

华南野生蔬菜守宫木的毒理学研究

郭巨先, 杨 暹, 郭兰良

(华南农业大学 园艺学院, 广东 广州 510642)

摘要: 试验以华南主要野生蔬菜守宫木为材料, 对其毒理学进行了探讨. 结果表明: 小鼠经口服 LD_{50} 大于 $10.00\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$; 守宫木引起小白鼠的精子畸形率增多; 守宫木 30 d 喂养对 SD 大白鼠的肝、肾、脾、心、肺、睾丸等器官有损伤, 且组间差异显著, 呈一定的剂量反映关系, 试验表明 30 d 喂养守宫木最大无作用剂量组应小于 $2.5\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$. 说明守宫木可能具有蓄积毒性, 不适宜作为蔬菜长期日常食用.

关键词: 华南; 野生蔬菜; 守宫木; 毒理学

中图分类号: S647

文献标识码: A

文章编号: 1001-411X (2005) 04-0010-05

Studies on the toxicology of *Sauropus androgynus* a wild vegetable in South China

GUO Ju xian YANG Xian GUO Lan liang

(College of Horticulture, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642 China)

Abstract The toxicity of *Sauropus androgynus* a wild vegetable in South China was investigated in this study. It was shown that the LD_{50} for mice was higher than $10.00\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ and an increase of sperm abnormality was observed in mice. The 30 d feeding test showed that *S. androgynus* could damage liver, kidney, spleen, heart, lung and testis of the mice. The damage became severer with the increase of dose. In 30 d feeding with *S. androgynus* the maximal inactive dose group was less than $2.5\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$, indicating that it is possible that *S. androgynus* has an accumulative toxicity, and is not suitable for human and animal consumption.

Key words South China; wild vegetable; *Sauropus androgynus*; toxicology

野生蔬菜由于具有独特的风味而深受人们的欢迎, 然而有关野菜的食品毒理学安全性评价方面的研究报道尚少. 但有关守宫木可能存在毒性的相关报道较多, 如台湾连续发生因为食用守宫木而引起中毒事件^[1-3], 但都没有进行系统的试验, 缺少科学依据. 针对人们对野菜食用安全性的模糊认识, 本研究按照中华人民共和国国家标准《食品安全性毒理学评价程序和方法》对食品新资源和新资源食品的规定 (GB15193-94)^[4], 并参照卫生部规划教材《卫生毒理学基础》的方法^[5], 对守宫木进行了急性毒性试验、小鼠精子畸形试验和 SD 大白鼠 30 d 喂养毒性试验, 并对其食用安全性进行探讨, 为守宫木是否

可作为蔬菜食用提供科学依据.

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 受试材料 守宫木 *Sauropus androgynus* L. Merr., 别名天绿香、树仔菜、树菜、越南菜、泰国枸杞菜等, 采自华南农业大学蔬菜基地野生蔬菜资源圃. 于植株的旺盛生长期采集地上可食部分, 将样品洗净晾干后, 放入 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 通风式烘箱中干燥至恒质量, 粉碎后过 100 目筛, 放置干燥器中备用.

1.1.2 受试动物 受试用动物昆明小白鼠和离乳 SD 大白鼠为普通级, 均由广东省医学实验动物中心

收稿日期: 2005-05-17

作者简介: 郭巨先 (1970-), 女, 硕士, 现在广东省农业科学院蔬菜研究所工作. 通讯作者: 杨暹 (1964-), 男, 教授, E-mail: yxl6@tom.com.

基金项目: 广东省自然科学基金资助项目 (990691)

©1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

提供. 试验前观察 1 周, 健康状况良好.

1.2 方法

1.2.1 经口急性毒性试验 取干样用蒸馏水调成混悬液. 按 Hom's 法 (剂量递增法), 设 0 (蒸馏水对照)、1.00、2.15、4.64、10.00 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 4 种剂量. 受试动物随机分组, 每组 10 只昆明小白鼠, 雌雄各半. 体质量 18~22 g. 试验小鼠接触受试物方式为经口灌胃, 灌胃量为 0.02 $\text{mL} \cdot \text{g}^{-1}$. 受试前 6 h 禁食不禁水, 连续观察 7 d.

1.2.2 精子畸形试验 取干样用蒸馏水调成混悬液. 设 2.5、5.0 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 2 种剂量, 另设阴性对照组 (蒸馏水) 和阳性对照组 (环磷酰胺 0.04 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$), 共 4 个组. 试验动物均选用雄性昆明小白鼠, 体质量 26~30 g. 小鼠接触受试物方式为经口灌胃, 灌胃量为 0.02 $\text{mL} \cdot \text{g}^{-1}$, 连续给样 5 d. 于首次给予受试物后的第 35 d 颈椎脱臼法处死小鼠. 参照文献 [5] 的方法取精子, 并计算精子畸形率.

1.2.3 30 d 喂养 SD 大白鼠毒性试验 将受试物拌入饲料. 按饲料中受试物的含量 (w) 设低、中、高剂量组, 分别为 2.5、5.0、10.0 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 另设对照空白组. 共 4 个组, 喂养大鼠 30 d. 对照组喂基础饲料, 受试动物均以自来水作饮用水. 试验动物随机分组, 每组 20 只 SD 大白鼠, 雌雄各半, 体质量 80 g 左右.

临床检查: 每天观察并记录动物的一般表现行为、中毒症状和死亡情况. 每 6 d 称 1 次体质量并统计饲料摄入量, 计算平均摄食量、增质量及饲料利用率.

血液学指标的测定: 参照文献 [6-7] 的方法, 对试验大鼠进行了血液学指标测定. 30 d 喂养试验结束时, 从 SD 大白鼠的眼睛取血约 2 mL, 加 EDTA-K2 抗凝剂, 采用瑞典产的 AC920EO 型血球计数仪立即检测血液学指标, 包括: 红细胞计数 (RBC)、红细胞压积 (HCT)、平均红细胞压积 (MCV)、红细胞体

积分布宽度 (RDW)、血红蛋白量 (HGB)、平均红细胞血红蛋白含量 (MCH)、平均红细胞血红蛋白浓度 (MCHC)、白细胞计数 (WBC), 以及白细胞 3 项分类中的淋巴细胞 (LYM)、中间细胞 (MID)、粒细胞 (GRA).

血液生化学指标的测定: 参照文献 [8] 的方法, 对试验大鼠进行了血液学指标测定. 30 d 喂养试验结束时, 从 SD 大白鼠的眼睛采血约 2 mL, 加肝素抗凝剂, 通过离心分离血浆. 取血浆约 0.8 mL, 采用日本产的日立 7020 型血液自动生化分析仪进行检测, 测定了谷丙转氨酶 (ALT)、谷草转氨酶 (AST)、碱性磷酸酶 (ALP)、总蛋白 (TP)、白蛋白 (ALB)、尿素氮 (BUN)、肌酐 (CREA)、血糖 (GLU) 等指标.

器官系数计算与病理组织学检查: 于试验结束后, 断头处死各组的全部大鼠, 对各组动物进行肉眼病理学检查, 取主要器官 (肝、肾、脾、心、肺、睾丸), 分别称质量, 计算器官系数 (脏体比). 器官系数 = (某个器官的湿质量 / 体质量) $\times 100\%$. 同时取器官肝、肾、脾、心、肺、睾丸、小肠等用体积分数为 10% 的甲醛溶液将组织固定, 石蜡包埋切片, H.E 染色进行病理组织学检查.

2 结果与分析

2.1 小鼠急性毒性试验

在 7 d 的观察期内, 野菜守宫木的各供试组小白鼠均未出现明显中毒症状和不良反应, 也未见动物死亡, 小鼠经口服 LD_{50} 大于 10.00 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$.

2.2 守宫木对小鼠精子畸形率的影响

守宫木的精子畸形检出率见表 1. 经统计分析, 阳性对照组与阴性对照组比较, 精子畸形率显著增高. 守宫木的 5.0 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 剂量组的精子畸形率达到 8.50%, 比阴性对照组 (2.10%) 显著增高, 试验结果为阳性.

表 1 守宫木对小鼠精子畸形率的影响

Tab. 1 Effect of *Sauropus androgynus* on abnormal rate of sperms in mice

组别 group	剂量 dose ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	动物数 no. of animal	受检精子数 sperms detected	畸形数 no. of teratosperm	畸形率 abnormal rate / %
蒸馏水阴性对照 negative control	0.00	5	5 000	105	2.10
环磷酰胺阳性对照 positive control	0.04	5	5 000	535	10.70
守宫木 <i>S. androgynus</i>	2.50	5	5 000	230	4.60
守宫木 <i>S. androgynus</i>	5.00	5	5 000	425	8.50

2.3 30 d 喂养毒性试验

2.3.1 一般症状表现 本次试验中对照组和低剂量组受试动物一般活动基本正常, 中、高剂量组自第

5 d 起受试动物开始出现中毒表现, 以后继续消瘦. 高剂量组从第 10 d 开始出现死亡, 至试验结束, 只剩下 1 只雄性 SD 大白鼠, 体质量仅 47 g. 中毒症状表

现为精神沉郁、运动失调、打堆伏卧、呼吸急促、全身震颤、极度消瘦、反应迟钝。解剖后肉眼观察心、肝、肾、脾和肺未见明显异常,但胃壁增生、发红,胃肠充气明显,呈透明。高、中、低剂量组之间差异显著。

2.3.2 体质量、饲料利用率 大鼠的体质量增长情况见图 1,饲料利用率见表 2。高剂量组的大白鼠至试验结束陆续死亡,所以未能得出饲料利用率。30 d 喂养期间,各剂量组的大鼠在同时期同性别的体质量及体质量增长率、饲料利用率均显著低于对照,说明守宫木对 SD 大白鼠生长有明显的抑制作用,对饲料利用率有显著的降低作用。

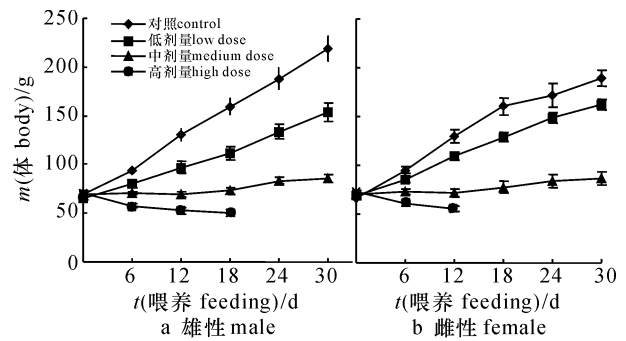


图 1 守宫木 30 d 喂养对雌雄 SD 大白鼠体质量变化的影响
Fig 1 Effect of 30 d feeding with *Sauropus androgynus* on body mass of male and female SD white rat

表 3 30 d 喂养守宫木对 SD 大白鼠血液学指标的影响

Tab 3 Effects of 30 d feeding with *Sauropus androgynus* on haematological indices of SD white rat

性别	剂量	RBC×10 ¹² /(L ⁻¹)	HCT %	MCV /fL	RDW %	ρ(HGB) /(g·L ⁻¹)	m (MCH) pg	ρ(MCHC) /(g·L ⁻¹)	WBC×10 ⁹ /(L ⁻¹)	LYM %	MD %	GRA %
sex	dose	/(L ⁻¹)	%	/fL	%	/(g·L ⁻¹)	pg	/(g·L ⁻¹)	/(L ⁻¹)	%	%	%
雌 female	对照	6.83±0.21	39.09±0.69	57.43±1.76	21.37±1.48	102.14±0.63	15.00±0.49	262.00±3.79	7.34±0.78	82.00±1.48	11.14±0.91	6.86±0.63
	低剂量	6.53±0.15	40.32±1.15	61.78±0.95	20.07±1.05	105.67±1.92	16.22±0.32 [*]	262.78±3.74	7.61±0.94	86.22±1.28	8.89±0.79	4.89±0.59
	中剂量	7.44±0.33 [*]	42.73±1.95	57.50±0.76	23.25±1.53	106.25±2.38	14.13±0.40	250.63±6.76	8.11±1.38	78.50±1.91	12.25±1.10	9.25±1.03 [*]
	高剂量 ¹⁾	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
雄 male	对照	6.66±0.21	37.34±2.73	55.63±2.78	21.41±0.97	105.00±11.87	14.13±0.41	263.57±8.29	7.51±0.88	80.50±3.39	10.00±1.16	9.50±2.51
	低剂量	7.10±0.33	40.80±2.25	57.50±1.61	24.31±1.18	95.63±2.45	14.13±0.42	250.86±2.89	7.66±0.79	74.50±2.49	14.88±1.16 ^{**}	10.63±1.44
	中剂量	6.91±0.25	41.12±1.29	59.67±1.38	22.85±2.85	103.67±2.04	14.13±0.43	252.50±3.55	7.32±1.64	73.50±2.29 [*]	16.33±1.02 ^{**}	10.17±1.35
	高剂量 ¹⁾	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

1)高剂量处理的雌雄大白鼠全部死亡,故没有血液学指标

血液生化检查结果见表 4。雌雄性 SD 大白鼠的 TP、ALB 低于对照,且雌性大鼠中剂量组与对照之间差异极显著;雌雄性 SD 大白鼠的中剂量处理组的 AST 均大于对照,且雄性大白鼠的 AST、ALP 的低剂量处理均显著大于对照;说明守宫木喂养对大鼠的肝、肾有影响。高剂量处理组由于 SD 大白鼠死亡,无法检测血液生化指标。

表 2 守宫木 30 d 喂养对 SD 大白鼠的饲料利用率的影响¹⁾

Tab. 2 Effect of 30 d feeding with *Sauropus androgynus* on feed efficiency of SD white rat

性别	剂量	总增质量 total gain /g	总摄入量 total intake /g	饲料利用率 feed efficiency %
sex	dose			
雌 female	对照	122.90	470.10	26.14
	低剂量	92.40	377.80	24.46
	中剂量	17.30	196.10	8.82 ^{**}
	高剂量	...	...	...
雄 male	对照	149.00	487.20	30.58
	低剂量	87.40	367.60	23.78
	中剂量	15.80	194.00	8.14 [*]
	高剂量	...	...	...

1)试验动物数均为 10 只;高剂量处理的雌雄大白鼠全部死亡,故没有饲料利用率指标

2.3.3 30 d 喂养对 SD 大白鼠血液学指标和血液生化指标的影响 血液学检查结果见表 3。雌性大白鼠的 RBC 以中剂量组最高,与对照差异显著;MCH 以低剂量组最高,与对照差异显著;GRA 随剂量的提高有增加的趋势,且中剂量组与对照达显著水平;雄性 SD 大白鼠的 MID 随着剂量的增加而升高,中、低剂量组与对照比较差异极显著,为炎症反应的表现。高剂量处理组由于 SD 大白鼠全部中毒死亡,故无法检测血液学指标。

2.3.4 30 d 喂养对 SD 大白鼠器官系数的影响 30 d 喂养对 SD 大白鼠器官系数的影响如表 5 所示。雌性大鼠的肝体比、肾体比、肺体比随剂量的增加而升高,中剂量组与对照差异极显著。高剂量组由于试验过程大鼠中途中毒死亡而没有测定器官系数,故无法比较。而雄性大鼠肾脏的器官系数有增高趋势,中剂量组与对照差异极显著,但雄性大鼠的肝、肺未见有规律变化。

表 4 30 d 喂养守宫木对 SD 大白鼠血液生化指标的影响

Tab. 4 Effects of 30 d feeding with *Sauropus androgynus* on biochemical indices of SD white rat

性别	剂量	ALT /	AST /	ρ(TP) /	ρ(ALB) /	ALP /	c(BUN) /	c(CREA) /	c(GLU) /
sex	dose	(U·L ⁻¹)	(U·L ⁻¹)	(g·L ⁻¹)	(g·L ⁻¹)	(U·L ⁻¹)	(mmol·L ⁻¹)	(μmol·L ⁻¹)	(mmol·L ⁻¹)
雌 female	对照	45.25±2.32	145.00±13.33	80.55±0.96	42.81±0.67	306.75±33.32	8.03±0.23	53.54±1.87	2.70±0.49
	低剂量	36.22±2.78	142.75±5.46	78.21±0.87	42.11±0.42	319.56±17.16	7.71±0.33	50.77±1.86	2.48±0.31
	中剂量	45.71±6.05	185.75±20.27	71.66±1.19**	38.01±0.95**	361.00±30.75	8.41±0.34	55.46±2.83	3.36±0.51
	高剂量 ¹⁾	...	...	...	...	...	...	...	...
雄 male	对照	53.80±6.07	140.00±10.14	77.17±0.83	41.10±1.53	331.00±41.77	7.71±0.40	54.00±2.35	2.50±0.39
	低剂量	57.38±8.08	203.25±21.59*	73.30±1.97	41.11±2.38	465.38±30.91**	7.49±0.29	46.60±2.40*	2.89±0.54
	中剂量	46.00±8.67	208.80±44.41*	72.47±2.17	39.47±1.98	293.50±18.94	6.98±0.40	49.25±3.25	2.16±0.31
	高剂量 ¹⁾	...	...	...	...	...	...	...	...

1)高剂量处理的雌雄大白鼠全部死亡,故没有血液生化指标

表 5 30 d 喂养守宫木对 SD 大白鼠器官系数的影响

Tab. 5 Effect of 30 d feeding with *Sauropus androgynus* on organ coefficient of SD white rat

性别	剂量	肝	肾	脾	心	肺	睾丸
sex	dose	liver	kidney	spleen	heart	lung	testis
雌 female	对照	3.65±0.18	0.72±0.02	0.32±0.02	0.40±0.02	0.69±0.05	...
	低剂量	4.36±0.31*	0.74±0.05	0.37±0.03	0.38±0.02	0.95±0.13	...
	中剂量	4.84±0.32**	1.08±0.08**	0.34±0.02	0.44±0.04	1.40±0.18**	...
	高剂量 ¹⁾	...	...	...	...	...	...
雄 male	对照	4.17±0.37	0.74±0.04	0.31±0.02	0.43±0.04	0.71±0.09	1.15±0.07
	低剂量	3.51±0.48	0.83±0.09	0.37±0.03	0.40±0.05	0.64±0.02	1.43±0.10
	中剂量	3.86±0.44	0.95±0.03**	0.29±0.02	0.40±0.02	0.94±0.09	1.05±0.22
	高剂量 ¹⁾	...	...	...	...	...	...

1)高剂量处理的雌雄大白鼠全部死亡,故没有器官系数指标

2.3.5 病理组织学检查 病理组织学检查表明:低剂量组和中剂量组与正常对照组之间,除睾丸组织病变外,其他组织在组间差异不显著;高剂量处理组检测器官病变较明显,与其他剂量组比较差异显著,其中肝、肾显示中毒性病变。守宫木引起睾丸病变,于低剂量组开始出现,中剂量组较明显,高剂量组中病变最明显,且病变具有特异性变化。高剂量处理组病理组织学检查结果表明:肝病变有特征性,肝细胞弥漫性坏死,核固缩、碎裂和核缺乏,有代谢性中毒特征变化;肾小球肿胀,肾细管上皮细胞广泛坏死,细胞核固缩和消失,是中毒性肾病,具有特异性变化;脾脏瘀血,动脉瘀血、肿胀、闭合;心肌间水肿,心肌变性,有肌溶现象,是明显的心衰,无炎性细胞,属中毒性病变;肺部很严重的瘀血,间质出血,散发性细胞坏死,表现为休克肺,且雌雄性大鼠的个体间差异明显;睾丸曲精管之间形成明显水肿,低倍镜镜检管腔细胞排列紊乱,高倍显示一条曲精管,各层生精细胞核染色质较致密,具有核的分裂,表现为曲精管上皮细胞异常分裂,曲精细管的管腔中出现大量异常的多倍体细胞;肠绒毛上皮变性脱落,有自溶现

象。试验中发现肺的损伤,具有雌雄间差异,其他器官病变雌雄间差异不显著。

3 讨论

急性试验结果表明守宫木的急性毒性试验的小鼠经口灌 LD₅₀大于 10 00 g·kg⁻¹,未出现异常及死亡现象,根据国家标准《食品安全毒理学评价程序——急性毒性试验》^[4]的急性毒性剂量分级标准确定为急性实际无毒级。小鼠精子畸形试验结果表明,守宫木对小鼠的精子畸形率有显著影响,试验结果呈阳性。

30 d 喂养 SD 大白鼠试验结果显示,守宫木在一定的剂量下出现了明显的毒性作用:症状表现为精神沉郁、运动失调、打堆伏卧、呼吸急促、全身震颤、反应迟钝、极度消瘦、动物陆续死亡,组间差异显著。动物体质量呈下降趋势,体质量增长率和饲料利用率低。血液学指标测定结果表明:雄性 SD 大白鼠的 MID 有升高倾向,中、低剂量组与对照比较差异极显著,呈一定的剂量反应关系,为炎症反应的表现。血液生化统计结果表明:雌、雄性 SD 大白鼠的 TP 和

ALB 的量随着喂养剂量的增加而降低, 雄性 SD 大白鼠中、低剂量组的 AST 活性随着喂养剂量的增加而增加, 由此可推断守宫木可能对雌性 SD 大白鼠的肝、肾功能有损伤, 蛋白量的降低可能是多种原因引起的营养不良, 或是肝肾受损引起的。守宫木喂养雌性 SD 大白鼠的肝、肾、肺脏和雄性 SD 大白鼠肾脏的器官系数均有升高趋势, 中剂量组与对照差异极显著; 因为肝和肾是解毒、排毒的器官, SD 大白鼠肝、肾的变化说明守宫木可能引起 SD 大白鼠的中毒。综上所述, 守宫木 30 d 喂养 SD 大白鼠试验动物的一般情况观察、体质量增长情况、饲料利用率、血液学分析、血液生化学检查、器官系数以及病理组织学检查等一系列的结果表明: 守宫木对 SD 大白鼠有损伤作用, 组间差异显著, 呈一定的剂量反应关系。说明守宫木可能具有蓄积毒性。其慢性毒理尚需进一步进行研究。

守宫木是一种多年生常绿植物, 发现于马来西亚、印度尼西亚和中国大陆西南部。为马来族普遍食用绿色叶菜之一, 其叶煮后仍相当挺实, 幼叶可生食或煮食。在印度尼西亚, 叶为食品着色料^[9]。因守宫木营养丰富, 口感极佳, 味道鲜美, 近年来在我国也出现了守宫木热^[10-11]。自 1994 年以来, 台湾妇女将这种野菜作为减肥食品, 相当受欢迎, 一些人开始有规律性地食用守宫木。从 1995 年 6~11 月, 有 156 名食用这种蔬菜的人来医院接受肺功能的检查, 这些病人患有慢性呼吸困难、严重的肺功能障碍^[1]。此后连续报道因为食用守宫木而引起中毒的事件, 且都表现为肺部中毒^[2-12], 症状随着消费总量的增加而加重。据报道, 守宫木消化后引起呼吸困难或坏死, 有 54 人在停止食用后 34~35 d 还有呼吸困难症状。健康组织已考虑禁止出售这种蔬菜和使用它作为药用, 同时教育公众认识它的潜在毒性^[13]。杨暹等^[11]报道, 守宫木对镉有较强的富集作用, 经过检测, 守宫木含镉量达到 $1.55 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 超过国家标准 4 倍多。也有报道认为毒性与有毒生物碱粟碱有关, 但认为这种化合物未达到如此大的毒性^[13]。本次试验进一步证实了这一点, 同时还证明守宫木对肝、肾、心脏、睾丸等也有明显的损害作用。

本试验表明, 守宫木长期安全食用的剂量应小于 $2.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 按大鼠每日食量占体质量的 10% 计算, 如果按安全系数的个体差异取 10 倍, 种间差异取 10 倍计算^[4], 则推算到 60 kg 体质量的人体, 1 d

允许摄入守宫木干样的量应小于 1.5 g (相当于鲜样 11 g), 因此守宫木作为蔬菜长期大量食用是不适宜的。试验结果也表明, 在未进行安全性试验之前, 不宜盲目大量开发野生蔬菜。

参考文献:

- [1] HSUE T R, CHEN K W, CHEN C W, et al Irreversible obstructive lung disease induced by taking vegetable *Sauropus androgynus* as weight reducing diet [J]. Chin Med J, 1996 57: 248.
- [2] LAI R S. Bronchiolitis obliterans syndrome associated with consumption of *Sauropus androgynus*. An outbreak in Taiwan [J]. Chin Med J, 1996 57: 247.
- [3] HSUE T R, GUO Y L, CHEN K W, et al Dose response relationship and irreversible obstructive ventilatory defect in patients with consumption of *Sauropus androgynus* [J]. Chest, 1998 113(1): 71-76.
- [4] 中国预防医学科学院标准处. 食品卫生国家标准汇编 [M]. 北京: 中国标准出版社, 1994 26-82.
- [5] 刘毓谷. 卫生毒理学基础 [M]. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 1998 84-89.
- [6] 陶元璧. 血液学及血液学检验 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1997 1-207.
- [7] 朱立华. 临床基础检验学实验指导 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999 33-37.
- [8] 蒋秉坤, 范钦信. 临床生物化学及生物化学检验 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1998 1-162.
- [9] MARTIN L. *Sauropus androgynus* a common perennial vegetable in Borneo about to become an export crop [J]. Acta Horticulturae, 1992 318: 143-144.
- [10] 饶璐璐. 守宫木 [J]. 蔬菜, 2000 5: 32-33.
- [11] 杨暹, 郭巨先. 华南主要野生蔬菜的基本营养成分及营养价值评价 [J]. 食品科学, 2002 23(11): 121-125.
- [12] WANG J S, TSENG H H, LAI R S, et al *Sauropus androgynus* constrictive obliterative bronchitis/bronchiolitis—histopathological study of pneumonectomy and biopsy specimens with emphasis on the inflammatory process and disease progression [J]. Histopathology, 2000 37(5): 402-410.
- [13] LIN T J, LU C G, CHEN K W, et al How do we sense about the *Sauropus androgynus* poisonings from the poison control center [J]. Chin Med J, 1996 57: 246.

【责任编辑 柴 焰】