

## 参考文献

[1] 陆彬主编. 药剂学实验[M], 北京: 人民卫生出版社. 1994: 101.

[2] 尚北城, 徐贵丽, 唐冰, 等. 酮康唑微囊的制备与含量测定[J]. 广东药学院学报. 2001; 17(4): 276.

收稿日期: 2005-04-25

## 构树叶、花序及果实的氨基酸分析

周峰(浙江省中医院中药房, 浙江 杭州 310006)

**摘要** 目的: 对构树地上不同部位的氨基酸成分进行分析。方法: 采用日立 835-50 型氨基酸自动分析仪分析氨基酸组分。结果: 构树各部分包括果实、叶或花序、聚合果至少含有 16 种以上的氨基酸, 以天冬氨酸、谷氨酸、精氨酸、缬氨酸、脯氨酸、赖氨酸等为主, 其中 7 种为人体必需氨基酸。以 100g 干燥样品粉末计, 楮实子、构树叶、雄花序、聚合果总氨基酸含量分别为 12.44g、24.35g、15.88g、11.94g, 人体必需氨基酸总量分别为 3.92g、9.95g、9.7g、3.27g。不同生长时期构树叶及果实的氨基酸含量存在显著差别。结论: 构树叶及聚合果中含有丰富的氨基酸, 具有进一步开发利用价值。

**关键词** 构树; 叶; 果实; 氨基酸

中图分类号: R931 文献标识码: A 文章编号: 1006-0111(2005)03-0154-03

## Amino acids analysis of the leaves, flowers and fruits of *Broussonetia papyrifera*

ZHOU Feng (Traditional Chinese Medicine Hospital of Zhejiang Province, Hangzhou 310006, China)

**ABSTRACT Objective:** To determine constituents of amino acids in the aerial parts of *Broussonetia papyrifera*. **Methods:** The constituents composition of the amino acid of the aerial parts of *Broussonetia papyrifera* were analysed by Hitachi 835-50 automatic amino acid analyzer (Hitachi 835-50). **Results:** All the aerial parts of *Broussonetia papyrifera* contain at least 16 kinds of amino acid, the main amino acids are aspartate, glutamic acid, arginine, valine, proline and lysine, and seven of them are essential amino acids for human body. The fruits, leaves, male inflorescences and the aggregate fruits of *Broussonetia papyrifera* contain 12.44, 24.35, 15.88, 11.94 gram total Amino acids and 3.92, 9.95, 9.7, 3.27 gram essential amino acids in 100 gram of sample powder respectively. The content of amino acids of leaves and fruits of *Broussonetia papyrifera* varies with different growing stages. **Conclusion:** The leaves and aggregate fruits of *Broussonetia papyrifera* contain rich amino acids, which reserved to be further exploited.

**KEY WORDS** *Broussonetia papyrifera*; leaf; fruit; amino acid

构树 *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent. 为桑科构树属植物, 其成熟果实可以入药, 中药名称“楮实子”, 中华人民共和国药典历版均有收载, 具有补肾清肝, 明目利尿的功效, 具有促进记忆的作用, 并可用作强壮剂<sup>[1,2]</sup>。构树的叶、枝、皮、根皮、乳汁、果实都可以作药用或食用。构树还是一种优良的环保植物, 其吸尘、除污、固沙固水能力都较强, 其叶含有丰富的蛋白质, 可以作为饲料, 也可以用作养蚕。其皮或枝干含优质的纤维, 可以用于造纸张。迄今为止有关构树及中药楮实子的化学成分研究报道不多, 本文对构树的叶、花序及果实进行了氨基酸的比较分析, 以期开发丰富的构树资源提供参考依据。

### 1 实验材料

作者简介: 周峰(1966-), 男, 主管药师。

构树雄花序于 4 月花已长完全花粉未弹出时采收, 40℃ 低温干燥备用。构树未成熟聚花果于 8 月采收, 红色成熟聚花果于 8 月下旬采收, 水洗取小瘦果, 晒干, 即为药材楮实子。构树叶于近果熟期 7 月采收(雌株), 低温烘干。动态分析用构树聚合果及叶, 采集时间分别从幼果期至果熟期, 每隔 20d 采集一次。所有样品均采自上海杨浦地区, 原植物均经鉴定为桑科构树。

### 2 仪器条件及方法

**2.1 实验条件** 日立 835-50 型氨基酸自动分析仪; 分析柱: 2619 型阳离子交换树脂柱(2.6mm × 150mm), 柱温 55℃, 水浴温度 100℃, 脱氨柱(4mm × 50mm), 日立 2650 树脂; 层析柱: 0.26cm。缓冲液泵压力 4.134~4.479MPa; 流动相: 4 种不同 pH 值柠檬酸钠缓冲液, 流速 0.225mL/min。

检测:茚三酮显色剂,流速 0.3mL/min,茚三酮压力 1.47 ~ 3.44MPa,柱压 7.840 ~ 12.74MPa, N<sub>2</sub> 压力 27.44kPa。双波长比色计(570,440nm),分析周期 70min,进样量 50μL,氨基酸标准品进样量 0.25mol/L。分析方法的重复性变异系数小于 2.5%,各种氨基酸的回收率平均为 95%。

**2.2 实验方法** 样品处理:分别将构树的叶、雄花序、果实(瘦果)及聚花果样品,用蒸馏水冲洗干净,低温干燥,粉碎,过 60 目筛,于 60℃ 干燥至恒重,精密称取样品粉末约 200mg,加 6mol/L 盐酸 5mL 于安瓿中,充氮气后熔封,110℃ 水解 18h,用 4mol/L NaOH 调 pH 值至中性,用 0.02mol/L 盐酸稀释至 50mL,过 0.45μm 微孔滤膜后上机分析测定总氨基酸含量。鲜叶及聚合果含水率测定按 2005 年版药典一部方法进行<sup>[2]</sup>,浸出物测定所用提取溶剂为 70% 乙醇。

取上述样品依次用自来水,蒸馏水冲洗干净,低温干燥,粉碎,过 60 目筛,于 60℃ 干燥至恒重,精密称取样品粉末 1g,加 0.02mol/L 盐酸 50mL,冷浸 48h,过滤,残渣再浸一次,过滤,合并两次滤液,调 pH 为 2.0,通过交换当量为 4.8mg/g 的聚苯乙烯二乙烯苯磺酸型阳离子树脂柱(0.75cm × 22cm)后,用蒸馏水冲洗柱子至近中性,以 1mol/L 的氨水洗脱,收集洗脱液至无氨基酸反应为止(约 30mL),将洗出液合并置水浴上蒸干,用 0.02mol/L 盐酸溶解残渣并定容至 10mL,滤液定容至 100mL,用茚三酮比色法测定游离氨基酸含量。

### 3 结果

总氨基酸含量分析结果见表 1。构树的果实及叶、花序、聚合果至少含有 16 种以上的氨基酸,以天冬氨酸、谷氨酸、精氨酸、缬氨酸、脯氨酸、赖氨酸等为主,其中 7 种为人体必需氨基酸。以 100g 干燥样品粉末计,楮实子、构树叶、雄花序、聚合果总氨基酸含量分别为 12.44g、24.35g、15.88g、11.94g,人体必需氨基酸总量分别为 3.92g、9.95g、9.7g、3.27g。

对不同生长时期构树叶以及不同采收期的聚花果的游离氨基酸、含水率、浸出物含量测定结果表明(见表 2、3),不同生长时期构树叶及果实的氨基酸含量存在显著差别,构树叶游离氨基酸含量以幼嫩叶初长时较高;这与古本草曾记载构树嫩叶可食用,民间有的地方也有作食用或饲料,具有较高营养价值是相一致的。叶的氨基酸含量在果熟期则保持相对稳定,而株产量则达最高。构树聚合果氨基酸含量以 5 月初时为高,随后随果实长大而渐渐降低,至 5、6 月份果熟期氨基酸含量反而降低较多。

表 1 构树不同部位总氨基酸含量及组成

序号	氨基酸名称	含量(g/100g)			
		叶	聚合果	雄花序	楮实子
1	天冬氨酸(ASP)	2.55	2.84	2.08	1.50
2	苏氨酸(THR) <sup>1)</sup>	1.07	0.39	0.29	0.36
3	丝氨酸(SER)	0.80	0.38	0.46	0.40
4	谷氨酸(GLU)	3.13	1.37	3.41	2.18
5	甘氨酸(GLY)	1.55	0.73	0.98	1.05
6	丙氨酸(ALA)	1.65	0.51	0.43	0.54
7	缬氨酸(VAL) <sup>1)</sup>	1.63	0.57	1.08	0.68
8	蛋氨酸(MET) <sup>1)</sup>	0.41	0.06	0.15	0.09
9	异亮氨酸(ILE) <sup>1)</sup>	1.42	0.47	0.72	0.54
10	亮氨酸(LEU) <sup>1)</sup>	2.50	0.70	1.06	0.91
11	酪氨酸(TYR)	0.87	0.47	0.33	0.40
12	苯丙氨酸(PHE) <sup>1)</sup>	1.43	0.50	0.41	0.58
13	赖氨酸(LYS) <sup>1)</sup>	1.49	0.58	1.14	0.76
14	组氨酸(HIS)	0.57	0.29	0.34	0.34
15	精氨酸(ARG)	1.50	1.30	2.65	1.74
16	脯氨酸(PRO)	1.57	0.65	0.31	0.30
17	胱氨酸(cys)	0.08	0.04	0.04	0.07
18	γ-氨基丁酸(GABA)	0.13	0.05	-	-
19	鸟氨酸(ORN)	-	0.04	-	-
	总量	24.35	11.94	15.88	12.44
	人体必需氨基酸总量	9.95	3.27	9.7	3.92

注:<sup>1)</sup>为人体必需氨基酸

表 2 不同生长时期构树叶游离氨基酸含量动态分析

样品号	采集时间	鲜叶含水率(%)	浸出物含量(%)	总游离氨基酸含量(mg/100g)
1	2003/04/14	83.2	15.8	43.4
2	2003/05/5	68.4	13.1	36.6
3	2003/05/24	62.3	16.5	37.4
4	2003/06/15	59.0	13.7	27.7
5	2003/07/5	63.7	14.0	25.6
6	2003/07/25	58.1	16.3	32.5
7	2003/08/18	57.5	15.6	27.2
8	2003/09/10	56.9	16.8	29.8

### 4 讨论

构树叶含有丰富的蛋白质,含有 16 种以上的氨基酸,总氨基酸含量高达 24.35%,提示构树叶具有一定的食用价值,也是良好的饲料。楮实子中也含

表 3 不同生长时期构树聚合果游离氨基酸含量动态分析

样品号	采集时间	直径(cm)	鲜果含水率(%)	浸出物含量(%)	总游离氨基酸含量(mg/100g)
1	2003/04/14	0.5~0.7	75.1	9.9	40.5
2	2003/05/5	0.6~0.9	73.2	10.7	53.0
3	2003/05/24	1.3~1.5	78.9	13.9	34.6
4	2003/06/15	1.5~1.9	77.3	14.9	21.5
5	2003/07/5	1.6~2.1	62.0	16.5	24.1
6	2003/07/25	2.2~2.4	63.7	13.4	21.6
7	2003/08/18	2.7~3.5	87.8	11.8	19.3
8	2003/09/10	2.8~3.4	85.3	10.6	24.4

有丰富的氨基酸,尤其是谷氨酸、精氨酸含量较高。氨基酸不仅可以合成机体的组织蛋白质,或转变成重要的含氮化合物,如嘌呤、嘧啶、肾上腺素、甲状腺素及其它蛋白质、多肽激素等,而且可以氧化分解产生能量,尤其是高含量的精氨酸是参与合成肌酸供给 ATP 能量的重要原料。因此中药楮实子中富含的氨基酸可能与其具有的补肾与滋补强壮作用有直接关系。构树除果实可以入药以外,果序其花序、叶,聚花果均含有丰富的氨基酸,可以作进一步的开

发利用。

#### 参考文献:

- [1] 中国药典 2000 版[S]. 一部. 2000:275  
 [2] 黄宝康,秦路平,郑汉臣,等. 中药楮实子的临床应用[J]. 时珍国医国药,2002,13(7):434.  
 [3] 中国药典 2005 版[S]. 一部. 附录,2005: 56.

收稿日期:2005-03-16

## 莫达非尼对小鼠自主活动的影响

于佳玥<sup>1</sup>,刘雨媚<sup>1</sup>,张晓冬<sup>2</sup>(1. 中国人民解放军 65585 部队药房,辽宁 大连 116104;2. 第二军医大学新药评价中心,上海 200433)

**摘要 目的:**研究莫达非尼对小鼠自主活动的影响,以评价莫达非尼对小鼠神经系统的作用。**方法:**应用计算机视频分析系统观察莫达非尼对雄性小鼠单位时间内活动的总活动度、平均速度和线性度的影响。**结果:**对照组在相同时间点相比,120mg/kg 的莫达非尼可以显著升高小鼠单位时间内活动的总活动度、平均速度以及线性度。60mg/kg 异丙嗪可以部分拮抗莫达非尼对小鼠自主活动的影响。**结论:**莫达非尼可以兴奋小鼠中枢神经系统,机制可能与胆碱能系统或 5-HT 系统有关。

中图分类号:R965 文献标识码:A 文章编号:1006-0111(2005)03-0156-03

## Effect of modafinil on locomotor activity in mice

YU Jia-yue<sup>1</sup>, LIU Yu-mei<sup>1</sup>, ZHANG Xiao-dong<sup>2</sup>( 1. Department of pharmacy 65585 units of PLA, dalian 116104, China ;2. Center of New Drug Evaluation, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China)

**ABSTRACT Objective:**To observe the effect of modafinil on locomotor activity and on CNS in mice. **Methods:**Male mice were used as subjects. Total range of motion, average velocity and linearity were evaluated by locomotion activity video analysis system. **Results:**Total range of motion, average velocity and linearity were significantly improved after ip 120 mg/kg Modafinil compared to saline treatment. The effect was partial antagonized by sc 60 mg/kg promethamine. **Conclusion:** Modafinil can stimulate CNS in mice which may involve 5-HT system.

**KEY WORDS** modafinil;locomotor activity ;mice

莫达非尼(modafinil, MOD)是一种新型中枢精神兴奋性药物,20世纪80年代首先由法国 Lafon 实验室合成,主要用于治疗自发性嗜睡症和发作性睡眠症。1994年首先在法国上市,尔后在英国、德国上市。1998年12月获得美国 FDA 批准在美国上市。与其它兴奋药相比,它有许多显著的优点,在临床剂量下几乎没有周围神经的副作用。不会对正常睡眠产生影响,没有明显成瘾性,也不会产生躯体依赖性。研究证明莫达非尼是一种肾上腺素 $\alpha_1$ 受体激动剂,其作用机制目前尚未完全阐明<sup>[1-3]</sup>。本实

验应用计算机视频分析系统研究莫达非尼对小鼠自主活动的影响,以评价莫达非尼对小鼠神经系统的作用。

### 1 材料与方 法

**1.1 材料** 昆明株小鼠,上海复旦大学医学院实验动物部(清洁级),实验动物质量合格证号,SCSK(沪)2002-0026。体重:18~22g,雄性。DigBeh-LM16 小鼠自主活动计算机视频分析系统,上海吉量软件科技有限公司。莫达非尼,中国人民解放军军事医学科学院惠赠。异丙嗪(Proazamine, PRM),