

Research Progress of Chinese Herbal Medicines with the Function of Improving Sleep Quality

Yanzhou Hu^{1,2,3}, Ke Ding^{1,2,3*}, Tao Han^{1,2,3}, Xiangning Chen^{1,2,3}

¹College of Food Science and Engineering, Beijing University of Agriculture, Beijing

²Beijing Food Quality and Safety Laboratory, Beijing

³Microbiological and Safety Inspection and Control of Pesticide Residues in Agricultural Products Harmful Beijing Key Laboratory, Beijing

Email: huyz369@163.com, *dingk@tom.com, llpopopo@hotmail.com, chenxn1111@vip.sina.com

Received: Jul. 12th, 2016; accepted: Aug. 2nd, 2016; published: Aug. 5th, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

With the problem of insomnia becoming more serious and the disadvantages of sedative and hypnotic drugs gotten by chemical synthesis becoming more obvious, Chinese herbal medicines with the function of improving sleep quality are getting more and more attention. A large number of Chinese herbal medicines with the function of improving sleep quality were found and proved. These Chinese herbal medicines have the advantages of wide sources, high safety, little side effects, no dependence and so on. They have become the main objects of the domestic and foreign scholars. In this paper, Chinese herbal medicines with the function of improving sleep quality were summarized and the kinds of Chinese herbal medicines, active ingredients, extraction methods, assay methods of the function of improving sleep quality and mechanism of action were introduced.

Keywords

Chinese Herbal Medicines, Sleep, Active Ingredient, Extraction, Effect Determination

具有改善睡眠功能的中草药研究进展

胡彦周^{1,2,3}, 丁轲^{1,2,3*}, 韩涛^{1,2,3}, 陈湘宁^{1,2,3}

*通讯作者。

文章引用: 胡彦周, 丁轲, 韩涛, 陈湘宁. 具有改善睡眠功能的中草药研究进展[J]. 食品与营养科学, 2016, 5(3): 63-72.
<http://dx.doi.org/10.12677/hjfn.2016.53009>

¹北京农学院食品科学与工程学院, 北京

²食品质量与安全北京实验室, 北京

³农产品有害微生物及农残安全检测与控制北京市重点实验室, 北京

Email: huyz369@163.com, dingk@tom.com, llpopopo@hotmail.com, chenxn1111@vip.sina.com

收稿日期: 2016年7月12日; 录用日期: 2016年8月2日; 发布日期: 2016年8月5日

摘 要

随着人们睡眠问题的日益突出, 随着化学合成的镇静催眠药物缺点的日益显现, 具有改善睡眠功能的中草药受到越来越多人的关注, 大量具有改善睡眠功能的中草药被发现并证实。这些中草药有着来源广、安全性高、副作用小、不产生依赖性等优点, 成为国内外学者研究的主要对象。本文对具有改善睡眠功能的中草药进行汇总, 并从这些中草药的种类、有效成分、提取方法、改善睡眠功能的测定以及作用机理五个方面进行了介绍。

关键词

中草药, 睡眠, 有效成分, 提取, 功能测定

1. 引言

在社会高速发展的今天, 在如今快节奏的生活中, 人们在学习、生活和工作中所承受的压力也越来越大。在高压状态下, 人们的睡眠问题也突显出来, 成为影响人们生活质量的主要因素之一。良好的睡眠是人们进行其它一切活动的保障, 没有良好的睡眠, 人们的其它活动都将受到影响。为了改善睡眠, 一些人开始服用化学合成的镇静催眠药物, 如苯二氮卓类(简称 BZS)和巴比妥类催眠镇静药, 但这些药物安全性较低、半衰期长、副作用大、容易产生依赖性[1], 这就迫使人们努力寻找和开发更好的改善睡眠的食品或药物。随着研究的开展和深入, 大量具有改善睡眠功能的中草药被发现并证明。这些中草药恰恰克服了化学合成药物的缺点, 受到国内外学者的高度重视, 于是, 这方面的研究越来越多, 本文对已发现的具有改善睡眠功能的中草药进行汇总和介绍。

2. 具有改善睡眠功能的中草药

到目前为止, 已发现的具有改善睡眠功能的中草药已有很多, 本文介绍常见的 26 中, 其中植物 23 种(见表 1), 真菌 3 种(见表 2)。

3. 中草药改善睡眠的有效成分

人们对这些天然植物或真菌改善睡眠的有效成分进行了大量的研究, 其中一部分已经确定, 另外一些还有待进一步的研究, 表 3 列出了它们的有效成分。

4. 中草药有效成分的提取方法

4.1. 传统提取方法

传统提取方法主要包括简单的煎煮和浸渍以及改进后的溶剂回流提取法和索氏提取法。这些传统方法对试验条件要求低, 成本低, 简单易行, 所以得到了广泛的使用。当然它们也存在着很多的缺点, 主

Table 1. Plants with the function of improving sleep quality
表 1. 具有改善睡眠功能的植物

序号	中文学名	拉丁学名	有效部位	属	科	目
1	卷丹	<i>Lilium lancifolium</i> Thunb.	肉质鳞茎			
2	百合	<i>Lilium brownii</i> F. E. Brown var. <i>viridulum</i> Baker.	肉质鳞茎	百合属		
3	山丹	<i>Lilium pumilum</i> DC.	肉质鳞茎		百合科	百合目
4	麦冬	<i>Ophiopogon japonicas</i> (Thunb.)Ker-Gawl.	块根	沿阶草属		
5	萱草	<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L.	花	萱草属		
6	灯心草	<i>Juncus effusus</i> L.	茎髓	灯心草属	灯心草科	灯心草目
7	合欢	<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	树皮、花序	合欢属	豆科	蔷薇目
8	漏斗泡囊草	<i>Physochlaina infundibularis</i> Kuang.	根	泡囊草属	茄科	管状花目
9	黑水缬草	<i>Valeriana amurensis</i> Smirn. ex Kom.	根及根茎	缬草属	败酱科	桔梗目
10	何首乌	<i>Fallopia multiflora</i> (Thunb.) Harald.	藤茎	何首乌属	蓼科	蓼目
11	罗布麻	<i>A.pocynum venetum</i> L.	叶	罗布麻属	夹竹桃科	捩花目
12	华中五味子	<i>Schisandra sphenanthera</i> Rehd.et Wils.	果实			
13	五味子	<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.)Baill.	果实	五味子属	木兰科	毛茛目
14	莲	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	种子及胚根	莲属	睡莲科	
15	梔子	<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis.	果实	梔子属	茜草科	茜草目
16	人参	<i>Panax ginseng</i> C. A. Mey.	根及根茎	人参属		
17	刺人参	<i>Echinopanax elatus</i> Nakai.	根及根茎	刺人参属	五加科	伞形目
18	刺五加	<i>Acanthopanax senticosus</i> (Rupr. et Maxim.)Harms.	根茎	五加属		
19	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill. var. <i>spinosa</i> (Bunge) Hu ex H. F. Chow.	种仁	枣属	鼠李科	鼠李目
20	龙眼	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	假种皮	龙眼属	无患子科	无患子目
21	远志	<i>Polygala tenuifolia</i> Willd.	根	远志属	远志科	芸香目
22	卵叶远志	<i>Polygala sibirica</i> L.	根			
23	侧柏	<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco.	种仁	侧柏属	柏科	松杉目

Table 2. Fungus with the function of improving sleep quality
表 2. 具有改善睡眠功能的真菌

序号	中文学名	拉丁学名	有效部位	属	科	目
1	赤芝	<i>Ganoderma Lucidum</i> (Leys. ex Fr.) Karst.	子实体			
2	紫芝	<i>Ganoderma sinense</i> Zhao, Xu et Zhang.	子实体	灵芝属	多孔菌科	多孔菌目
3	茯苓	<i>Poria cocos</i> (Schw.)Wolf.	菌核	茯苓属		

Table 3. Active ingredient of Chinese herbal medicines with the function of improving sleep quality
表 3. 具有改善睡眠功能中草药的有效成分

序号	中文学名	有效成分	参考文献
1	卷丹	皂苷	[2]
2	百合	皂苷(薯蓣皂苷)	[3]
3	山丹	皂苷	[2]
4	麦冬	皂苷	[4]
5	萱草	75%乙醇提取物(芦丁、橙皮苷)	[5] [6]
6	灯心草	95%乙醇提取物拌入硅胶后, 乙酸乙酯洗脱产物	[7] [8]
7	合欢	合欢花乙醇提取物的乙酸乙酯萃取部分和正丁醇萃取部分(黄酮类中的槲皮苷、异槲皮苷) 合欢树皮水煎液	[9]-[11]
8	漏斗泡囊草	水或醇提取物	[12]
9	黑水缬草	石油醚提取物(挥发油)	[13] [14]
10	何首乌	夜交藤甙(大黄素-8-O- β -D-葡萄糖苷)、蒽醌、黄酮	[15]-[17]
11	罗布麻	黄酮类、甾体化合物	[18]-[20]
12	华中五味子	木脂素(五味子乙素)	[21]
13	五味子	木脂素(五味子醇甲)	[22]
14	莲	β -谷甾醇、甲醇提取物中三氯甲烷萃取部分(甲基莲心碱)	[23] [24]
15	梔子	梔子黄色素(藏红花酸)	[25]-[27]
16	人参	皂苷	[28]-[30]
17	刺人参	刺人参水煎液, 大孔吸附树脂技术分离 60%乙醇洗脱部位(皂苷)	[31] [32]
18	刺五加	水煎液	[33] [34]
19	酸枣	皂苷(酸枣仁皂苷 A、B)、黄酮(斯皮诺素、阿魏酰斯皮诺素)、生物碱(欧鼠李叶碱、荷叶碱)	[35]-[39]
20	龙眼	70%甲醇提取物	[40]
21	远志	皂苷	[41]
22	卵叶远志	皂苷	[42]
23	侧柏	柏子仁甙、脂肪油、挥发油	[43] [44]
24	赤芝	乙醇提取物	[45] [46]
25	紫芝	乙醇提取物	[47] [48]
26	茯苓	多糖	[49] [50]

要包括耗时长, 提取率较低等, 正是因为这些缺点, 在很多情况下这些传统的提取方法并不能满足试验的要求, 所以人们一直在努力寻找更好的提取方法。

4.2. 新兴提取方法

随着试验水平的提高,出现了很多新兴的提取方法,他们普遍解决了传统提取方法耗时长、提取效率低的缺点,使提取速度和提取效果大大提高,但一些新兴的提取方法也存在一定的缺点,因为有些提取技术所需的提取设备成本较高,还不能得到广泛的应用。表4列出了8种新兴的提取方法,并对它们的原理和优缺点进行了介绍。

5. 改善睡眠功能的测定

5.1. 传统测定方法

根据我国改善睡眠功能的检验标准[52],为判断一种物质是否具有改善睡眠的功能,需要用这种物质对单一性别的试验动物(推荐用 BALBc 小鼠)进行直接催眠试验、戊巴比妥钠阈下剂量催眠试验、戊巴比妥钠睡眠潜伏期试验和延长戊巴比妥钠诱导的睡眠时间试验,如果该物质直接催眠试验结果为阴性,且后三项试验中至少有两项为阳性,则可判定该物质具有改善睡眠的功能。

在以上试验中,以小鼠翻正反射消失为进入睡眠的标志,以翻正反射恢复为觉醒标志。从给药到翻正反射消失的时间为睡眠潜伏期,从翻正反射消失到再次恢复的时间为总睡眠时间。

王旭峰[53]等用空白对照(蒸馏水)、酸枣仁皂苷低剂量(20 mg/kg·d)、中剂量(40 mg/kg·d)、高剂量(80 mg/kg·d)通过灌喂方式给药,每天晚上8点钟一次,连续灌喂15天后,按150 mg/kg腹腔注射巴比妥钠进行阈下剂量催眠试验、按300 mg/kg腹腔注射巴比妥钠进行巴比妥钠睡眠潜伏期试验、按300 mg/kg腹腔注射巴比妥钠进行延长巴比妥钠诱导的小鼠睡眠时间试验。三组试验均以翻正反射消失30 s以上作为入睡判断标准,翻正反射恢复为动物觉醒。入睡率试验结果显示中剂量组(入睡率33.33%)效果最好,

Table 4. Emerging extraction methods

表4. 新兴提取方法

序号	提取方法	原理	优点	缺点
1	超声辅助提取法(UAE)	超声波的空化效应、机械效应、热效应	快速;溶剂用量少;提取率高;避免高温	超声对人体有一定伤害
2	微波辅助萃取法(MAE)	微波对细胞内组分加热,细胞膨胀、破裂	时间短;提取率高;萃取剂用量少;能耗低	样品和溶剂都不吸收微波时,不适用
3	加速溶剂萃取法(ASE)	高温、高压加速目标物溶出	效率高;溶剂用量少;精密度高;回收率高	高温破坏热敏成分;设备成本高
4	免加热提取法(HFE)	交变压强迫使细胞几何形状不断变化,溶剂反复进出细胞	不加热,有效保留成分的活性	交变压力设备成本高;技术不够成熟
5	超临界流体萃取法(SFE) [51]	低粘度、高溶解度的超临界流体快速、选择性萃取	室温;无溶剂残留;快速;不污染环境	设备成本高;对极性大、相对分子质量高的化合物提取困难
6	半仿生提取法(SBE)	模拟药物在人体胃肠道吸收、转运过程	不改变中药、方剂原有功能;特别适合复方制剂提取	需要高温煎煮,破坏热敏性成分
7	酶法提取(ETE)	酶对植物组织进行分解	条件温和;提取率高;无需外加能量;	对温度、pH值要求高;酶解产物可能影响目标物纯度
8	常温超高压提取法(UHPE)	突然降压加速目标物溶出	温度低;杂质少;效率高	超高压设备昂贵

高剂量组(入睡率 25.00%)次之, 而低剂量组(入睡率 8.33%)与空白(入睡率 8.33%)无差异。睡眠潜伏期试验结果显示中剂量组(潜伏期 24.17 ± 4.18 min)和高剂量组(潜伏期 22.70 ± 6.54 min)与空白(潜伏期 30.00 ± 2.98 min)相比有较显著地效果, 而低剂量组(潜伏期 26.45 ± 10.61 min)效果不太明显。小鼠睡眠时间试验结果显示高剂量组(睡眠时间 288.70 ± 93.47 min)、中剂量组(睡眠时间 263.42 ± 86.45 min)、低剂量组(睡眠时间 235.45 ± 49.97 min)均有明显的效果。

5.2. 改进后的测定方法

5.2.1. 与传统方法的区别

随着试验技术水平的提高, 人们在传统睡眠试验方法的基础上进行了改进, 试验的基本原理没有变化, 只是改进了试验动物睡眠状态的判定方法。传统的试验方法通过翻正反射来判断小鼠处于清醒或睡眠状态。虽然方法成本低、简单易行, 但受外界影响较大, 从而导致试验数据不够准确。改进后的试验通过脑电图(EEG)、肌电图(EMG)和眼动图(EOG)等来判断受试动物的睡眠状态。这种方法不仅能更准确的判定试验动物是否进入睡眠状态, 还能够区分不同的睡眠时期, 研究药物对试验动物不同睡眠时期的影响, 从而更加准确的分析受试药物改善睡眠的功能。

睡眠可分为非快速眼动睡眠(NREM)和快速眼动睡眠(REM), 非快速眼动睡眠又叫慢波睡眠(SWS), 快速眼动睡眠又叫快波睡眠、异相睡眠。其中非快速眼动睡眠又可分为 4 个时期, 分别为 I 期(S1)、II 期(S2)、III 期(S3)和 IV 期(S4), 其中 III 期和 IV 期又统称为深慢波睡眠(dSWS) [54]。每个睡眠时期都有各自的特点, 通过脑电图、肌电图和眼动图等可以对各个睡眠时期进行区分[55]。

L.-E. Wang [56]等对酸枣仁黄酮中斯皮诺素改善睡眠的功能进行了研究。试验中分别以 5 mg/kg、10 mg/kg、15 mg/kg 的剂量饲喂大鼠, 然后用脑电图(EEG)和肌电图(EMG)分析 35 mg/kg 剂量(腹腔注射)的戊巴比妥钠诱导的大鼠睡眠时间, 与空白组对照。试验结果显示, 5 mg/kg 剂量的斯皮诺素对大鼠的睡眠时间没有明显的影响, 但 10 mg/kg 和 15 mg/kg 剂量的斯皮诺素能明显减小大鼠的睡眠潜伏期, 明显增加总睡眠时间的非快速眼球运动睡眠时间, 其中对非快速眼球运动睡眠的影响中, 主要增加深慢波睡眠, 对浅睡眠无明显影响。除此之外, 15 mg/kg 剂量的斯皮诺素还显著增加大鼠的快速眼球运动睡眠时间。

5.2.2. 与传统方法相比的优缺点

与传统方法相比, 改进后的方法能更加准确地确定试验动物所处的睡眠状态, 不仅能区分清醒状态和睡眠状态, 还能将睡眠的各个阶段区分开, 能更加准确的分析受试物对试验动物不同睡眠阶段的影响, 更准确地评估受试物改善睡眠的功能, 使试验结论更可靠。

但是改进后的方法也有一定的缺陷, 那就是让试验变得复杂、繁琐, 对试验条件和试验人员有了较高的要求, 试验成本提高。

6. 改善睡眠作用机理

目前, 人们对中草药有效成分改善睡眠作用机理方面的研究还相对较少, 研究还不够深入, 所以这些有效成分的作用机理还不能确定, 但是, 现在也有一小部分的研究为我们提供了参考。

辛静[57]认为刺人参有效成分改善睡眠的作用与中枢神经递质调节机制与一氧化氮调节机制有关。她认为刺人参改善睡眠活性部位通过增强 γ -氨基丁酸(GABA)对苯二氮卓类受体的作用, 降低兴奋性的中枢神经递质多巴胺(DA)、去甲肾上腺素(NE)、谷氨酸(Glu)的含量, 增加一氧化氮的含量, 影响一氧化氮合酶(NOS)活力, 还可能抑制脑内 5-羟色胺(5-HT)能神经元, 减少 5-HT 的释放来达到改善睡眠的效果。

董梅[33]认为刺五加水煎液通过多靶点作用机制改善睡眠。她认为 GABA 能神经系统介导刺五加改善睡眠作用, 刺五加水煎液改善睡眠通过上调苯二氮卓类受体发挥作用, 与地西洋(DZ)作用相似; 刺五

加改善睡眠作用依赖于 5-HT 的存在; DA 受体 D1 和 D2 拮抗剂可影响刺五加改善睡眠作用; 一氧化氮信号通路介导刺五加改善睡眠作用, 刺五加可降低脑内一氧化氮水平; P 物质(SP)介导刺五加改善睡眠作用, 刺五加通过降低全脑内 SP 和 OrexinA 含量发挥改善睡眠作用; 细胞因子介导刺五加改善睡眠作用, 刺五加通过降低全脑白细胞介素-1 β (IL-1 β)和肿瘤坏死因子- α (TNF- α)含量发挥改善睡眠作用。

7. 总结与展望

虽然很多学者已经通过试验证明了这些中草药改善睡眠的功能, 但它们中一大部分改善睡眠的有效成分还并没完全确定, 并且人们对这些有效成分改善睡眠作用机理的研究还比较少, 我们对它们的作用机理还并不清楚, 这些都影响了我们对这些天然资源的充分利用。如果我们把这些中草药具体的有效成分和作用机理都研究明白, 相信我们可以更好地利用这些资源, 这也将成为我们今后努力的方向。

我们可以发现, 前人对这些中草药改善睡眠功能的测定中均采用了小鼠的活体实验, 并且大都通过翻正反射来判断小鼠所处的睡眠状态, 由于睡眠活体试验受外界因素影响很大, 并且翻正反射判断睡眠状态的方法误差较大, 这就造成了试验结果的准确度受到影响。虽然方法改进后通过脑电图、肌电图等判断试验动物所处的睡眠状态, 准确度有所提高, 但对试验条件、人员要求和试验成本都大大增加, 不容易实施。如果我们能对试验方法进行改进或重新设计得到一种既提高准确度又容易实施的测定方法就能决定这些问题, 当然这并不容易做到, 但我们要超这方向努力。

当今社会, 失眠已成为困扰人们生活的一个重要因素, 而以上介绍的中草药具有较好的改善睡眠功能, 受到越来越多人的关注。但我们对大多数具有改善睡眠功能的中草药还停留在研究阶段, 还未能让它们的作用真正为人类服务。由于这些中草药中的有效成分含量较低, 如果我们不对其进行处理, 那它们的功能就不能充分地发挥出来, 所以我们要对其中的有效成分进行提取纯化, 用它们开发的保健品将会造福人类, 将会拥有广阔的市场。

基金项目

北京市属高等学校高层次人才引进与培养计划项目(CIT&TCD20154045); 北京市自然科学基金(14L00184); 2015年北京农学院学位与研究生教育改革与发展项目(2015YJS034); 2016年北京农学院学位与研究生教育改革与发展项目(2016YJS051)。

参考文献 (References)

- [1] 李廷利, 黄莉莉, 郝丽莉, 等. 具有镇静催眠作用的中药活性成分研究进展[J]. 中医药信息, 2003, 20(3): 18-20.
- [2] Singhuber, J., Baburin, I., Kählig, H., *et al.* (2012) GABAA Receptor Modulators from Chinese Herbal Medicines Traditionally Applied against Insomnia and Anxiety. *Phytomedicine*, **19**, 334-340. <http://dx.doi.org/10.1016/j.phymed.2011.10.009>
- [3] Wang, T., Huang, H., Zhang, Y., *et al.* (2015) Role of Effective Composition on Antioxidant, Anti-Inflammatory, Sedative-Hypnotic Capacities of 6 Common Edible Liliium Varieties. *Journal of Food Science*, **80**, 857-868. <http://dx.doi.org/10.1111/1750-3841.12787>
- [4] 高广猷, 李传勋. 山麦冬总皂苷对中枢神经的抑制作用[J]. 中药药理与临床, 1990, 6(1): 35-37.
- [5] Hsieh, M.T., Ho, Y.F., Peng, W.H., *et al.* (1996) Effects of *Hemerocallis flava* on Motor Activity and the Concentration of Central Monoamines and Its Metabolites in Rats. *Journal of Ethnopharmacology*, **52**, 71-76. [http://dx.doi.org/10.1016/0378-8741\(96\)01388-8](http://dx.doi.org/10.1016/0378-8741(96)01388-8)
- [6] 杜秉健. 黄花草水醇提取物的抗抑郁和促睡眠活性及综合利用研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国农业大学, 2014.
- [7] 王衍龙. 灯心草镇静作用的物质基础研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京中医药大学, 2006.
- [8] 王永刚. 灯心草镇静作用的物质基础研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京中医药大学, 2007.
- [9] 王萌. 合欢花活性成分的分析及其与藤合欢镇静催眠作用药效的比较[D]: [硕士学位论文]. 辽宁: 辽宁医学院,

- 2014.
- [10] Kang, T.H., Jeong, S.J., Kim, N.Y., *et al.* (2000) Sedative Activity of Two Flavonol Glycosides Isolated from the Flowers of *Albizia julibrissin* Durazz. *Journal of Ethnopharmacology*, **71**, 321-323. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-8741\(99\)00202-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-8741(99)00202-0)
- [11] Cho, S.M., Shimizu, M., Lee, C.J., *et al.* (2010) Hypnotic Effects and Binding Studies for GABAA and 5-HT_{2C} Receptors of Traditional Medicinal Plants Used in Asia for Insomnia. *Journal of Ethnopharmacology*, **132**, 225-232. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2010.08.009>
- [12] 李武松, 赵云荣, 庆伟霞, 等. 华山参的研究进展[J]. 济源职业技术学院学报, 2005, 4(2): 8-10.
- [13] 陈佳帅. 黑水缬草石油醚部位改善睡眠作用及相关机制研究[D]: [硕士学位论文]. 黑龙江: 黑龙江中医药大学, 2013.
- [14] Wu, J., Wang, G., Du, X., *et al.* (2014) A Caryophyllane-Type Sesquiterpene, Caryophyllenol A from *Valeriana amurensis*. *Fitoterapia*, **96**, 18-24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fitote.2014.03.025>
- [15] 汲广全, 杨娟, 杨小生. 夜交藤改善睡眠活性成分研究[J]. 中成药, 2011, 33(3): 514-516.
- [16] 李智欣, 杨中平, 石宝霞, 等. 夜交藤中改善睡眠成分的研究[J]. 食品科学, 2007, 28(4): 328-331.
- [17] Li, X., Matsumoto, K., Murakami, Y., Tezuka, Y., Wu, Y. and Kadota, S. (2005) Neuroprotective Effects of Polygonum Multiflorum on Nigrostriatal Dopaminergic Degeneration Induced by Paraquat and Maneb in Mice. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, **82**, 345-352. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pbb.2005.09.004>
- [18] 任辉丽, 曹君迈, 陈彦云, 等. 罗布麻的研究现状及其开发利用[J]. 北方园艺, 2008(7): 87-90.
- [19] Xie, W., Zhang, X., Wang, T. and Hu, J. (2012) Botany, Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology of *Apocynum venetum* L. (*Luobuma*): A Review. *Journal of Ethnopharmacology*, **141**, 1-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2012.02.003>
- [20] Song, R.J. and Zhou, J. (2015) Microemulsion Liquid Chromatographic Method for Simultaneous Separation and Determination of Six Flavonoids of *Apocynum venetum* Leaf Extract. *Journal of Chromatography B*, **995**, 8-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jchromb.2015.05.019>
- [21] Huang, F., Xiong, Y., Xu, L., Ma, S. and Dou, C. (2007) Sedative and Hypnotic Activities of the Ethanol Fraction from *Fructus schisandrae* in Mice and Rats. *Journal of Ethnopharmacology*, **110**, 471-475. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2006.10.008>
- [22] Zhang, C., Zhao, X., Mao, X., *et al.* (2014) Pharmacological Evaluation of Sedative and Hypnotic Effects of Schizandrin through the Modification of Pentobarbital-Induced Sleep Behaviors in Mice. *European Journal of Pharmacology*, **744**, 157-163. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejphar.2014.09.012>
- [23] 吴芳彤, 肖贵平. 莲子的营养保健价值及其开发应用[J]. 亚热带农业研究, 2012, 8(4): 274-277.
- [24] Sugimoto, Y., Furutani, S., Itoh, A., *et al.* (2008) Effects of Extracts and Neferine from the Embryo of *Nelumbo nucifera* Seeds on the Central Nervous System. *Phytomedicine*, **15**, 1117-1124. <http://dx.doi.org/10.1016/j.phymed.2008.09.005>
- [25] 郝昭琳, 江璐, 车会莲, 等. 栀子苷和栀子黄色素改善睡眠作用的研究[J]. 食品科学, 2009, 30(15): 208-210.
- [26] Kuratsune, H., Umigai, N., Takeno, R., Kajimoto, Y. and Nakano, T. (2010) Effect of Crocetin from *Gardenia jasminoides* Ellis on Sleep: A Pilot Study. *Phytomedicine*, **17**, 840-843. <http://dx.doi.org/10.1016/j.phymed.2010.03.025>
- [27] Wang, S.C., Tseng, T.Y., Huang, C.M. and Tsai, T.-H., (2004) Gardenia Herbal Active Constituents: Applicable Separation Procedures. *Journal of Chromatography B*, **812**, 193-202. [http://dx.doi.org/10.1016/S1570-0232\(04\)00680-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1570-0232(04)00680-4)
- [28] 董佳佳, 王雪, 贡济宇. 人参对睡眠促进作用的实验研究[J]. 生物技术世界, 2015(6): 154.
- [29] Han, H.J., Kim, H.Y., Choi, J.J., *et al.* (2013) Effects of Red Ginseng Extract on Sleeping Behaviors in Human Volunteers. *Journal of Ethnopharmacology*, **149**, 597-599. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2013.07.005>
- [30] Koo, M.W.L. (1998) Effects of Ginseng on Ethanol Induced Sedation in Mice. *Life Sciences*, **64**, 153-160. [http://dx.doi.org/10.1016/S0024-3205\(98\)00545-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0024-3205(98)00545-1)
- [31] 许雷. 刺人参改善睡眠作用的有效部位的制备工艺及质量标准研究[D]: [硕士学位论文]. 黑龙江: 黑龙江中医药大学, 2012.
- [32] Shikov, A.N., Pozharitskaya, O.N., Makarov, V.G., *et al.* (2014) *Oplopanax elatus* (Nakai) Nakai: Chemistry, Traditional Use and Pharmacology. *Chinese Journal of Natural Medicines*, **12**, 721-729. [http://dx.doi.org/10.1016/S1875-5364\(14\)60111-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1875-5364(14)60111-4)
- [33] 董梅. 刺五加水煎液改善睡眠作用的机制研究[D]: [博士学位论文]. 黑龙江: 黑龙江中医药大学, 2011.
- [34] Li, X.Z., Zhang, S.N., Lu, F., *et al.* (2013) Cerebral Metabonomics Study on Parkinson's Disease Mice Treated with

- Extract of *Acanthopanax senticosus* Harms. *Phytomedicine*, **20**, 1219-1229.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.phymed.2013.06.002>
- [35] Cao, J.X., Zhang, Q.Y., Cui, S.Y., *et al.* (2010) Hypnotic Effect of Jujubosides from *Semen ziziphi* Spinosae. *Journal of Ethnopharmacology*, **130**, 163-166. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2010.03.023>
- [36] Cheng, G., Bai, Y.J., Zhao, Y.Y., *et al.* (2000) Flavonoids from *Zizyphus jujuba* Mill var. *Spinosa*. *Tetrahedron*, **56**, 8915-8920. [http://dx.doi.org/10.1016/S0040-4020\(00\)00842-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0040-4020(00)00842-5)
- [37] Niu, C.Y., Wu, C.S., Sheng, Y.X. and Zhang, J.-L. (2010) Identification and Characterization of Flavonoids from *Semen ziziphi* Spinosae by High Performance Liquid Chromatography/Linear Ion Trap FTICR Hybrid Mass Spectrometry. *Journal of Asian Natural Products Research*, **12**, 300-312. <http://dx.doi.org/10.1080/10286021003752284>
- [38] Han, B.H., Park, M.H. and Park, J.H. (1989) Chemical and Pharmacological Studies on Sedative Cyclopeptide Alkaloids in Some Rhamnaceae Plants. *Pure and Applied Chemistry*, **61**, 443-448.
<http://dx.doi.org/10.1351/pac198961030443>
- [39] Han, B.H. and Park, M.H. (1987) Alkaloids Are the Sedative Principles of the Seeds of *Zizyphus vulgaris* var. *Spinosa*. *Archives of Pharmacal Research*, **10**, 203-207. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02857740>
- [40] Ma, Y., Ma, H., Eun, J.S., *et al.* (2009) Methanol Extract of *Longanae arillus* Augments Pentobarbital-Induced Sleep Behaviors through the Modification of GABAergic Systems. *Journal of Ethnopharmacology*, **122**, 245-250.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2009.01.012>
- [41] Chung, I.W., Moore, N.A., Oh, W.K., *et al.* (2002) Behavioural Pharmacology of Polygalasaponins Indicates Potential Antipsychotic Efficacy. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, **71**, 191-195.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0091-3057\(01\)00648-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0091-3057(01)00648-7)
- [42] Wang, Q., Xiao, B.X., Pan, R.L., *et al.* (2015) An LC-MS/MS Method for Simultaneous Determination of Three Polygalasaponin Hydrolysates in Rat Plasma and Its Application to a Pharmacokinetic Study. *Journal of Ethnopharmacology*, **169**, 401-406. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2015.04.033>
- [43] 刘宗林, 李智欣, 何计国. 柏子仁中改善睡眠有效成分的研究[J]. 食品科学, 2007, 28(7): 475-479.
- [44] Liu, H., Liang, F., Su, W., *et al.* (2013) Lifespan Extension by *n*-Butanol Extract from Seed of *Platyclusus orientalis* in *Caenorhabditis elegans*. *Journal of Ethnopharmacology*, **147**, 366-372. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2013.03.019>
- [45] Cui, X.Y., Cui, S.Y., Zhang, J., *et al.* (2012) Extract of *Ganoderma lucidum* Prolongs Sleep Time in Rats. *Journal of Ethnopharmacology*, **139**, 796-800. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2011.12.020>
- [46] Bishop, K.S., Kao, C.H.J., Xu, Y., *et al.* (2015) From 2000 years of *Ganoderma lucidum* to Recent Developments in Nutraceuticals. *Phytochemistry*, **114**, 56-65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.phytochem.2015.02.015>
- [47] Yang, Y.E., Xi-Qiang, L.I., Tang, C.P. and Sheng, Y.A.O. (2012) Natural Products Chemistry Research 2010's Progress in China. *Chinese Journal of Natural Medicines*, **10**, 1-12.
- [48] Qian, Z., Zhao, J., Li, D., Hu, D. and Li, S. (2012) Analysis of Global Components in *Ganoderma* Using Liquid Chromatography System with Multiple Columns and Detectors. *Journal of Separation Science*, **35**, 2725-2734.
<http://dx.doi.org/10.1002/jssc.201200441>
- [49] 徐煜彬, 徐志立, 李明玉, 等. 茯苓及其化学拆分组分学习记忆及镇静催眠的性味药理学研究[J]. 中草药, 2014, 45, 1577-1583.
- [50] Sun, Y. (2014) Biological Activities and Potential Health Benefits of Polysaccharides from *Poria cocos* and Their Derivatives. *International Journal of Biological Macromolecules*, **68**, 131-134.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2014.04.010>
- [51] Chen, T.Q., Zhao, X.Y., Wu, J.Z., Yu, D.-Y. and Wu, Y.-B. (2011) Supercritical Fluid CO₂ Extraction, Simultaneous Determination of Components in Ultra-Fine Powder of *Ganoderma sinense* by HPLC-ESI-MS Method. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, **42**, 428-434. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtice.2010.08.003>
- [52] 黄雨三. 保健食品检验与评价技术规范实施手册[M]. 北京: 清华同方电子出版社, 2003: 751-753.
- [53] 王旭峰, 何计国, 陈阳, 等. 酸枣仁皂苷的提取及改善睡眠功效的研究[J]. 食品科学, 2006, 27, 226-229.
- [54] Putilov, A.A. (2015) Principal Component Analysis of the EEG Spectrum Can Provide Yes-or-No Criteria for Demarcation of Boundaries between NREM Sleep Stages. *Sleep Science*, **8**, 16-23.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.slsci.2015.02.004>
- [55] Lampert, T., Plano, A., Austin, J. and Platt, B. (2015) On the Identification of Sleep Stages in Mouse Electroencephalography Time-Series. *Journal of Neuroscience Methods*, **246**, 52-64. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneumeth.2015.03.007>
- [56] Wang, L.E., Cui, X.Y., Cui, S.Y., *et al.* (2010) Potentiating Effect of Spinosin, a C-Glycoside Flavonoid of *Semen ziziphi* Spinosae, on Pentobarbital-Induced Sleep May Be Related to Postsynaptic 5-HT_{1A} Receptors. *Phytomedicine*, **17**, 404-409. <http://dx.doi.org/10.1016/j.phymed.2010.01.014>

- [57] 辛静. 刺人参改善睡眠作用的有效部位的筛选及其作用机制研究[D]: [硕士学位论文]. 黑龙江: 黑龙江中医药大学, 2012.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>