

港澳地區中藥炮製研究概況

Overview of the research on processing Chinese materia medica in Hong Kong and Macao

鄧筠瑜 童雪 符秀瓊* 禹志頌 DENG Junyu, TONG Xue, FU Xiuqiong, etc.

(香港浸會大學中醫藥學院)

[摘要] 中藥炮製是製備飲片的製藥技術。飲片是中醫臨床配方及製備中成藥的原料藥。因此，中藥炮製對中藥的療效及安全性至關重要，學者開展了大量中藥炮製研究。本文總結了港澳地區中藥炮製研究情況，對炮製工藝、炮製原理，以及飲片質量控制研究進行了概述。

[關鍵詞] 中藥炮製；中藥飲片；炮製原理；飲片質量控制

中醫臨床用藥的特色之一是炮製。中藥材須加工炮製成飲片後方可入藥。飲片一詞最早出自於南宋周密編著的《武林舊事》。飲片作為我國傳統醫學的獨特用藥形式，其炮製技藝在漫長的臨床實踐中不斷更替演變並發展至今^[1]。清代張仲岩撰寫的《修事指南》提出「炮製不明，藥性不確，則湯方無準而病癥不驗也」，強調了中藥炮製的重要性^[2]。炮製可增強藥效、降低毒副作用、改變或緩和藥性等，保障中藥的臨床治療效果^{[3][4]}。

香港作為國際中藥貿易中心，在中藥市場具有重要地位，中藥飲片和其他中藥材產品常由香港出口到世界各地。香港的中醫藥條例有中藥材零售、中藥材批發、中成藥批發和中成藥製造四種牌照，缺少中藥材製造牌照，具有中藥材批發或零售牌照即可合法經營生產飲片^[5]。此外，香港法例中沒有規定炮製標準，《香港中藥材標準》即「港標」，亦未作炮製項規定，而澳門地區對於炮製的規定也僅在衛生署印發的《澳門毒性中藥材》中附有說明。港澳地區多位學者曾強調規範中藥炮製的重要性，指出了不規範炮製中藥對中醫臨床療效所帶來的負面影響，也提出了應炮製而不炮製、藥性峻猛的藥材過度炮製、炮製規範不統一以及多種規範並行等需要改善的問題^[6]。

港澳地區的中藥炮製實驗研究起步較晚，研究結果最早發表於2001年^[7]，開始時的研究多圍繞炮製前後中藥化學成分改變和炮製工藝方面，隨後的研究所涉及到了炮製原理、炮製對中藥藥理作用的影響、飲片質量控制等。本文總結了港澳地區的中藥炮製研究情況，從炮製工藝研究，炮製原理研究以及中藥飲片質量控制三方面進行概述。

1 炮製工藝研究

炮製工藝研究目的是對傳統炮製工藝與技術流程進行驗證、改進和創新，對於炮製工藝的合理化、科學化、標準化有重要的意義^[8]。港澳地區對於炮製工藝的研究主要是對沒統一炮製方法的中藥飲片，進行炮製工藝優化或標準化^[9-11]。

1.1 炮製工藝標準化研究

炮製工藝標準化包括藥材質量、炮製輔料及炮製方法的標準化。然而，多數炮製工藝研究多注重藥材質量及炮製方法的標準化，較少關注炮製輔料的標準化。炮製輔料的質量會直接影響飲片的成分、功效與安全性。因此炮製輔料標準化也非常重要。港澳地區對中藥炮製工藝標準化研究有涉及炮製輔料研究。

半夏生用毒性較大，用薑汁和明礬將其炮製成薑半夏後毒性減小，有較好的止咳止嘔作用，廣泛應用於臨床。然而姜半夏的炮製方法及炮製所用薑汁的質量在全國各地差異很大，難以保證其臨床療效的穩定性。本課題組對薑半夏炮製工藝標準化進行了研究^[9]。我們採用L9 (34) 正交設計法，選擇薑汁體積、明礬量和煮沸時間作為顯著影響薑半夏品質的評價因素，以水溶性浸出物含量和明礬殘留量作為評價指標，確定了薑半夏的最佳炮製工藝，即將生半夏浸泡水中，直到切割表面中心浸透，將浸透的草藥在水中煮沸（每100kg生半夏，加入12.5kg明礬和25L鮮榨薑汁）6小時，然後取出晾乾。製備鮮榨薑汁所用鮮薑含揮發油和6-薑酚分

別為0.29% (mL/g)和0.07%。符合《中國藥典》規定(生薑中鮮薑揮發油和6-薑酚分別不低於0.12%和0.05%)。生薑加入蒸餾水壓榨並調成1mL薑汁/g 鮮薑後，高效液相色譜 (HPLC) 分析其中6-薑酚含量仍大於0.05%。廣東一飲片生產企業按我們的薑半夏炮製工藝製備了三批薑半夏樣品 (50 kg/批)；樣品中水溶性浸出物和明礬的含量分別為11.74%和4.42% (RSD < 3%)。兩項結果均符合《中國藥典》的要求 (薑半夏水溶性浸出物不得少於10%，明礬含量不得超8.5%)，表明我們制定的薑半夏炮製工藝在中試規模生產中是可重複的，可在薑半夏生產應用。

1.2 炮製工藝優化研究

粵港地區枳殼飲片的炮製方法有別於歷版《中國藥典》收載的方法，即取原藥材去核及瓢，加水浸透，待發酵後蒸至紫褐色再切片。枳殼發酵炮製常受自然環境溫度、濕度和發酵時間的影響，發酵時間為3~7 天不等。優化枳殼發酵炮製工藝，對此特色飲片的生產和臨床應用有重要意義。有粵港兩地學者用恒溫恒濕培養箱控制枳殼發酵的溫度、濕度和時間，對枳殼發酵炮製工藝進行優化研究^[10]。他們通過對比枳殼發酵炮製前後的化學成分變化，確定枳殼發酵後的色譜特徵峰，以這些色譜特徵峰的峰面積及樣品霉變性狀為評價指標，以發酵的溫度、濕度、時間為評價因素，設計L9 (34) 正交試驗優化枳殼發酵炮製工藝並驗證，得到最優的枳殼發酵條件為溫度30°C、濕度70%、時間7天^[10]。並且，他們發現發酵溫度和時間對枳殼成分的影響較大，而發酵濕度的影響不大。因此，枳殼發酵過程要重點控制發酵的溫度和時間。

九蒸九曬為傳統中藥炮製工藝之一，可去除中藥毒性、提升藥物口感、增強或改變藥效等。香港大學有人對九蒸九曬的中藥炮製工藝進行優化和分析。他們發現，何首烏在蒸曬六次後，其化學成分基本穩定，認為何首烏蒸曬六次合適；黃精在蒸曬四次後，有效成分增加並趨於穩定，在七蒸七曬後有效成分含量降低，因此認為黃精的最佳蒸曬次數為四至五次^[11]。雖然這些優化的炮製工藝可以節省炮製時間和工序，但這些研究只是基於炮製品的化學成分分析，還需結合其具體藥效和安全性作進一步評價。

2 炮製原理研究

炮製原理研究是探討中藥炮製減毒、增效、緩和或改變藥性的機理，為中藥炮製提供科學依據，常採用化學和藥理學的方法。隨着現代科學技術發展，生物轉化、腸吸收、藥代動力學和代謝組學等方法也逐漸應用於中藥炮製機制研究^[12]。

2.1 炮製減毒原理研究

中藥炮製減毒的機制多與炮製能降低毒性成分含量或改變有毒化學成分有關。港澳地區對炮製減毒原理的研究也主要從這兩方面進行探討。

本課題組採用化學、代謝組學、分子生物學及組織病理學方法，對半夏炮製減毒原理進行了研究^[13]。我們發現，與生半夏比，薑半夏對大鼠心臟的毒性較小，可以使大鼠血漿中的血清素 (5-HT) 水平降低，犬尿氨酸、對氨基苯甲酸 (PABA) 和酪氨酸的水平升高。血清素可誘導心肌細胞凋亡，引起心肌肥大、纖維化及心力衰竭^[13,14]。犬尿氨酸、PABA和酪氨酸可清除自由基^[15-17]，從而減輕心臟組織損傷。因此，薑半夏對心臟毒性較小可能與其降低體內血清素水平及增強機體清除自由基能力有關^[13]。以上研究為半夏炮製減毒提供了科學依據，有助於半夏不同炮製品的合理、安全應用。

傳統中醫藥理論認為蒼耳子炒製有增效、減毒作用。本課題組在細胞模型上證實炒蒼耳子對正常肝細胞的毒性低於生品，且抗炎作用較生品更強，驗證了傳統中醫理論。並且，我們通過超高效液相色譜/四極桿飛行時間質譜法 (UHPLC/Q-TOF MS) 確定了區分蒼耳子生品和炒製品的化學特徵，發現蒼耳子炒製後有毒成分羧基蒼朮苷明顯減少，這可能是蒼耳子炒製減毒的機制之一^[18]。

甘遂有峻下逐水的功效，為「下水之聖藥」，但生品有毒，經醋製可降低其毒性。然而醋製甘遂減毒的原理並不完全清楚。本課題組用UHPLC/Q-TOF-MS法分析了醋製對甘遂毒性成分的影響^[19]。發現醋製後，甘遂中的11種有毒萜類化合物明顯降低，其降低幅度為6.66-95.25%。^[19]該研究為醋製甘遂減毒提供了化學基礎。

生附子 (烏頭之子根) 含有毒性成分烏頭鹼、次烏頭鹼和新烏頭鹼等二酯二萜類生物鹼。香港浸會大學有人通過對比生附子和8種不同方法炮製的製附子中二酯二萜類生物鹼的含量，發現8種製附子中的二酯二萜類生

物鹼含量均明顯下降，僅為生附子的3.91%-34.80%^[20]，說明炮製可以大幅度降低附子的毒性。該團隊進一步研究發現附子的主要毒性成分二酯二萜類生物鹼在炮製後轉化為相對安全的單酯二萜類生物鹼^[21]。這些研究為附子炮製減毒提供了依據。

2.2 炮製增效原理研究

粵港地區有關枳殼發酵炮製機制的研究表明，枳殼經發酵炮製後產生3個新成分：聖草酚-7-O-葡萄糖苷、橙皮素-7-O-葡萄糖苷和5-去甲基川陳皮素^[10]。其中，聖草酚-7-O-葡萄糖苷和橙皮素-7-O-葡萄糖苷是單糖苷。黃酮類糖苷需要通過脫糖基化作用才能被小腸吸收^[22]。發酵使枳殼中的一些黃酮類糖苷脫去糖基轉化為單糖苷，使其極性減小、脂溶性增加，利於通過小腸吸收進入血液循環，較快達到所需血藥濃度並發揮藥效^[23]。該研究為發酵炮製增強枳殼臨床療效提供了化學依據。

豬心血丹參是孟河醫派特色臨方炮製品之一，有數百年的臨床應用史。豬心血為補心藥之嚮導，能增強丹參入腦補心安神的功效。澳門科技大學聯合南京中醫藥大學對豬心血丹參炮製前後的化學成分進行了分析^[24]。他們指出，用豬心血炮製後，丹參的脂溶性有效成分丹參醌，丹參二醇A，丹參酮I和氨基酸類成分L-苯丙氨酸顯著增加。脂溶性成分較水溶性成分更容易透過血腦屏障，並且氨基酸類成分含量與腦缺血密切相關^[25,26]。因此，豬心血丹參炮製前後這些成分含量的變化可能與其治療腦缺血作用增強有關。

酒蒸可增強肉苁蓉補腎助陽作用。有研究指出，肉苁蓉補腎陽的有效成分為苯乙醇苷類化合物^[28]。而澳門科技大學與暨南大學合作研究發現，酒製後6種苯乙醇苷類成分的含量均下降了^[29]，說明酒製增強肉苁蓉補腎陽的作用與苯乙醇苷類成分的含量可能無關。另外，他們發現酒製品出現一個新的色譜峰，其峰面積隨着酒蒸時間的延長而增加^[29]，說明肉苁蓉酒製後產生的這個成分可能是其補腎陽作用增強的有效成分之一。

中藥炮製也影響方劑的功效。當歸補血湯為金代李東垣所創一補氣生血方。原方中當歸須酒製入藥。然而現代人們在應用該方或基於該方製備中成藥時，常用生當歸^[30]。香港科技大學團隊通過對比酒製當歸與生當歸對當歸補血湯活性成分的影響，發現酒製當歸入藥的當歸補血湯中補血活性成分黃芪甲苷、毛蕊異黃酮、阿魏酸和總多糖的含量明顯增加^[30]，支持了當歸補血湯古方中當歸酒製的合理性。

3 中藥飲片的質量控制

改進中藥飲片質量檢測方法及檢測指標，有助於提高中藥飲片質量控制水平。馬錢子是治療關節炎的常用中藥，但毒性大，常炮製後入藥。利用《中國藥典》中的HPLC法檢測馬錢子中有毒性的生物鹼土的寧(strychnine)和馬錢子鹼(brucine)含量，可以對馬錢子飲片進行質量控制。然而，該HPLC法在馬錢子打成粉末並混合其他藥材的情況下，難以檢出上述生物鹼成分^[31]。Han等人通過比較9個製馬錢子樣品和15個生馬錢子樣品的化學成分，發現馬錢子炮製後馬金酸(馬錢子的主要非生物鹼成分)以及其有毒性生物鹼成分土的寧和馬錢子鹼的含量均明顯下降；並且隨着炮製程度的不同，有毒性生物鹼與馬金酸的含量比明顯不同^[31]。基於這一發現，他們建立了一種可以同時測定上述三種成分含量的簡單色譜方法，並指出土的寧-馬金酸的相對峰面積可以作為馬錢子炮製品質量控制的關鍵參數^[31]。運用該方法也成功檢測出一些已上市中藥產品中含有未充分炮製的馬錢子^[31]。該方法有助於對市場上的馬錢子質量進行評估，從而降低臨床使用不合格藥物的風險。

儲存不當的生地黃，在外觀上與熟地黃難以區分。生地黃與熟地黃的功效不同，而用於它們質量控制的一些化學標誌物，如地黃苷D、梓醇等，在兩者中均存在。選擇更具特徵性的化學標誌物用於它們的質量控制及區分它們，對臨床準確用藥非常重要。Li等人利用UHPLC/Q-TOF-MS技術結合多變量統計分析方法比較生地黃和熟地黃的成分差異，發現5-(α -D-吡喃葡萄糖基-(1-6)- α -D-吡喃葡萄糖基氧基甲基)-2-呋喃甲醛是熟地黃最具特徵的化學標誌物^[32]，可用於區分生地黃和熟地黃。UHPLC/Q-TOF-MS結合多變量統計分析的方法不僅可以快速找到中藥炮製品的化學標誌物，還可以用於研究中藥成分在炮製過程中的化學轉化機制，可在中藥炮製研究中推廣應用。

指紋圖譜分析方法常用於中藥的質量控制，包括HPLC、氣相色譜法、薄層掃描和高效毛細管電泳法等色譜法，以及核磁共振法、紫外光譜法、紅外光譜法、質譜法和X-射線衍射法等光譜法。既往川芎的質量控制方法僅側重於用HPLC和毛細管電泳法檢測少數化合物^[33]。香港浸會大學Fang等使用HPLC聯合二極管陣列檢測法

(DAD)對七批炒製和蒸製的川芎飲片進行指紋圖譜分析·發現HPLC-DAD指紋圖譜分析具有可行性和重複性·且較為精確·相對標準誤差小於0.76%^[34]。HPLC-DAD指紋圖譜分析法有助於中藥飲片的質量研究。

4 結語

港澳地區的中藥炮製工藝研究主要涉及炮製工藝優化及標準化研究·也涉及了炮製輔料的研究。在炮製原理研究方面·港澳地區學者主要研究了中藥炮製減毒、增效的原理·缺乏對炮製緩和、改變藥性原理的研究。在飲片的質量控制方面·港澳地區的研究着重於飲片化學標誌物的確立及檢測方法的建立。總括而言·港澳地區的中藥炮製研究成果·對促進中藥炮製工藝技術規範化、炮製原理科學化、飲片質量標準化有一定貢獻。但港澳地區較少針對本地區特色中藥飲片進行研究。港澳的飲片製作注重選材精良·外形美觀·並採用了一些特殊的炮製技術(如淨製、縱切、壓、錘、刨等)和專有器具·在長期實踐中逐漸形成了港澳獨特的炮製工藝^[35]。根據2004年一項關於香港中藥市場的調查·在365種常用中藥飲片中有66%是在本地炮製加工且與大陸炮製方法不同^[36]。而目前只有極少數的中藥飲片是港澳炮製·大多從大陸引進或移至大陸生產。大陸飲片與港澳特色飲片有何異同·有待今後通過化學、藥理研究及臨床觀察來確定。不幸的是·港澳地區傳統中藥炮製技術正面臨失傳的局面·本地區從事中藥炮製的藥工在逐年減少·一些「師徒相承·口傳心授」的炮製經驗沒有被系統記載。我們應及時收集、整理港澳地區傳統中藥炮製技術·使其得以保存與傳承;使針對港澳特色炮製技術、特色飲片的研究成為可能。

此外·港澳地區的中藥炮製研究隊伍很小·僅有少數幾個團隊在從事中藥炮製實驗研究。目前·香港及澳門特區政府均致力發展中醫藥·香港首間中醫醫院及政府中藥檢測中心將於2025年落成。擴大港澳地區中藥炮製研究隊伍及開展針對港澳特色中藥炮製技術、特色飲片的研究·將有助於提高本地區中醫診療機構中藥臨方炮製能力·利於推廣中醫特色診療理念·提高中藥臨床療效·促進港澳地區中醫藥發展。

參考文獻

- [1] Fang J, Zhu L, Yi T, et al. Fingerprint analysis of processed Rhizoma Chuanxiong by high-performance liquid chromatography coupled with diode array detection [J]. *Chin Med*, 2015,10(1).
- [2] 金瑩·朱月琴·孟河醫派臨方炮製與《修事指南》中藥炮製之比較[J]. *上海中醫藥雜誌*, 2022,56(04):46-49.
- [3] Hong H J, Yang Q, Liu Q, et al. Chemical Comparison of Monk Fruit Products Processed by Different Drying Methods Using High-Performance Thin-Layer Chromatography Combined With Chemometric Analysis [J]. *Front Nutr*, 2022,9:887992.
- [4] Wu X, Wang S, Lu J, et al. Seeing the unseen of Chinese herbal medicine processing (Paozhi): advances in new perspectives[J]. *Chin Med*, 2018,13:4.
- [5] 簡宏良·香港常用中藥材市場調查及鑒定研究[D]. 廣州中醫藥大學, 2017.
- [6] 李致重·提高中醫臨床療效的科學學檢討(連載三)[J]. *河南中醫學院學報*, 2003(06):5-7.
- [7] 劉麗芳, 金蓉鸞, 徐國鈞, 等. 中藥水蛭經炮製後的成分變化研究[J]. *中成藥*, 2001,12(23):880-882.
- [8] 王琦·孫立立·賈天柱. 中藥飲片炮製發展回眸[J]. *中成藥*, 2000(01):35-60.
- [9] Su T, Zhang WW, Zhang YM, et al. Standardization of the manufacturing procedure for Pinelliae Rhizoma Praeparatum cum Zingibere et Alumine [J]. *J Ethnopharmacol*. 2016,193:663-669.
- [10] 張棟健·李薇·梁之桃·等. 枳殼發酵炮製前後的成分變化及工藝優化[J]. *中國藥房*, 2017,7(28):971-974.
- [11] 滕杉杉·孫震·邱野·等. 中藥炮製傳統工藝九蒸九曬的調研、優化及評價[J]. *長春中醫藥大學學報*. 2022,1(38):109-113.
- [12] 孫娥, 徐鳳娟, 張振海, 等. 中藥炮製機制研究進展及研究思路探討[J]. *中國中藥雜誌*, 2014,39(3):363-369.
- [13] Su T, Tan Y, Tsui M S, et al. Metabolomics reveals the mechanisms for the cardiotoxicity of Pinelliae Rhizoma and the toxicity-reducing effect of processing [J]. *Sci Rep*, 2016,6:34692.
- [14] Nebigil CG, Etienne N, Messaddeq N, et al. Serotonin is a novel survival factor of cardiomyocytes: mitochondria as a target of 5-HT2B receptor signaling [J]. *FASEB J*. 2003,17(10):1373-1375.
- [15] Rêz-González A, Alvarez-Idaboy JR, Galano A. Free-radical scavenging by tryptophan and its metabolites through electron transfer based processes[J]. *J Mol Model*. 2015,21(8):213.
- [16] Patel S, Kumar S, Jyoti A, et al. Nitric oxide donors release extracellular traps from human neutrophils by augmenting free radical generation[J]. *Nitric Oxide*. 2010,22(3):226-234.
- [17] Kuo PC, Damu AG, Cherng CY, et al. Isolation of a natural antioxidant, dehydrozingerone from Zingiber officinale and synthesis of its analogues for recognition of effective antioxidant and antityrosinase agents[J]. *Arch Pharm Res*. 2005,28(5):518-528.
- [18] Su T, Cheng BC, Fu XQ, et al. Comparison of the toxicities, activities and chemical profiles of raw and processed Xanthii Fructus [J]. *BMC Complement Altern Med*, 2016,16:24.

- [19] Shu X, Jiang XW, Cheng BC, et al. Ultra-performance liquid chromatography-quadrupole/time-of-flight mass spectrometry analysis of the impact of processing on toxic components of Kansui Radix[J]. BMC Complement Altern Med. 2016,16:73.
- [20] Lu G, Dong Z, Wang Q, et al. Toxicity assessment of nine types of decoction pieces from the daughter root of Aconitum carmichaeli (Fuji) based on the chemical analysis of their diester diterpenoid alkaloids [J]. Planta medica,2010,76(8).
- [21] Jaiswal Y, Liang Z, Yong P, et al. A comparative study on the traditional Indian Shodhana and Chinese processing methods for aconite roots by characterization and determination of the major components[J]. Chem Cent J, 2013,7(1):169.
- [22] Nemeth K · Plumb GW · Berrin JG · et al. Deglycosylation by small intestinal epithelial cell beta- glucosidases is a critical step in the absorption and metabolism of dietary flavonoid glycosides in humans [J]. Eur J Nutr, 2003, 42(1):29-42.
- [23] 徐萌萌 · 王建芳 · 徐春 · 等. 微生物轉化苷類中藥的機理及應用[J]. 世界科學技術：中醫藥現代化 · 2006,8(2):24-26.
- [24] 顏曉靜 · 鄭博文 · 張毅達 · 等. UPLC-Q-TOF/MS分析孟河醫派特色豬心血丹參炮製前後化學成分的變化[J]. 中國實驗方劑學雜誌, 2019,25(09):109-116.
- [25] 鐘明 · 陳虹 · 董勇 · 等 · 松果菊苷對腦缺血大鼠紋狀體細胞外液中氨基酸水準的影響[J] · 中國藥理學通報 · 2012,28(3):361-365 ·
- [26] 吉戀英 · 楊志宏 · 孫曉波 · 微透析技術在腦內藥物代謝動力學及腦缺血研究中的應用[J] · 中國實驗方劑學雜誌, 2012,18(12):303-307 ·
- [27] 楊清傑. 不同中藥炮製方法對中藥飲片臨床療效的影響[J]. 臨床合理用藥雜誌, 2022,15(01):135-137.
- [28] 宋志宏 · 雷麗 · 屠鵬飛 · 肉苁蓉屬植物的藥理活性研究進展[J] · 中草藥 · 2003, 34(9)：附16-18 ·
- [29] 馬志國, 譚詠欣. 酒蒸不同時間肉苁蓉中6種苯乙醇苷類成分的變化. 中成藥, 2011,11(33):1951-1954.
- [30] 趙奎君 · 鐘萌 · 楊恩來 · 等 · 當歸的炮製對當歸補血湯中活性成分的影響. 中草藥[J], 2006,12(37):1813~1816.
- [31] Han Q, Li S, Qiao C, et al. A simple method to identify the unprocessed Strychnos seeds used in herbal medicinal products [J]. Planta medica, 2008,74(4).
- [32] Li S L, Song J Z, Qiao C F, et al. A novel strategy to rapidly explore potential chemical markers for the discrimination between raw and processed Radix Rehmanniae by UHPLC-TOFMS with multivariate statistical analysis [J]. J Pharm Biomed Anal, 2010,51(4):812-823.
- [33] Li H X, Ding M Y, Lv K, et al. Determination of the active ingredients in chuanxiong by HPLC, HPLC-MS, and EI-MS [J]. J Liq Chromatogr R T, 2001,24(13).
- [34] Fang J, Zhu L, Yi T, et al. Fingerprint analysis of processed Rhizoma Chuanxiong by high-performance liquid chromatography coupled with diode array detection [J]. Chin Med, 2015,10(1).
- [35] 謝永光. 香港中醫藥史話 [M]. 三聯書店 (香港) 有限公司. 1998年 8月香港第一版. ISBN 962.04.1483.7. 第五章：中藥業滄桑 · 45-74.
- [36] Zhao Z, Liang Z, Chan K, et al. A unique issue in the standardization of Chinese materia medica: processing. Planta Med, 2010,76(17):1975-1986.

Abstract: Processing of Chinese materia medica (PCMM) is a pharmaceutical technique used to prepare decoction pieces. Decoction pieces are materials for formulating Chinese medicine prescriptions and manufacturing proprietary herbal drugs. Therefore, PCMM has a significant impact on the efficacy and safety of Chinese medicines, and researchers have performed a lot of researches on PCMM. This paper summarized the research achievements of PCMM in Hong Kong and Macao, including processing methods, principles of processing, and the quality control of decoction pieces.

Keywords: Processing of Chinese Materia Medica; Decoction pieces; Principles of processing; Quality control of decoction pieces.

(編委：周叔英審校2022.09.24)