

柑橘皮中辛弗林对营养型肥胖大鼠的减肥效果研究

闫 晗, 丁之恩*, 董 敏, 李菁楠, 吴艳立, 朱梦婷

(安徽农业大学 茶与食品科技学院, 安徽 合肥 230036)

摘要: 研究柑橘皮中生物碱辛弗林对营养型肥胖大鼠的减肥功效。提取、分离柑橘皮中辛弗林, 纯化。制备营养型肥胖大鼠模型, 模型动物给药 4 周, 观察大鼠体重、体脂、血脂的变化。研究表明: 与高脂组相比, 辛弗林高、中剂量组能明显降低肥胖大鼠的体重、Lee's 指数、肾脏及睾丸周围脂肪重量 ($P<0.05$), 辛弗林高、中、低剂量组均能明显降低肥胖大鼠的肝脏、肾脏系数 ($P<0.05$); 辛弗林高剂量组肥胖大鼠的血清低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C)、血清总胆固醇 (TC)、血清甘油三酯 (TG) 含量均比高脂组显著降低 ($P<0.05$); 与高脂组比较, 辛弗林高剂量组肥胖大鼠血清高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C) 含量明显上升 ($P<0.01$)。表明柑橘皮中生物碱辛弗林对营养型肥胖大鼠有显著的减肥功效。

关键词: 柑橘皮; 辛弗林; 降脂; 减肥

中图分类号: TS 201.2 文献标志码: A 文章编号: 1673-1689(2017)08-0890-06

Effects of Synephrine from Citrus Peel on Weight Losing of Nutritional Pinelosis Rats

YAN Han, DING Zhien*, DONG Min, LI Jingnan, WU Yanli, ZHU Mengting

(College of Tea & Food Science and Technology, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, China)

Abstract: To study the effects of Synephrine from citrus peel on weight losing of nutritional pinelosis rats. Synephrine was extracted from Citrus peel and then purified and the model of diet-induced obese rats were prepared. Drugs were administered intragastrically to obese rats for 4 weeks. Then the changes in body weight, body fat, blood lipids should be observed. The high and the medium dose group of Synephrine can significantly reduce the weight of obese rats, the Lee's index and the weight of fat that around the kidney and testis ($P<0.05$); The Liver and kidney coefficients of obese rats in high, medium and low dose group of Synephrine all significantly become lower ($P<0.05$); The content of the low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), total cholesterol (TC) and serum triglyceride (TG) of obese rats in high dose group of Synephrine is lower than the content that in the high lipid group ($P<0.05$); While compared with the high lipid group, the content of the high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) of obese rats in high dose group of Synephrine is higher ($P<0.01$).

收稿日期: 2015-07-22

基金项目: 安徽省自主创新专项资金项目(12Z0103040)。

* 通信作者: 丁之恩(1962—), 男, 安徽合肥人, 农学博士, 教授, 博士研究生导师, 主要从事农产品加工, 天然产物的教学与科研工作。

E-mail: dingze78@ahau.edu.cn

引用本文: 闫晗, 丁之恩, 董敏, 等. 柑橘皮中辛弗林对营养型肥胖大鼠的减肥效果研究[J]. 食品与生物技术学报, 2017, 36(08): 890-895.

Synephrine from citrus peel has significant effect on weight losing of nutritional pinelosis rats.

Keywords: citrus peel, Synephrine, reducing lipid, anti-obesity

肥胖症(obesity)是由于机体能量摄入超过能量消耗而导致多余能量以脂肪形式储存于体内并逐渐累积至过量的一种慢性代谢性疾病。在世界范围内引发死亡和疾病的因素中,肥胖占领先地位,并且比率一直在上升。肥胖增加了代谢性疾病和心血管疾病的危险,是心血管疾病的主要发病原因之一^[1]。

柑橘属芸香科柑橘亚科植物,营养丰富。柑橘皮渣中除水分、纤维素、木质素及丰富的微量元素外,还含有大量的香精油、色素、果胶和橘皮苷,以及具有生物活性价值的生物碱—辛弗林等^[2],随着诸多活性成分的生理活性的发现,柑橘皮渣作为功能食品基料和药品原料已越来越受到重视。

辛弗林属于生物碱中的麻黄碱类,是中药枳实中起药理作用的主要成分,作为减肥促进剂,其作用机理是刺激 β -3肾上腺素受体而发生脂质分解及产生生热作用^[3]。Calapai等分别连续给予大鼠饲喂2.5、5.0、10 mg/kg和20 mg/kg的枳实提取物15 d,观察得到大鼠减少食物摄入和体质量增加之间存在剂量依赖性^[4]。Hoffman等已经证实了将20 mg辛弗林与317 mg的咖啡因以及其他草药兴奋剂成分混合使用能增加人体的能量消耗^[5]。毛炜等给4~6周龄ApoE(-/-)小鼠高脂饲料饲养19周,造成小鼠高脂血症,再给予小陷胸汤加用枳壳治疗。结果治疗组斑块脂质核心缩小,纤维帽增厚,稳定性增强,表明小陷胸汤加枳壳具有增强动脉粥样硬化斑块稳定性的作用^[6]。目前市场上辛弗林减肥产品通常是复合物,除辛弗林外,还主要有咖啡因、水杨苷、麻黄碱等,这样做可以提高辛弗林在减肥方面的效用^[7]。

目前,国内外主要是集中在对枳实的研究上,而对从天然植物中提取、分离辛弗林,并且研究辛弗林的生理活性尚未见报道,本实验中以柑橘加工剩余物的柑橘皮为原料,提取纯化其中的辛弗林,并进一步进行动物实验,探究辛弗林的降脂减肥效果,为辛弗林减肥机理研究奠定基础,为开发降脂减肥食品或保健品提供技术支持,对促进柑橘产业有积极意义。

1 材料与方法

1.1 实验药物

辛弗林:由柑橘皮中提取、分离、纯化所得,为白色粉末,质量分数45%;

奥利司他(阳性对照药物,国药准字H20100089);浙江海正药业股份有限公司产品。

1.2 实验大鼠及饲料

SD雄性大鼠(100~180 g,SPF级),购自安徽省安徽医科大学实验动物中心,生产许可证号:scxk(皖)2011-002;普通饲料,由安徽省安徽医科大学实验动物中心提供,执行标准GB14924-94;高脂饲料的制作原料及其质量百分数分别为猪油10%、蛋黄粉10%、普通饲料80%^[8],猪油及蛋黄粉均购自当地超市。饲料的具体饲喂方法见下文。

1.3 主要试剂

总胆固醇(TC)测定试剂盒、甘油三酯(TG)测定试剂盒、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)测定试剂盒、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)测定试剂盒、谷草转氨酶(AST)测定试剂盒、谷丙转氨酶(ALT)测定试剂盒、尿素氮(BUN)测定试剂盒,长春汇力生物技术有限公司产品。

1.4 主要仪器

FR4202CN型电子分析天平,上海奥豪斯仪器有限公司产品;TGL-16G离心机,上海安亭科学仪器厂制造;GF-D200型半自动生化分析仪,山东高密彩虹分析仪器有限公司产品。

2 方法

2.1 柑橘皮中辛弗林的提取纯化

采用稀盐酸提取,001×8型强酸性阳离子树脂柱分离,不同质量分数的氨水溶液洗脱的方法提取纯化辛弗林^[9]。

2.2 建立营养型肥胖大鼠模型

实验前将48只雄性SD大鼠在实验环境下给予基础饲料常规饲养3 d,适应环境后随机分组:空白组8只,继续饲喂基础饲料;高脂模型组40只,改喂高脂饲料。每天分别称量体质量,高脂模型组

大鼠体质量至少超出空白对照组大鼠体质量 20% 以上认为是造模成功。

2.3 实验分组

造模成功后,按照完全随机原则,任取一行随机数列表将高脂模型组分为 5 组,每组 8 只,即高脂模型组、阳性药物对照组以及辛弗林高、中、低剂量组。

2.4 给药方式

大鼠分组后,空白对照组继续每天给予基础饲料,自由摄食,其他实验组在每天给予高脂饲料的同时开始给药。以辛弗林人体推荐量的 5 倍为最低剂量组^[8],并结合所提取辛弗林的纯度得出:高、中、低剂量组分别灌胃提取的辛弗林剂量 233.33、116.67 mg/(kg·d)和 58.33 mg/(kg·d)。阳性药物对照组给予奥利司他 60 mg/(kg·d),高脂模型组大鼠灌胃等量的蒸馏水,各组连续灌胃 4 周。每天测量摄食量,每周称体质量 2 次,并根据体质量调整剂量。

2.5 检测指标及方法

2.5.1 体质量、脏器指数、Lee's 指数 连续灌胃 4 周后,禁食不断水 12 h,测量其体质量和体长,计算 Lee's 指数,断颈处死大鼠,解剖,迅速取出肝脏、肾脏称重并分别计算脏器系数。

$$\text{肝脏系数} = m_1 / m \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{肾脏系数} = m_2 / m \times 100\% \quad (2)$$

式中: m_1 为大鼠肝脏质量,g; m_2 为大鼠肾脏质量,g;

m 为大鼠体质量,g。

2.5.2 脂肪质量、脂肪系数 断颈处死大鼠,解剖,迅速取出肾脏和附睾周围脂肪并称重。计算脂肪系数。

$$\text{脂肪系数} = m_3 / m \times 100\% \quad (3)$$

式中: m_3 为大鼠肾脏和附睾周围脂肪质量,g; m 为大鼠体质量,g。

2.5.3 血清生化指标 乙醚麻醉大鼠后眼眶静脉取血,室温静置后,低温离心 3 000 r/min、10 min,取血清置于-20℃冰箱待检,血液处理后采用试剂盒酶比色法测定血清总胆固醇(TC)、总甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、谷草转氨酶(AST)、谷丙转氨酶(ALT)、尿素氮(BUN)。各指标测定严格按照试剂盒说明书进行操作。计算动脉粥样硬化指数(AI)。

2.6 统计方法

实验数据用 SAS 8.0 软件包进行统计分析,各组测定值以(平均值±标准差)表示,同组样本前后比较采用配对的 t 检验。 P 值预设 0.05。

3 结果与分析

3.1 辛弗林对营养型肥胖大鼠摄食量的影响

辛弗林对营养型肥胖大鼠摄食量的影响结果见表 1、图 1。由表 1 及图 1 可知,在给药期间,对照组、高脂组及各药物组大鼠的摄食量虽然不同,但无显著差异($P>0.05$)。

表 1 辛弗林对营养型肥胖大鼠摄食量的影响($\bar{X} \pm S, n=8$)

Table 1 Effect of Synephrine on food intake of obese rats($\bar{X} \pm S, n=8$)

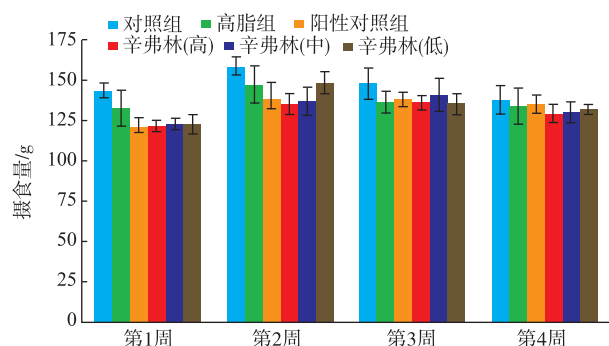
	第 1 周 摄食量/g	第 2 周 摄食量/g	第 3 周 摄食量/g	第 4 周 摄食量/g
对照组	143.24±4.66	158.36±5.86	147.54±9.98	137.27±8.80
高脂组	132.16±11.16	146.72±11.51	135.78±7.06	133.54±11.75
阳性对照组	120.89±5.81	138.46±10.29	137.95±4.60	134.61±5.68
辛弗林(高)	121.38±3.50	134.61±6.47	136.24±4.30	129.22±5.77
辛弗林(中)	122.78±3.32	136.99±8.96	140.56±10.29	129.99±6.63
辛弗林(低)	122.36±6.10	147.84±6.99	135.03±6.44	131.81±3.09

注:与空白组比较: # $P<0.05$, ## $P<0.01$;与模型组比较: * $P<0.05$, ** $P<0.01$ 。

3.2 辛弗林对营养型肥胖大鼠体质量、肝脏系数、肾脏系数及 Lee's 指数的影响

辛弗林对营养型肥胖大鼠体质量、肝脏系数、肾脏系数及 Lee's 指数的影响结果见表 2。由表 2 知,高脂组的体质量、肝脏系数、肾脏系数与空白对

照组相比均有极显著的增加($P<0.01$);相比而言,辛弗林不同剂量组可明显抑制大鼠体质量、肝脏系数、肾脏系数的增长,且呈现出一定的剂量效应,随着辛弗林灌胃剂量的增加,辛弗林对大鼠体质量、肝脏系数、肾脏系数增加的抑制作用也更明显,其



注:与空白组比较: * $P<0.05$, ** $P<0.01$;与模型组比较: * $P<0.05$, ** $P<0.01$ 。

图1 辛弗林对营养型肥胖大鼠摄食量的影响

Fig. 1 Effect of Synephrine on food intake of obese rats

中高剂量组的抑制效果最接近阳性对照组的抑制效果;辛弗林高、中剂量组大鼠 Lee's 指数均与高脂组存在极显著差异 ($P<0.01$), 而辛弗林低剂量组大鼠 Lee's 指数下降不明显 ($P>0.05$)。

表2 辛弗林对营养型肥胖大鼠体质量、肝脏系数、肾脏系数及 Lee's 指数的影响 ($\bar{X}\pm S, n=8$)

Table 2 Effect of Synephrine on the weight, the Liver and kidney coefficients, the Lee's index of obese rats ($\bar{X}\pm S, n=8$)

组别	体质量/g	肝脏系数/%	肾脏系数/%	Lee's 指数
对照组	360.44±5.59	3.36±0.065	0.774±0.029	287.53±0.78
高脂组	436.71±12.46 ^{###}	4.04±0.036 ^{###}	0.856±0.017 ^{###}	296.74±0.59 ^{###}
阳性对照组	403.08±5.19 ^{**}	3.43±0.063 ^{**}	0.721±0.021 ^{**}	288.93±1.86 ^{**}
辛弗林组(高)	410.69±6.02 ^{**}	3.42±0.131 ^{**}	0.735±0.02 ^{**}	289.60±1.42 ^{**}
辛弗林组(中)	424.67±7.71 [*]	3.71±0.045 ^{**}	0.761±0.032 ^{**}	293.23±0.82 ^{**}
辛弗林组(低)	430.68±9.75	3.89±0.035 [*]	0.803±0.015 [*]	296.54±0.34

注:与空白组比较: * $P<0.05$, ** $P<0.01$;与模型组比较: * $P<0.05$, ** $P<0.01$ 。

表3 辛弗林对营养型肥胖大鼠脂肪质量及脂肪系数的影响 ($\bar{X}\pm S, n=8$)

Table 3 Effect of Synephrine on the weight of the liver and kidney's weight of obese rats ,Fat coefficient ($\bar{X}\pm S, n=8$)

组别	肾及附睾周围脂肪质量/g	脂肪系数/%
对照组	3.60±1.06	0.94±0.28
高脂组	8.06±0.37 ^{###}	1.84±0.08 ^{###}
阳性对照组	4.95±0.14 ^{**}	1.23±0.05 ^{**}
辛弗林剂量组(高)	5.43±1.01 ^{**}	1.32±0.26 ^{**}
辛弗林剂量组(中)	6.47±0.55 [*]	1.52±0.13
辛弗林剂量组(低)	7.66±0.82	1.78±0.20

注:与空白组比较: * $P<0.05$, ** $P<0.01$;与模型组比较: * $P<0.05$, ** $P<0.01$ 。

3.3 辛弗林对营养型肥胖大鼠脂肪质量及脂肪系数的影响

辛弗林对营养型肥胖大鼠脂肪质量及脂肪系数的影响结果见表3。由表3知,与空白对照组相比,高脂组的脂肪质量及脂肪系数增加显著 ($P<0.01$);与高脂组相比,辛弗林高剂量组的脂肪质量降低明显 ($P<0.01$) 且比较接近阳性对照组的效果,辛弗林低剂量组的脂肪质量与高脂组差距不显著 ($P>0.05$);与高脂组相比,辛弗林高剂量组的脂肪系数降低明显 ($P<0.01$),而中、低剂量组与高脂组差距不显著 ($P>0.05$)。

3.4 辛弗林对营养性肥胖大鼠血清脂质的影响

辛弗林对营养型肥胖大鼠血清脂质的影响结果见表4。由表4知,高脂组与空白对照组相比,血清 TC、TG、LDL-C 均明显增加,而 HDL-C 则明显降低 ($P<0.01$);与高脂组比较,辛弗林高剂量组大鼠血

清 TC 明显降低且效果比阳性对照组更明显,辛弗林高、中剂量组大鼠血清 TG 降低效果均呈现极显著 ($P<0.01$),而辛弗林低剂量组的大鼠血清 TC、TG 降低效果均不显著 ($P>0.05$);与高脂组比较,辛弗林高剂量组大鼠血清 HDL-C 明显上升 ($P<0.01$),辛弗林高剂量组大鼠血清 LDL-C 明显下降 ($P<0.05$),而辛弗林中、低剂量组大鼠血清 HDL-C、LDL-C 变化效果不明显 ($P>0.05$);与高脂组比较,辛弗林高、中、阳性对照组均能极显著地降低营养型肥胖大鼠的 AI ($P<0.01$),辛弗林低剂量组也能显著降低营养型肥胖大鼠的 AI ($P<0.05$)。

3.5 辛弗林对营养性肥胖大鼠血清 AST、ALT 及 BUN 的影响

辛弗林对营养性肥胖大鼠血清 AST、ALT 及 BUN 的影响结果见表5。由表5知,对照组、高脂组

表 4 辛弗林对营养型肥胖大鼠血清脂质的影响($\bar{X} \pm S, n=8$)Table 4 Effect of Synephrine on Serum lipids of obese rats($\bar{X} \pm S, n=8$)

mmol/L

组别	TC	TG	HDL-C	LDL-C	AI
对照组	1.88±0.10	0.82±0.05	1.30±0.04	0.64±0.11	0.439±0.03
高脂组	2.91±0.14 ^{###}	1.29±0.05 ^{###}	0.81±0.01 ^{###}	1.23±0.28 [#]	2.59±0.22 ^{###}
阳性对照组	2.31±0.19 [*]	0.89±0.09 ^{**}	1.13±0.12 ^{**}	0.83±0.08 [*]	1.05±0.13 ^{**}
辛弗林剂量组(高)	2.30±0.20 [*]	0.89±0.12 ^{**}	1.09±0.17 ^{**}	0.86±0.13 [*]	1.14±0.25 ^{**}
辛弗林剂量组(中)	2.47±0.41	1.05±0.07 ^{**}	0.98±0.11	1.06±0.24	1.55±0.66 ^{**}
辛弗林剂量组(低)	2.53±0.46	1.15±0.07	0.86±0.05	1.19±0.27	1.95±0.40 [*]

注:与空白组比较:[#] $P<0.05$,^{###} $P<0.01$;与模型组比较:^{*} $P<0.05$,^{**} $P<0.01$ 。

及各药物组大鼠的谷草转氨酶(AST)、谷丙转氨酶(ALT)、尿素氮(BUN)值都在正常范围内且彼此之间无显著差异($P>0.05$)。

表 5 辛弗林对营养性肥胖大鼠血清 AST、ALT 及 BUN 的影响($\bar{X} \pm S, n=8$)Table 5 Effect of Synephrine on AST,ALT and BUN of obese rats($\bar{X} \pm S, n=8$)

组别	AST/(U/L)	ALT/(U/L)	BUN/(mmol/L)
对照组	140.47±12.09	44.9±3.12	7.06±0.11
高脂组	142.2±13.51	44.69±6.02	7.12±0.08
阳性对照组	140.82±15.73	43.14±5.58	6.95±0.1
辛弗林剂量组(高)	142.16±11.75	43.18±4.91	7.11±0.08
辛弗林剂量组(中)	141.83±17.03	42.96±3.23	6.96±1.13
辛弗林剂量组(低)	140.88±15.81	43.04±6.92	7.02±1.12

注:与空白组比较:[#] $P<0.05$,^{###} $P<0.01$;与模型组比较:^{*} $P<0.05$,^{**} $P<0.01$ 。

4 结 语

在亚洲的传统医学中,辛弗林常常被用来促进消化、刺激食欲,这与辛弗林减肥降脂的功能形成了鲜明的对比^[7],而在地中海区域,辛弗林通常被人们用来作为心脏和血管兴奋剂,被认为具有健胃、镇静、滋补的功效^[10],直到 2004 年,美国 FDA 禁止在减肥产品中添加麻黄碱,此时,辛弗林才真正引起人们的关注,这就导致了关于辛弗林减肥功效的研究相对较少,也因此,本实验中研究辛弗林在减肥降脂方面的功效具有现实意义。

本文作者从柑橘皮中提取纯化辛弗林,达(质量分数)45%,用自行配制的高脂饲料喂养 SD 大鼠建立的大鼠肥胖模型效果非常显著。实验结果显

示,在给药期间,对照组、高脂组及各药物组大鼠的摄食量虽然不同,但无显著差异($P>0.05$),说明辛弗林起到的减肥效果并不是由减少大鼠摄食量而引起体质量的生长受到抑制所致;与高脂组相比,辛弗林高、中剂量组营养型肥胖大鼠的体质量、肝脏和肾脏指数、Lee's 指数有极显著的下降($P<0.01$),说明辛弗林对营养型肥胖大鼠有显著的减肥功效;辛弗林高剂量组大鼠的脂肪质量以及脂肪系数均降低明显($P<0.01$),说明辛弗林有抑制脂肪堆积的作用;辛弗林高剂量组大鼠的 TC、TG、LDL-C、AI 水平也明显低于高脂模型组,而 HDL-C 明显高于模型组,说明辛弗林还有降低血脂以及调节脂代谢紊乱的作用。

本研究中发现辛弗林在减肥降脂方面的功效明显,但有关的减肥机理则需要进一步探究,尤其是细胞和分子水平层面的研究。

本实验中还测定了各实验组大鼠的谷草转氨酶(AST)、谷丙转氨酶(ALT)、尿素氮(BUN)值,结果显示对照组、高脂组及各药物组大鼠的谷草转氨酶(AST)、谷丙转氨酶(ALT)、尿素氮(BUN)值都在正常范围内且彼此之间无显著差异($P>0.05$)。说明在此实验条件下,辛弗林对大鼠的肝脏、肾脏未产生明显毒副作用。

但由于辛弗林在化学结构和药理特性上均与拟交感胺类药物相似,辛弗林对人体存在产生毒副作用的可能性^[3],遗憾的是,作为目前市场上减肥产品的成分,其安全性方面的研究少之又少。虽然辛弗林具有减肥降脂的功效,但是辛弗林具有潜在的毒性,尤其是在和其他化合物复合使用的情况下,因此,对于辛弗林安全性的研究急需成为下一步研究的重点。

参考文献:

- [1] ROGER V L,GO A S,LLOYD J D M,et al. Heart disease and stroke statistics-2011 update:A report from the American Heart Association[J]. **Circulation**,2011,123(6):e18-e209.
- [2] YE Xingqian,XU Guihua,FANG Zhongxiang,et al. Citrus flavonoids and their physiological activity [J]. **Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology**,2008,8(5):1-7. (in Chinese)
- [3] LUCIANA G R,VERA M C,RENATA P L,et al. Synephrine:From trace concentrations to massive consumption in weight-loss [J]. **Food Chem Toxicol**,2011,49(1):8-16.
- [4] CALAPAI G,FIRENZUOLI F,SAITTA A,et al. Antiobesity and cardiovascular toxic effects of Citrus aurantium extracts in the rat:a preliminary report[J]. **Fitoterapia**,1999,70(6):586-592.
- [5] HOFFMAN J R,KANG J,RATAMESS N A,et al. Thermogenic effect from nutritionally enriched coffee consumption [J]. **Int Soc Sports Nutr**,2006,3(1):35-41.
- [6] MAO Wei,JIANG Wei,ZHENG Guangjuan. The effects of xiaoxianxiong tang adding taste on atherosclerotic plaques in apolipoprotein e knock-out mice [J]. **Lishizhen Medicine and Materia Medica Research**,2012,23 (4):1030-1031. (in Chinese)
- [7] FUGH B A,MYERS A. Citrus aurantium,an ingredient of dietary supplements marketed for weight loss:current status of clinical and basic research[J]. **Exp Biol Med**,2004,229:698-704.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 保健食品检验与评价技术规范[S]. 北京:中华人民共和国卫生部,2003:105-107.
- [9] SHEN Lianqing,ZHANG Chao. Study on comparison of two methods for the extraction and separation of synephrine from fructus citri immaturus[J]. **Journal of Food Science and Biotechnology**,2008,27(6):14-17. (in Chinese)
- [10] ARIAS B A, RAMON-LACA L. Pharmacological properties of citrus and their ancient and medieval uses in the Mediterranean region [J]. **J Ethnopharmacol**,2005,97(1):89-95.

科技信息

澳新允许三酰基甘油脂肪酶等作为加工助剂

2017年7月7日,澳新食品标准局发布17-17号通告,就1项申请征求意见,批准2项申请,同时批准修订《澳新食品标准法》。具体内容如下:

- A1130 - 三酰基甘油脂肪酶作为加工助剂;
- A1125 - 恩多 β -(1,4)木聚糖酶作为加工助剂;
- A1126 - 果胶和角叉菜胶作为加工助剂(澄清剂)使用于葡萄酒;
- A1135 - β -半乳糖苷酶作为加工助剂;
- P1045 - 《澳新食品标准法》(2017修订版)。

[信息来源] 厦门 WTO 工作站. 澳新允许三酰基甘油脂肪酶等作为加工助剂 [EB/OL]. (2017-7-11). <http://www.xmtbt-sps.gov.cn/detail.asp?id=54828>

欧盟允许在食品补充剂生产过程和食品中添加有机硅等

2017年7月5日,欧盟委员会发布(EU)2017/1203 条例,修订 2002/46/EC 指令和(EC)1925/2006 法规,在 2002/46/EC 指令附件 IIB 部分增加有机硅和钙磷寡糖,在(EC)1925/2006 法规附件 II 第 2 点增加钙磷寡糖,允许在食品补充剂生产过程和食品中添加有机硅和钙磷寡糖,于欧盟官方公报发布后 20 天生效。

[信息来源] 厦门 WTO 工作站. 欧盟允许在食品补充剂生产过程和食品中添加有机硅等 [EB/OL]. (2017-7-10). <http://www.xmtbt-sps.gov.cn/detail.asp?id=54816>