

国产日本薯蓣主要化学成分含量 和药理实验测定*

杭悦宇

(江苏省植物研究所, 南京 210014)
中国科学院

摘要 我国野生日本薯蓣(*Dioscorea japonica* Thunb.)的多糖及尿囊素含量与薯蓣(*D. opposita* Thunb., 药材名山药)非常相近, 药理实验结果表明, 日本薯蓣具有极显著的降血糖和降血脂功能, 与山药类药材具有相同的作用, 证明国产日本薯蓣具备了开发的可能性。

关键词 日本薯蓣; 多糖; 尿囊素; 降血糖; 降血脂

Determination of the content of main constituents and pharmacologic experiments on *Dioscorea japonica* in China Hang Yue-Yu (Institute of Botany, Jiangsu Province and Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014), *J. Plant Resour. & Environ.* 1996, 5(2): 5~8

The contents of polysaccharose and allantoin of wild *Dioscorea japonica* tuber are very similar to these in *Rhizoma Dioscoreae*. The pharmacologic experimental results showed that *D. japonica* have remarkable effect on lowering blood sugar and blood lipids level. Compare with *Rhizoma Dioscoreae*, they have same effects. It is proved that *D. japonica* in China have the possibility for exploiting.

Key words *Dioscorea japonica*; polysaccharose; allantoin; lowering blood sugar; lowering blood lipids

日本薯蓣(*Dioscorea japonica* Thunb.)为薯蓣科薯蓣属植物,在我国均为野生,主要分布在长江以南地区,蕴藏量极大,其块茎在湖北、浙江等省地民间作山药(原植物应为薯蓣 *D. opposita* Thunb.)使用,但未见商品。中国野生日本薯蓣最早记载于苏颂的《图经本草》:“南中有一种野山药,根细如指,极紧实,食之尤宜人过于家园种者”。书中没有附图,但从其形态描述来看,无疑为薯蓣科植物,薯蓣野生种及日本薯蓣在形态上极为相似,故这种野山药极可能指日本薯蓣或薯蓣野生种的混合群。吴其浚《植物名实图考》蔓草类“狂风藤”项下记载:“狂风藤,江西赣南山中有之……,似山药叶而长,仅有直纹数道。”并附有逼真的植物图,参照现代的植物,当是日本薯蓣,说明中国在很早就已有了日本薯蓣的记载。

日本薯蓣在日本主要栽培于本州、四国,九州也有野生,收载于日本药局方,主要功能与中国的山药相似,为滋补强壮药。为了开发中国的野生日本薯蓣,对其质量指标曾做过一些初步测试,如水解氨基酸、微量元素等,结果表明与薯蓣的含量相似^[4]。而薯蓣主要活性成分为多糖和尿囊素,另外,日本薯蓣在民间主要用作滋补强壮药,而日本学者研究结果,认为日本产日

本薯蓣块茎中含有降血糖多糖酶,在药理实验中提示能降低小鼠血中糖含量^[6]。为此,我们进行了中国产日本薯蓣的降血糖、降血脂实验及多糖和尿囊素含量测定,以开发老药新效成分。

1. 实验材料和仪器

1.1 实验植物 日本薯蓣(*D. japonica* Thunb.),采自浙江省宁波天童山,野生。

1.2 生药材料 取日本薯蓣晒干块茎,分别用10倍量的水煎煮两次,每次1h,过滤,离心,上清液浓缩至每ml相当于1g晒干块茎。

1.3 药品 降糖灵(Phenformini Hydrochloridi),北京制药厂产品;四氧嘧啶,英国BDH公司产品;氯贝丁酯胶囊(Clofibrata),沈阳药学院制药厂出品;90%乙醇;无水乙醇;丙酮;乙醚;苯酚试剂;浓硫酸;0.5N盐酸;3%盐酸苯胍试液;浓盐酸;16.7%铁氰化钾试液;尿囊素,国产生化试剂。

1.4 实验动物 昆明种小鼠,♂,体重18~22g,中国医学科学院皮肤病研究所提供。

1.5 仪器 721型分光光度计,国产。

2. 实验方法和结果

2.1 日本薯蓣多糖的含量测定

2.1.1 多糖粗制品制备 取日本薯蓣块茎晒干粉末200g于具塞三角瓶中,加1000ml蒸馏水,在10℃恒温下搅拌24h,过滤,浓缩至500ml左右。加乙醇使含醇量达80%,滤取沉淀物,将沉淀物用水溶解,滤取不溶物后进行透析。先用流水透析48h,再用蒸馏水透析24h,每3h换1次。透析液加乙醇使含醇量达80%,静置24h以上,滤取多糖,用90%乙醇、无水乙醇、丙酮及乙醚依次洗涤,干燥得多糖颗粒。

2.1.2 标准曲线 精密称取恒重的日本薯蓣多糖10.7g于100ml容量瓶中,加重蒸水溶解并加至刻度。分别吸取多糖溶液0.2,0.4,0.6,0.8,1.2,1.6及2.0ml于25ml容量瓶中,每样3份,分别加入1.8,1.6,1.4,1.2,0.8及0.4ml重蒸水使每份达2.0ml,另取2ml蒸馏水作空白对照。分别滴加苯酚试剂2滴,摇匀后加入5ml浓硫酸,摇匀,沸水浴中15min显色,放冷后在分光光度计上485nm^[1]波长处测其吸收值,用多糖的重量与其吸收值作回归分析得回归方程:

$$Y = 0.014 + 3.3758X; \quad r = 0.9993$$

2.1.3 实验样品多糖含量测定 精密称取日本薯蓣粗粉200mg,置100ml具塞三角瓶中,加入95%乙醇15ml洗涤两次,残渣不得受损失,残渣中加入100ml蒸馏水于45℃水浴中浸泡4h,不时振摇。分别吸取适量的浸液经0.8μm微孔滤膜过滤得澄清液备用。精密吸取2ml澄明的浸液,共取3份,按标准曲线法操作,将测得吸收值根据下列方程式计算日本薯蓣多糖含量。

$$\text{多糖 \% (g/g)} = \frac{(\text{OD值} - A) \times D}{W \times B} \times 100 \quad (1)$$

A、B为回归方程的常数项和系数,D为稀释倍数,W为样品干重,OD值为分光光度吸收值。

由(1)公式得日本薯蓣多糖含量为2.25%。

2.2 日本薯蓣尿囊素的含量测定

2.2.1 标准曲线 取标准尿囊素适量于120℃烘至恒重,精密称取15 mg于100 ml容量瓶中,加重蒸水溶解并加至刻度,摇匀。吸取0.1,0.2,0.3,0.4,0.6和0.8 ml溶液于25 ml容量瓶中,每样3份,各加重蒸水0.9,0.8,0.7,0.6,0.4和0.2 ml至1.0 ml,另取重蒸水1.0 ml作空白对照。每瓶中加入0.5 N NaOH 1 ml,摇匀后置沸水浴7~10 min,取出于室温冷却,再加0.5 N HCl 2.5 ml和3%盐酸苯胍试液1 ml,立即于沸水浴中浸2 min,取出后冷冻至溶液结冰。在已结冰的样品中加浓盐酸3 ml和16.7%铁氰化钾试液1 ml,摇至冰融化显色后加水至刻度,立即在分光光度计530 nm波长处测吸收值。用尿囊素的量与吸收值作回归分析得回归方程:

$$Y = -0.0003 + 3.7353X; \quad r = 0.9985$$

2.2.2 实验样品尿囊素的含量测定 称取日本薯蓣粗粉1 g,加重蒸水100 ml室温静置1 h,时时振摇,过滤,取滤液1 ml于25 ml容量瓶中,用标准曲线法操作,测得吸收值,根据(1)公式计算尿囊素含量为0.392%。

2.3 日本薯蓣降血糖实验 小鼠空腹24 h,尾静脉注射四氧嘧啶100 mg/kg,72 h后眼眶采血测血糖,选血糖250 mg/kg以上者分组,共分4组,每组8只(阳性对照组7只)。给药组灌服日本薯蓣水煎液(每ml相当于1 g生药),剂量为10 g/kg和30 g/kg,对照组给等量的水,阳性对照组口服降糖灵150 mg/kg,连服10 d。末次给药后18 h取血,测血糖^[3]。结果见表1。

表1 日本薯蓣对实验性高血糖小鼠的降血糖作用

Tab 1 Effect of lowering the blood sugar level of *Dioscorea japonica* on mice of experimental high blood sugar

组别	Group	剂量 (g/kg) Dose	动物数(只) No. of mice	血糖 (mg/dl) ($\bar{X} \pm S$)	Blood sugar
对照	Control		8	492.5 ± 120.34	
日本薯蓣 <i>D. japonica</i>		10	8	180.6 ± 190.0*	
		30	8	272.4 ± 160.5*	
降糖灵	Phenf	0.15	7	213.8 ± 174.6*	

* P < 0.01 (与对照组相比)。

如表1所示,与对照组相比,日本薯蓣2剂量组及阳性对照组均显著地降低了实验小鼠的血糖水平,其中日本薯蓣10 g/kg剂量组比30 g/kg剂量组效果更明显,这是中药药理研究中较为普遍的最佳量效关系的反映。

2.4 日本薯蓣降血脂实验 以10%猪油和1%脂盐配成高血脂饲料喂养小鼠,喂养的同时给药组灌服日本薯蓣水煎剂(每mg相当于1 g生药),剂量为10 g/kg和20 g/kg,对照组给等量的水,阳性对照组喂服氯贝丁酯胶囊500 mg/kg,连续10 d,末次给药后空腹24 h采血,测血清甘油三酯(TG)及血清总胆固醇(TC)^[2]。结果见表2。

如表2所示,与正常组小鼠(Normal组)相比,高血脂对照组(Control组)血清甘油三酯及总胆固醇含量显著上升。日本薯蓣10 g/kg组及氯贝丁酯组均极显著地降低了高的TG和TC水平。20 g/kg组没有作用的原因如同降血糖实验中所讨论的量效关系。

表2 日本薯蓣对实验性高血脂小鼠的降血脂作用

Tab 2 Effect of lowering the blood lipids level of *Dioscorea japonica* on mice of experimental high blood lipids

组别 Group	剂量 (g/kg) Dose	动物数(只) No. of mice	甘油三酯 (m mol/L) TG($\bar{X} \pm S$)	总胆固醇(m mol/L) TC($\bar{X} \pm S$)
正常组 Normal		10	1.56 ± 0.57	5.60 ± 1.23
高血脂对照组 Control		10	5.56 ± 1.75*	16.50 ± 2.20*
日本薯蓣 <i>D. japonica</i>	10	10	3.60 ± 1.90**	11.35 ± 2.60**
	20	10	4.94 ± 0.89	14.40 ± 2.70
氯贝丁酯 Clofibrata	0.5	10	3.54 ± 0.83**	8.70 ± 1.70**

* $P < 0.01$, 与正常组(Normal)相比; ** $P < 0.01$, 与对照组(Control)相比。

3. 讨 论

日本薯蓣作为中国的一个民间药,一直没有商品。尽管在长江以南各省区有较大的蕴藏量,但由于没有较完整的质量指标,因而开发利用受到限制。从实验结果可以看出,日本薯蓣的主要活性成分日本薯蓣多糖和尿囊素的含量均与国产山药(原植物为薯蓣)^[1]近似。国内外许多研究表明,多糖类是增强人体免疫功能的成分,尿囊素的作用是促进人体生长和提高恢复能力,我们对山药类药材(原植物分别为薯蓣、山薯 *D. fordii*、褐苞薯蓣 *D. persimilis*、参薯 *D. alata*)多糖进行的4项药理实验表明,4种药材多糖有极显著地提高小鼠免疫机能的效果^[1],而这4种多糖组分相同,只是单糖比不同^[1]。因此,与他们多糖含量相近而又同属的日本薯蓣,其多糖也可能具有极显著的提高人体免疫机能的效果,当然,这一点还需要免疫方面药理实验的进一步证实。

山药类药材在古方上主要用作滋阴补阳、强身健体、延年益寿的功用,同时还提到有治消渴的作用,消渴即糖尿病,尽管自古到今临床上已较多地使用山药治疗糖尿病,但一直没有药理的论证。在对日本薯蓣及其他山药类药材进行降血糖、降血脂药理实验后^[5],可以表明,山药类药材确实具有极显著的降血糖和降血脂功能,日本薯蓣可以作为具有这一药理功能的药源进行开发。

参 考 文 献

- 1 丁志遵,秦慧贞,杭悦宇等. 1994:常用中药材品种整理和质量品质评价——山药类专题,福建科学技术出版社,福建.
- 2 李仪奎主编. 1991:中药药理实验方法学,上海科学技术出版社,上海. 401.
- 3 李叔云主编. 1991:药理实验方法学,人民卫生出版社,北京. 1269~1285.
- 4 杭悦宇,丁志遵,袁昌齐等. 1988:中药通报 13(7):37~39.
- 5 杭悦宇. 1994:植物资源与环境 3(4):59~60.
- 6 Hikino H. 1986: *Planta Med.* 3: 168~171.

(责任编辑:盛国英)