

青蒿素提取工艺研究进展*

王 影, 李春宏, 姜 玲

(四川文理学院化学化工学院, 四川 达州 635000)

摘 要: 青蒿素是从菊科植物黄花蒿中提取的具有过氧基团的倍半萜内酯药物。具有抗疟疾、抗肿瘤、抗血吸虫和免疫调节等功效, 尚有高效低毒的特点。被 WTO 称为“世界上唯一能有效治疗疟疾的药物”, 目前提取工艺已比较成熟, 也广泛应用于工厂, 但青蒿素性质不稳定, 提取效率低, 成本高。为了降低成本, 增加产量且为研究者能更好的研究青蒿素, 满足国际市场的需求提供基础材料。下面就通过比较各种提取方法, 对青蒿中的青蒿素的提取工艺进行综述, 谈论青蒿素提取工艺的研究方向。

关键词: 青蒿素; 黄花蒿; 提取方法

中图分类号: R284.2

文献标志码: A

文章编号: 1001-9677(2015)09-0021-02

Research Progress on Artemisinin Extraction Process*

WANG Ying, LI Chun-hong, JIANG Ling

(School of Chemical Engineering, Sichuan Liberal Arts College, Sichuan Dazhou 635000, China)

Abstract: Artemisinin is extracted from compositae plant *Artemisia annua* with peroxide sesquiterpene lactone drugs. With anti malaria, anti-tumor, anti schistosomiasis and immunomodulating properties, there are characteristics of high efficiency and low toxicity. WTO is known as the “drug” the only thing in the world can be effective in the treatment of malaria, the current extraction technology has been more mature, and it is widely used in factories, but the unstable nature of the extraction of artemisinin, low efficiency, high cost. In order to reduce the cost, it is necessary to increase the yield of artemisinin and study for researchers to meet the needs of the international market better, and provide the foundation material. Comparing the various methods of extraction, extraction of artemisinin was reviewed, the research direction about extraction of artemisinin was discussed.

Key words: Artemisinin; *Artemisia annua*; extraction method

青蒿素是植物青蒿和黄花蒿中含有的抗疟疾有效成分, 药用价值非常高, 提取工艺的研究受到国内外的广泛关注。青蒿在我国南北地区分布广泛, 现有资源非常的丰富, 但提取方法存在很大的缺陷, 提取效率不高, 环节多, 既费时又费力, 使得生产成本高^[1], 同时需要大量采摘自然资源, 破坏生态平衡, 从而导致资源浪费和枯竭。因此采用高效的提取工艺是深入研究和应用青蒿的关键, 提取青蒿素的方法有: 传统溶剂提取、超声波提取、微波辅助提取、超临界流体提取等, 本文简单叙述以上几种提取工艺, 为寻找高效的提取方法打下基础和提供一定的理论材料, 讨论青蒿素提取工艺的研究方向。

1 提取方法

1.1 传统溶剂提取法

黄花蒿中提取的青蒿素是一种无色针状晶体, 易溶于醋酸乙酯、苯及丙酮等有机溶剂, 可溶于乙醇、甲醇, 几乎不溶于水。因此传统的提取常采用有机溶剂法, 随后采用重结晶和柱层析进行分离。

1.1.1 索氏提取

索氏提取法, 又名连续提取法、索氏抽取法, 主要利用溶剂回流和虹吸原理从固体物质中萃取化合物的一种方法。提取过程中每一次固体物质都能被纯的溶剂萃取, 因此萃取效率较高。韦国锋等^[2]通过实验探讨青蒿素的提取工艺, 采用不同溶剂如丙酮、甲醇、石油醚、A 号油等, 比较索氏提取和回流提取两种工艺。最终结果表明: 索氏提取法及 A 号油提取的青蒿素含量较高, 所需的提取时间短, 耗能少, 操作也方便。

1.1.2 室温提取

王铁^[3]以青蒿叶干粉为原料进行 4 水平如搅拌速度、溶剂量、温度、时间的正交实验, 最终得出提取的最佳条件为: 搅拌速度 800 r/min, 溶剂量 60 mL(1 g 原料), 提取温度 50 °C, 提取时间 2 h, 原料粒度 0.25 mm, 青蒿素的提取效率最高可达 78.19%。

传统溶剂提取青蒿素操作工艺繁琐, 很难达到精制的目的, 提取成本高且易引起环境污染等不良问题而受到较大的限制。

1.2 超声波提取法

超声波提取也称超声波萃取, 是利用超声波具有的机械效

* 基金项目: 化学化工学院大学生应用创新能力训练计划项目 (项目编号: hg2014xlz05)。

第一作者: 王影 (1992-), 女, 本科, 制药工程专业。

应、空化效应和热效应,通过增大介质分子的运动速度、增大介质的穿透力以提取生物有效成分的一种现代高新技术手段。赵兵等^[4]通过实验比较普通石油醚和超声强化石油醚的提取工艺,得出超声波能增加提取效率、缩短提取时间、提高产品质量及减少熔化极消耗。

超声波萃取青蒿素具有无需加热、提取效率高时间短、耗能少、与其他提取方法相比溶剂消耗少,操作方便快捷,提取产品质量高无结构破损,但此法的不足之处在于其噪声大,产生大量热能^[5]。此技术主要用于小型实验室,需要用于大规模工业生产,还需要进一步研究优化。

1.3 微波萃取法

微波萃取又称微波辅助提取是一种用于食品和中药有效成分提取的新技术^[6],利用电磁场的作用使固体或半固体物质中的某些有机物成分以基体有效分离,并能保持分析对象的原本化合物状态的一种分离方法。微波是指频率在 300 MHz ~ 300 kHz 之间的电磁波^[7-8]。韩伟等^[9]运用微波萃取技术提取青蒿素,分别从提取溶剂、物料粉粒度、微波辐射时间等工艺条件对提取效果进行了考察,最终得出:微波萃取适合青蒿中青蒿素的提取萃取,找到了微波提取的最佳溶剂为 6 号溶剂油;发现提取效率与原料粒度有密切关系,粒度越小提取效率越高,以 120 目黄花蒿为原料的提取效率最高;辐射时间的长短也能影响提取效率的高低,在一定的时间内,辐射时间越长,提取效率越高。

微波辅助萃取法具有不存在热惯性,因而过程易于控制;无需干燥等预处理,简化了工艺,减少了投资;所需试剂用量少,节能,污染小;处理批量较大萃取率高,节约时间,回收率较高等优点。

1.4 超临界流体萃取法 (SFE)

超临界流体是指处于临界温度(T_c)和临界压力(P_c)以上的流体。超临界萃取就是一种物理分离和纯化的方法,利用压力温度对 CO_2 超临界流体溶解能力的影响而进行的,其萃取过程由萃取和分离过程组合而成,通过控制条件得到最理想比例的混合成分,然后借助减压、升温的方法降低超临界流体的溶解能力,使被萃取物完全析出,从而达到分离提纯的目的。该技术在很大程度上避免了传统物质提取过程的缺陷,特别适合于对热敏感的天然物质的分离,在医药用品、食品方面、日用香料等工业领域都有广泛应用^[10]。钱国平等^[11]研究了超临界 CO_2 萃取青蒿素的影响因素,实验结果表明在温度为 40 ~ 60 °C 和压力在 15.2 ~ 29.7 MPa 的条件范围内,随着萃取温度和压力的增加,萃取率逐渐增加,但萃取选择性下降。葛发欢等^[12]对黄花蒿中的有效成分进行了研究,比较传统的工艺生产

和超临界技术提取结果表明在超临界 CO_2 条件下提取效率有一定程度的提高,提取时间缩短,降低了提取成本。

超临界流体萃取技术优缺点^[13]:特别适用于分离热敏性物质;萃取时间短、萃取率高,有效成分含量高,节约能源,超临界 CO_2 是无毒溶剂。超临界流体技术需要在高压下完成分离,设备要求高,投入大,运行成本高,因此这一技术在工业生产中目前较难普及。目前,世界许多国家正在开发研究,以便完善和拓宽这一技术,使它真正应用与工业生产,造福人类社会。

2 结语

青蒿素作为“抗疟疾骨干药“奎宁”的替代药”,市场潜力巨大。因此,世界各国研究者对青蒿素的提取和应用技术关注日益增加,都在为寻找最佳的提取工艺,最低的提取成本而努力,力争生产出具有国际水平的低廉高效的抗疟药物。

参考文献

- [1] 周浓,段意梅,陈强.青蒿素含量测定方法改进及黄花蒿植物质量评价[J].时珍国医国药 2008,19(4):911.
- [2] 韦国锋,覃特营,莫少泽.提取青蒿素实验条件的研究[J].右江民族医学院学报,1995,17(2):36-39.
- [3] 王铁.青蒿素最佳提取工艺研究[J].河南农业科学 2007(7):84-86.
- [4] 赵兵.超声波用于强化石油醚提取青蒿素[J].化工冶金 2000,21(3):310.
- [5] 葛发欢,张镜澄,陈列,等.黄花蒿中青蒿素的超临界二氧化碳流体提取工艺研究[J].中国医药工业杂志 2000,31(6):250-253.
- [6] 卢圣楼.微波萃取西番莲叶总黄酮的工艺研究[J].广东农业科学,2011(20):97-99.
- [7] 王艳,张铁军.微波萃取技术在中药有效成分提取中的应用[J].中草药 2005,36(3):470-473.
- [8] 郝盒玉,黄若华,邓修,等.微波萃取西番莲籽的研究[J].华东理工大学学报:自然科学版 2001,27(2):117-120.
- [9] 韩伟,郝金玉,薛伯勇,等.微波辅助提取青蒿素的研究[J].中成药 2002,24(2):83-85.
- [10] 王旭.超临界 CO_2 萃取工艺研究[J].辽宁化工 2000,29(4):191-193.
- [11] 钱国平,杨亦文,吴彩娟,等.超临界 CO_2 提取青蒿素的工艺[J].江南大学学报:自然科学版 2006,5(1):100-103.
- [12] 葛发欢,张镜澄,陈列,等.黄花蒿中青蒿素的超临界 CO_2 流体提取工艺[J].中国医药工业杂志 2000,31(6):250-253.
- [13] 马君昌.超临界 CO_2 萃取的研究与应用[J].辽宁石油化工高等专科学校学报 2001,14(2):15-20.

(上接第14页)

- [18] Radich J, G, Dwyer R, Kamat P, V. Cu_2S Reduced Graphene Oxide Composite for High-Efficiency Quantum Dot Solar Cells. Overcoming the Redox Limitations of S^{2-}/Sn^{2-} at the Counter Electrode [J]. J. Phys. Chem. Lett. 2011(2):2453-2460.
- [19] Jiang Y, Zhang X, Ge Q, Q, et al. ITO @ Cu_2S Tunnel Junction Nanowire Arrays as Efficient Counter Electrode for Quantum - Dot -

Sensitized Solar Cells [J]. Nano Lett. 2014(14):365-372.

- [20] Yang Y, Zhu L, Sun H, et al. Composite Counter Electrode Based on Nanoparticulate PbS and Carbon Black: Towards Quantum Dot - Sensitized Solar Cells with Both High Efficiency and Stability [J]. ACS Appl. Mater. Interfaces 2012(4):6162-6168.