

山药新药源的调查和质量研究*

杭悦宇 秦慧贞 丁志遵

(江苏省植物研究所,南京 210014)

摘要 市场上作商品淮山药流通而药典未收录的山药(原植物为山薯(*Dioscorea fordii* Prain et Burk.)、褐苞薯蓣(*D. persimilis* Prain et Burk.)、参薯(*D. alata* L.)) ,药用历史悠久,药源丰富,已形成了较大的产区。在质量方面,与药典收录的怀山药(原植物为薯蓣(*D. opposita* Thunb.))比较,其有效成分和主要成分如多糖、尿囊素和氨基酸等含量都极为相似,但在多糖的单糖组成上,占优势的单糖种类不同。在药理试验中,四种山药(包括怀山药)效果都基本相同,具有增强机体能力、助消化和增强免疫功能的效果。因此,我们认为,原植物为山薯、参薯及褐苞薯蓣的淮山药作为新药源开发是可行的。

关键词 山药;药源调查;质量研究

A survey and quality research on the new resources of Shan Yao (*Rhizoma Dioscoreae*)

Hang Yue-Yu, Qin Hui-Zhen and Ding Zhi-Zun (Jiangsu Institute of Botany, Nanjing 210014), *J. Plant Resour. & Environ.* 1992, 1(2): 10~15

Huai Shan Yao (*Rhizoma Dioscorea fordii*, *Rhizoma Dioscorea persimilis*, *Rhizoma Dioscorea alata*) are rich in resources and several main cultivated districts have been evolved in the southern provinces. Comparing with the certified Shan Yao (*Rhizoma Dioscorea opposita*) contained in Chinese pharmacopoeia, they are similar in the chemical content of polysaccharide, allantoin, amino acids, but differ in the ratio of monosaccharides. The pharmacological experiments showed that they all have the efficacy to strengthen physique, help the food digest well and increase immunity. The authors suggest that these three kinds of Huai Shan Yao are reasonable to be exploited as new resources in Chinese crude drugs.

Key words *Rhizoma Dioscoreae*; resources survey; quality research

山药作为常用中药,具有健脾养胃、生津益肺、补肾益精的功效,用于脾虚食少、久泄不止、肺虚咳喘、肾虚遗精、带下、尿频、虚热消渴,现代医学常用于抗衰老、治疗糖尿病、小儿单纯性消化不良等。中国药典(1990版)收录山药商品的原植物为薯蓣科(*Dioscoreaceae*)薯蓣属(*Dioscorea*)植物薯蓣(*D. opposita* Thunb.),但目前市场上另有同属植物山薯(*D. fordii* Prain et Burk.)、褐苞薯蓣(*D. persimilis* Prain et Burk.)及参薯(*D. alata* L.)栽培的块茎作商品淮山药流通,这3种山药作为药用已在本草或地方县志中有所记载或提及,在地区内应用甚广。但由于为非药典品种,使用和销售受到限制,造成严重的资源浪费、商品积压及经济损失,而山药市场

收稿日期 1991-10-09

* 本项目属国家中医药管理局“七五”重大科技攻关项目的子课题,药理部分承蒙中国药科大学殷霞、余伯阳讲师的帮助,谨此致谢

及出口需要量很大,仅药典品种难以满足需要,因此,我们调查研究了这3种山药的药源现状和质量。作为有效成分和主要成分——多糖及尿囊素的含量测定将另文报导^[1],故本文在质量研究方面着重介绍多糖中单糖组成、游离氨基酸测定以及针对山药滋补强壮、助消化、增强免疫功能的相关药理实验结果。

一、药源调查

原植物为山薯、参薯、褐苞薯蓣的块茎现已成为我国山药商品(特别是南方数省)的主流品种,生长适应性好,栽培历史长,产量高,并有长期的传统应用习惯。3种山药各有较大主产区,作者近年来到各大产地进行了深入调查,搞清了种类,纠正了以往记载的误处。

表1 3种山药的药源

Tab 1 The sources of three kinds of San Yao

原植物 Original plants	主要栽培地 Main cultivated districts	年产量(kg) Yield
参薯 <i>D. alata</i> L.	浙江:瑞安、文成、平阳、苍南、松阳、永嘉、乐清、泰顺	100 000
	江西:南城、广丰、瑞金、遂川、资溪	155 700
	湖南:桂阳、临武、宁远	203 700
	湖北:利川	500 000
	云南:大理、弥勒、腾冲	
	贵州:册亨、遵义、黔南、华亭、陇南	
	四川:简阳、金堂、涪陵、合川、南江	
	福建:平和、建阳、霞浦、宁德、龙岩、福鼎	
	广东:海丰、台山、四会、云浮、花县	
	褐苞薯蓣 <i>D. persimilis</i> Prain et Burk.	广西:陆川、玉林、桂平、平南、灵山 福建:清流、明溪、安溪 广东:廉江、高州 浙江:温州、瑞安(少量)
山薯 <i>D. fordii</i> Prain et Burk.	广东:化州、廉江、高州、遂溪、三水、台山	1 800 000
	浙江:瑞安、松阳、丽水(少量)	
	福建:平和(少量)	

山薯除广东化州、高州等主产区外,福建平和与浙江瑞安亦有少量栽培。大部分为省内销,也有一定量出口。由于长期栽培已出现了块茎皮红肉白、皮淡黄带红点肉白及皮淡黄肉白等3个栽培变异品种。野生的山薯分布在广东、海南、广西等省,根据野生分布的情况及化州山药的栽培历史,可认为化州栽培的山薯是当地野生山薯长期家化而成,既非当地群众所言从广西陆川县引进(陆川县山药为褐苞薯蓣),也非有关部门所称是河南省引进的(河南山药原植物为薯蓣)。

参薯在南方各省大量栽培作食用,较大的药用产区有浙江瑞安、文成,福建建阳、宁德,湖北的利川,云南腾冲等。参薯品种变异很大,仅瑞安一地就有3个栽培品种,一为块茎圆球形,皮肉均为紫红色;一为块茎圆柱形,皮紫红肉白;一为圆柱形,皮淡黄肉白。药用者均为圆柱形品种的加工品。

褐苞薯蓣栽培产区较小,主要为广西陆川、玉林,福建安溪、清流,商品大部分省内销,少量出口。有些地方志曾记载广东化州地区有种植褐苞薯蓣作药用,在调查中未有发现。

3种山药原植物区别见参考文献^[2,5],药源情况见表1,产量由药材部门提供。

二、实验部分

1. 多糖的单糖成分分析

实验材料:4种商品山药(包括怀山药)的多糖成品(由朱耕新和唐世蓉同志提供)。

实验方法:多糖用酸水解6 hr,反复洗涤抽干,加盐酸羟胺及醋酐衍生化得糖腈衍生物,上柱分析。色谱条件为:GR-RIA 不锈钢柱2 m×3 mm,3%OV-225 Chromosorbw·AWDMCS,柱温210℃,汽化室温度为250℃,N₂作载气,流速40 ml/min。结果见表2。

表2 山药类药材多糖的单糖摩尔比

Tab 2 Molar ratio of monosaccharides in polysaccharide of Shan Yao

样品 Sample	甘露糖 Mannose	葡萄糖 Glucose	半乳糖 Galactose
薯蓣商品多糖 polysaccharide of Rhizoma Dioscorea opposita	6.45	1	1.26
山薯商品多糖 polysaccharide of Rhizoma Dioscorea fordii	1	2.22	3.57
褐苞薯蓣多糖 polysaccharide of Rhizoma Dioscorea persimilis	5.62	1	8.53
参薯多糖 polysaccharide of Rhizoma Dioscorea alata	1	4.47	5.95

从实验结果来看,山药多糖中的主要单糖是葡萄糖、甘露糖和半乳糖,这和前人的研究是一致的^[4]。薯蓣商品多糖和褐苞薯蓣商品多糖以甘露糖和半乳糖为主要单糖,山薯商品多糖和参薯商品多糖以葡萄糖和半乳糖为主要单糖、薯蓣商品多糖以甘露糖占明显优势,其余3种山药以半乳糖比例最大。4种商品山药的多糖含量及尿囊素含量十分相近^[1],这是作为新药源开发的一个重要质量指标,但它们所含单糖的比例是有差别的,这一差别是否会影响其质量,有待于进一步研究。

2. 游离氨基酸测定

实验材料:4种商品药材。薯蓣来自河南武陟县药材公司;山薯来自福建平和县药材公司;褐苞薯蓣来自广西陆川县药材公司;参薯来自福建省平和县药材公司。

实验方法:样品粉碎,精密称取一定量,用0.02 mol/l 盐酸溶解,浸泡4 hr,定容后上机分析。仪器为日立835-50型氨基酸自动分析仪。结果见表3。

在4种商品山药所测定的游离氨基酸中,精氨酸含量均较其它种类氨基酸高。其次,丝氨酸的含量也较高,但低于精氨酸,这与前人认为以丝氨酸占优势的结果有所区别。

作者曾对薯蓣、山薯、褐苞薯蓣商品的水解氨基酸和4种山药的无机元素进行测定,认为各山药以谷氨酸含量最高,其次是天冬氨酸和精氨酸,而无机离子以P含量最高,Fe、Zn、Cu、Co、Cr等离子的含量也较高。4种山药总趋势相同,在数量上也极为接近^[3]。

表3 山药药材的游离氨基酸含量(%)

Tab 3 Content of free amino acids in Shan Yao(%)

	薯蓣商品 Rhizoma Dioscorea opposita	山薯商品 Rhizoma Dioscorea fordii	褐苞薯蓣商品 Rhizoma Dioscorea persimilis	参薯商品 Rhizoma Dioscorea alata
天冬氨酸 aspartic acids	0.027	0.035	0.110	0.035
苏氨酸 threonine	0.016	0.038	0.047	0.051
丝氨酸 serine	0.039	0.052	0.112	0.107
谷氨酸 glutamic acids	0.027	0.030	0.098	0.073
甘氨酸 glycine	0.009	0.008	0.008	0.014
丙氨酸 alanine	0.022	0.031	0.030	0.044
胱氨酸 cystine	0.017	0.013	0.015	0.013
缬氨酸 valine	0.020	0.022	0.015	0.017
甲硫氨酸 methionine	0.016	0.013	0.006	0.011
异亮氨酸 isoleucine	0.015	0.010	0.014	0.007
亮氨酸 leucine	0.020	0.020	0.023	0.013
酪氨酸 tyrosine	0.010	0.011	0.012	0.016
苯丙氨酸 phenylalanine	0.010	0.016	0.021	0.012
赖氨酸 lysine	0.010	0.015	0.021	0.010
组氨酸 histidine	0.000	0.006	0.012	0.004
精氨酸 arginine	0.144	0.178	0.422	0.202

注: 半胱氨酸、脯氨酸、色氨酸未检出

note, Cysteine, proline, tryptophan are undetectable.

3. 药理实验

实验材料: 4种商品山药样品来源同前, 粗粉加2倍量的水, 煎煮60 min, 过滤, 药渣同法煎煮两次, 合并3次滤液, 浓缩至含生药1 g/ml。多糖为提取的成品(来源同前)。

实验动物: 均为昆明种小鼠, 由南京药物研究所动物房提供, 体重 20 ± 2 g, 雌雄各半, 随机分组。

(1) 常压耐缺氧试验 取小鼠60只, 分5组, 分别腹腔给药, 水提液0.2 ml/只, 对照组注射生理盐水0.2 ml/只, 30 min后装入内装20 g碱石灰的广口磨口瓶中, 凡士林密封, 记录小鼠存活时间。结果见表4。

表4 山药对小鼠常压耐缺氧能力的影响

Tab 4 Effect of Shan Yao on resisting lack oxygen of mice

样品 Sample	小鼠数(只) No. of mice	存活时间 Time of living 均值±标准误 $\bar{X} \pm S$	延长存活时间(%) Prolonged time of living	t 检验 t test P
对照组 CK	10	16.90±2.70		
薯蓣商品 Rhizoma Dioscorea opposita	12	23.58±4.06	39.50	<0.01
山薯商品 Rhizoma Dioscorea fordii	12	22.83±5.56	35.10	<0.01
褐苞薯蓣商品 Rhizoma Dioscorea persimilis	11	20.27±2.57	19.90	<0.01
参薯商品 Rhizoma Dioscorea alata	12	19.87±2.88	17.60	<0.05

山药类药材均能显著延长小鼠存活时间, 具有极显著的常压耐缺氧作用, 能明显减轻小鼠

脏器受缺氧环境的损害,提高耐受性,其中以薯蓣商品作用最好。

(2)对小鼠小肠运动的影响 取小鼠50只,分6组,24 hr不喂食,样品10 ml+0.5 g活性炭(市售),分别灌胃,对照组为10 ml生理盐水+0.5 g活性炭。20 min后,立即用脊髓脱臼法处死,取出小肠铺平,测量碳粉从幽门括约肌推向小肠末端的距离(cm),并计算这一距离占小肠全长的百分数。结果见表5。

表5 山药对小鼠小肠推进运动的影响

Tab 5 Effect of Shan Yao on pushing in small intestines of mice

样品 Sample	小鼠数(只) No. of mice	小肠推进(%) Pushing in small intestines 均值±标准误 $\bar{X} \pm S$	t 检验 t test P
对照组 CK	9	52.4±3.15	
薯蓣商品 Rhizoma Dioscorea opposita	10	76.8±5.15	<0.01
山薯商品 Rhizoma Dioscorea fordii	10	61.7±11.2	<0.05
褐苞薯蓣商品 Rhizoma Dioscorea persimilis	10	69.2±12.0	<0.01
参薯商品 Rhizoma Dioscorea alata	10	71.8±10.4	<0.01

小肠的推进运动,是使食物能沿着肠道以适应的速度向前移动,以利于消化和吸收。实验结果确证4种山药都具有刺激小肠运动、促进肠道内容物排空的作用,其中以薯蓣商品最好。

(3)对免疫器官重量的影响 取小鼠60只,实验组连续7天给药,分别对腹腔注射各种山药水提液0.2 ml/只,对照组注射生理盐水0.2 ml/只,末次给药24 hr后,处死动物,立即称体重、胸腺重和脾脏重,计算胸腺指数和脾指数。结果见表6。

表6 山药对小鼠免疫器官重量的影响

Tab 6 Effect of Shan Yao on weight of immune organs of mice

样品 Sample	小鼠数(只) No. of mice	胸腺指数 Thoracic gland index 均值±标准误 $\bar{X} \pm S$	t 检验 t test P	脾指数 Spleen index 均值±标准误 $\bar{X} \pm S$	t 检验 t test P
对照组 CK	9	2.920±1.065		5.142±1.832	
薯蓣商品 Rhizoma Dioscorea opposita	9	3.069±0.441	>0.05	6.701±1.061	<0.05
山薯商品 Rhizoma Dioscorea fordii	13	3.664±1.325	>0.05	8.121±1.734	<0.01
褐苞薯蓣商品 Rhizoma Dioscorea persimilis	13	2.988±1.100	>0.05	8.593±1.553	<0.01
参薯商品 Rhizoma Dioscorea alata	10	3.752±1.557	>0.05	7.147±1.671	<0.05

4种山药均可显著增加小鼠的脾脏重量,而对胸腺无明显作用。实验表明,山药具有增强小鼠免疫作用。故可为免疫性疾病的治疗提供选择,也可作为人们增强免疫能力的保健药。

(4)对小鼠碳粒廓清的影响 取小鼠40只,实验组连续7天给药,分别对腹腔注射各种山药水提液0.2 ml/只,对照组注射生理盐水0.2 ml/只,末次给药24 hr后,每鼠尾静注经处理后的中华碳素墨水0.1 ml/10 g(市售墨水过滤,稀释3倍),注射后0.5和10 min,分别由眼后静脉丛取血20 μ l,溶于21% NaHCO₃中静置1 hr,于650 nm处测定吸收值,计算廓清指数。结果见表7。

表 7 山药对小鼠碳粒廓清作用的影响

Tab 7 Effect of Shan Yao on cleaning up carbon grains in mice

样品 Sample	小鼠数(只) No. of mice	廓清指数(k) Cleaning index 均值±标准误 $\bar{X} \pm S$	t 检验 t test P
对照组 CK	5	0.00476 ± 0.00158	
薯蓣商品 Rhizoma Dioscorea opposita	7	0.00800 ± 0.00226	<0.05
山薯商品 Rhizoma Dioscorea fordii	8	0.01100 ± 0.00342	<0.01
褐苞薯蓣商品 Rhizoma Dioscorea persimilis	8	0.00959 ± 0.00394	<0.01
参薯商品 Rhizoma Dioscorea alata	6	0.01030 ± 0.00218	<0.01

从实验中可以看出, 山药类药材均显著增强小鼠碳粒廓清作用, 其中以山薯、褐苞薯蓣和参薯商品作用较薯蓣商品更为显著。

(5) 对环磷酰胺抑制免疫的影响 取小鼠 60 只, 分 6 组, 腹腔连续注射多糖样品 0.2 ml/只 10 天, 第 11 天注射环磷酰胺 0.4 ml/只 (5 mg/ml), 第 13 天取血计白细胞数。结果见表 8。

表 8 山药多糖对环磷酰胺抑制免疫的影响

Tab 8 Effect of polysaccharide of Shan Yao on immune inhibition of cyclophosphanide

样品 Sample	小鼠数(只) No. of mice	白细胞数 Numbers of leucocyte 均值±标准误 $\bar{X} \pm S$	t 检验 t test P
对照组 CK	10	3555 ± 1312.01	
薯蓣商品多糖 Polysaccharide of Rhizoma Dioscorea opposita	10	4965 ± 642.07	<0.01
山薯商品多糖 Polysaccharide of Rhizoma Dioscorea fordii	10	4645 ± 772.24	<0.05
褐苞薯蓣多糖 Polysaccharide of Rhizoma Dioscorea persimilis	10	3765 ± 435.89	>0.05
参薯多糖 Polysaccharide of Rhizoma Dioscorea alata	10	5250 ± 578.31	<0.01

从实验中看出, 薯蓣和参薯商品的多糖能极有效地去除环磷酰胺的抑制免疫作用, 山薯多糖的商品也有一定效果。环磷酰胺作为肿瘤化疗的重要常用药物, 对人体的正常细胞有一定损害, 白细胞的明显下降是重要指标。山药类药材多糖则对环磷酰胺所致细胞免疫反应抑制有不同程度的对抗作用, 能使被抑制的细胞免疫功能部分恢复或完全恢复正常, 提示山药类药材可能作为化疗的辅疗药。

三、结 语

基于以上研究, 我们认为, 山薯、褐苞薯蓣和参薯作为山药新药源开发是可行的, 这为缓解市场山药的供需矛盾, 寻找更优质的山药资源提供了重要的科学依据。

参 考 文 献

- 1 丁志遵, 秦慧贞, 杭悦宇等. 常用中药材品种整理和质量品质评价——山药类专题研究, 福建科技出版社, 福州(待出版).
- 2 杭悦宇, 周太炎, 丁志遵等. 1987; 南京中山植物园研究论文集, 江苏科学技术出版社, 南京. 122~129.
- 3 杭悦宇, 周太炎, 丁志遵等. 1988; 中药通报 13(7): 37~39.
- 4 陶乐平, 吴东儒. 1988; 安徽大学学报 88(3): 102~108.
- 5 裴益. 丁志遵. 1985; 中国植物志, 第十六卷一分册, 科学出版社, 北京. 60~119.