶) 已被用作优良的水溶性膳食纤维配料、医药配料、化工与其他功能性配料。

大量研究已表明 KGM 具有水溶性膳食纤维的重要功能, 对人体具有一定的营养保健作用。许多发表的研究报告证明, 食用适量的魔芋粉具有显著降低餐后血糖水平、降低血胆固醇含量与调节脂质代谢等生理功能。

一、调节糖代谢

合理控制饮食是治疗糖尿病的重要措施。膳食纤维不被消化吸收, 基本不含热能, 又有饱腹感, 且能减少、延缓葡萄糖的吸收, 已成为糖尿病患者的良好食物和辅助治疗药物。可溶性纤维具有显著改善糖代谢的作用, 而不溶性纤维则无明显作用, 某些水溶性纤维可降低餐后血糖生成和血胰岛素升高的反应, 这种现象发生于正常受试者和糖尿病患者, 在他们同时摄入纤维和葡萄糖负荷, 或将纤维作为膳食的一部分后。魔芋葡甘聚糖对降低糖尿病人的血糖有较好的效果。四川魔芋能降低糖尿病人空腹血糖、餐后血糖和糖化血红蛋白, 被认为是糖尿病人较理想的食物, 它不仅可以作为食品享用, 还有降低血糖、改善症状和控制病情的效果, 对血糖高者效果更佳。近年来研究认为, 糖化血红蛋白不仅是反映糖尿病控制效果的稳定而可行的指标, 而且能代表测糖化血红蛋白的平均血糖水平。

魔芋葡甘聚糖降低血糖作用的机理被认为与瓜尔豆胶一样，也在于其降低了消化道中糖的吸收率。不同种类水溶性膳食纤维降低血糖的能力与其黏度成正相关。瓜尔胶等水溶性膳食纤维的水合速率（Hydration Rate）在决定其生理活性方面至关重要，瓜尔胶降低血糖的生理功能主要取决于其快速水合与增加餐后上消化道食物糜黏度的能力，从而导致葡萄糖吸收速率的下降。

二、降低血浆脂质

当前，心血管疾病已成为人类主要死亡原因之一。脂质代谢紊乱，无疑可加速动脉粥样硬化的进程，促进心血管疾病的发生。研究影响人体脂质代谢的食物因素，对心脑血管疾病的防治十分有益。

血浆脂质一般是指总胆固醇和甘油三酯。不同种类的膳食纤维，降低血脂的效果各有差异。已有大量人体和动物试验，研究不同膳食纤维降低血浆胆固醇的效果，得到一致的结论：大多数可溶于水的膳食纤维，可降低人血浆胆固醇水平、动物血浆和肝的胆固醇水平。这类纤维包括果胶及各种树胶。富含水溶性纤维的食物，如燕麦麸、大麦、豆荚类和蔬菜等膳食纤维摄入后，一般都可以降低血浆总胆固醇，降低数量报道不一，但多数为 5% ~ 10%，几乎都降低低密度脂蛋白胆固醇，而高密度脂蛋白胆固醇降低得少或不降低。相反，不溶于水的膳食纤维则很少能改变血浆胆固醇水平，这类膳食纤维包括纤维素、木质素、玉米麸和小麦麸。

关于魔芋降低血脂作用的研究表明，日本传统食品魔芋原材料精粉具有抑制大鼠血清和肝总胆固醇上升的作用。安田等人确定魔芋对人体具有抑制血液中胆固醇上升的作用。

20 世纪 80 年代后，由于膳食纤维浓缩物魔芋精粉被广泛开发，对其进行了更多的动物试验和人体观察，均表明魔芋精粉具有很好的降血脂作用。

魔芋粉降低血胆固醇含量与调节脂质代谢的作用机理尚未完全明



了,但一般认为与吸附、结合肠道内胆固醇,增加胆汁酸分泌有关。

三、改善大肠功能

慢性功能性(习惯性)便秘较常见。英国调查显示,总人群中 有 10% 的人受此症干扰,发病率随年龄的增加而增加,其他发达国家情况相似。中国和其他发展中国家过去发病率不高,随着饮食精化和年龄老化,便秘者急剧增加,多数患者自吃通便药或塞肛通便药,仅少数人就诊。因急性疾病卧床病人多数有便秘,保持大便通畅是必要的防治措施。预防便秘主要是在饮食中增加纤维的含量。

膳食中的纤维影响大肠功能的作用,包括缩短食物在肠道里的通过时间,增加粪便量及排便次数,稀释大肠内容物,以及为正常存在大肠内的菌群提供合适的营养物质的底物。所有这些作用均受膳食中纤维来源、类别等影响,有专家报道,在健康人群中,粪便质量与通过时间有关,随着粪便质量增加,则通过时间相应缩短,粪便质量的增加与纤维的来源之间有计量关系。含不可溶性纤维的食物(如麦麸)使粪便质量增加最多,水果和蔬菜以及树胶可使粪便质量中度增加,而豆类和果胶只稍增加粪便质量。粪便质量增加特别与粪便中微生物的量、未消化的食物残渣或粪便中的非细胞物质的增加有关。国内外研究证实,魔芋对缩短粪便运转时间、增加粪便的质量有效。通过便秘者食用魔芋对肠道功能影响的观察表明,魔芋能增加平均每日粪便湿质量(相当于 1 g 魔芋精粉增加 11.4 g)和粪便含水量,能缩短其在肠道运转时间和平均一次排便时间;肠道细菌总数基本稳定,需氧活菌数和厌氧活菌数增加,以双歧杆菌为指示菌的厌氧菌占优势。

关于魔芋精粉的减肥作用,也有减肥效果不明显的报道。减肥效果不好的原因可能是所用魔芋精粉粒径太大,体内吸收不好。将魔芋精粉加工成魔芋超细粉末后,对肥胖大鼠模型的生长具有明显的抑制