

## 松针叶聚戊烯醇的研究进展

梁迪<sup>1</sup>, 陈卫卫<sup>1,2,3\*</sup>, 李海涛<sup>2,3\*</sup>, 李媛<sup>1</sup>, 罗毅<sup>1</sup>, 黄俊善<sup>1</sup>

(1. 广西中医药大学, 南宁 530001; 2. 南京中医药大学, 南京 210023;  
3. 江苏银杏研究院, 江苏邳州 221300)

**[摘要]** 松针叶为松科松属植物马尾松、湿地松、黄山松、落叶松、黑松、红松等的叶子,在全国各地均有分布,具有悠久的药用历史。聚戊烯醇是松针叶的主要活性成分,与人体内所含的多萜醇结构和生物活性相似,具有抗老年痴呆、抗氧化、保护肝损伤、治疗硬化症等作用。目前对松针叶聚戊烯醇的提取、分离纯化工艺及药理作用研究取得了一定进展,但国内关于其应用于临床的制剂开发尚未见报道。对松针叶聚戊烯醇的深入研究将有利于充分利用我国松针叶资源。本文对目前国内松针叶中聚戊烯醇的提取和分离纯化方法、含量测定、药理作用、制剂等方面进行总结,并对其研究前景进行展望。从目前的研究状况来看,松针叶聚戊烯醇的分离纯化技术、药理作用机制、制剂开发等方面很值得更深入的研究,尤其是其制剂开发方面。

**[关键词]** 松针叶; 聚戊烯醇; 提取; 分离纯化; 药理作用; 制剂

**[中图分类号]** R283.6;R284.1;R284.2;R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2016)17-0198-05

**[doi]** 10.13422/j.cnki.syfjx.2016170198

**[网络出版地址]** <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20160705.1446.030.html>

**[网络出版时间]** 2016-07-05 14:46

## Research Advances of Polyphenol in Pine Needles

LIANG Di<sup>1</sup>, CHEN Wei-wei<sup>1,2,3\*</sup>, LI Hai-tao<sup>2,3\*</sup>,

LI Yuan<sup>1</sup>, LUO Yi<sup>1</sup>, HUANG Jun-shan<sup>1</sup>

(1. Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530001, China;

2. Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210023, China;

3. Jiangsu Institute of Ginkgo, Pizhou 221300, China)

**[Abstract]** Pine needles are the leaves of *Pinus massoniana*, *P. elliotii*, *P. taiwanensis*, *Larix gmelinii*, *P. Thunbergii*, *P. Koraiensis* and other plants, they distribute throughout the country and have a long pharmaceutical history. Polyphenol is one of the principal constituents in pine needles, which has similar structure and biological activities as dolichol in human body. Previous studies show that polyphenol possesses multiple pharmacological properties, such as anti-alzheimer, anti-oxidation, anti-liver injury, etc. Nowadays, some progress on its extraction, separation, purification and pharmacological activities has been demonstrated, however, research on its pharmaceutical preparations for clinical application is not still reported. Further research is helpful for the development of new medicines and making the most use of pine needles' resources. In order to provide valuable references of further research and development for polyphenol in pine needles, we review current research on extraction, separation, purification, determination, pharmacological effects, preparation of

**[收稿日期]** 20151015(001)

**[基金项目]** 广西自然科学基金面上项目(2013GXNSFAA019115);广西卫生厅中医药民族医药继承创新工程立项课题(GZZY13-09)

**[第一作者]** 梁迪,在读硕士,从事药物新剂型、新制剂的研究,Tel:13669689136,E-mail:499313711@qq.com

**[通讯作者]** \*陈卫卫,在读博士,教授,从事药物新剂型、新制剂的研究,Tel:18978906076,E-mail:weiweichen2012@sina.com;

\*李海涛,博士,教授,从事药理研究和新产品开发,Tel:15952016326,E-mail:lihaitao0003@sina.com

polyprenol. Based on the current studies, for the purpose of rational development and applied value, further studies shall be made for the technology of separation and purification, pharmacological mechanism, preparation of polyprenol.

**[ Key words ]** pine needles; polyprenol; extraction; separation and purification; pharmacological effects; preparation

松针叶即松针,别名松毛,是松科松属植物马尾松、湿地松、黄山松、落叶松、黑松、红松等的叶子。世界上松针共 230 余种,我国约 130 余种,松针资源丰富,品种繁多,全国各地均有分布<sup>[1]</sup>。古代就已开始了松针叶的研究,并挖掘其医药使用价值。《名医别录》记载,松针有“主风湿疮、生毛发、安五脏”的作用<sup>[2]</sup>;《罗氏会约医镜》中记有“辟瘟疫气”<sup>[3]</sup>;《本草纲目》中记载着“灸暑冻疮,去风痛脚痹,杀米虫”等<sup>[4]</sup>。中医认为松针叶性温,味苦,无毒,入肝、肾、肺、脾经,治疗各脏器肿毒、肿疱、风寒湿症,具有明目安神,解毒止痒,强健肝、心、脾、肺、肾五脏的作用。松针叶在保健品、兽药、兽饲料方面也有广泛的用途,且健康无毒,能发挥防病治病的作用<sup>[5-7]</sup>。

松针叶化学成分复杂,叶子中主要含有挥发油、黄酮类、脂类、苯丙素类、脂肪酸等活性成分,同时含有氨基酸、微量矿元素、维生素、叶绿素、不饱和脂肪酸、酶等活性物质。脂类成分聚戊烯醇普遍存在于松针叶中,且为其主要活性成分之一。聚戊烯醇是由不同数目的异戊烯基单元按一定顺序排列而成的类脂化合物。聚戊烯醇按结构分为 4 类:①全反式茄尼醇类聚戊烯醇;②三反式多顺式类聚戊烯醇;③二反式多顺式桉木萜醇类聚戊烯醇;④多萜醇类<sup>[8]</sup>。松针叶中聚戊烯醇均属于桉木聚戊烯醇型结构,大多数以乙酸酯的形式存在,与人体内含有的多萜醇结构相似,具有多种药理活性。现代药理学研究发现,松针叶聚戊烯醇无毒、无突变、无致癌、无致畸作用,在防治老年痴呆、保护肝损伤、抗氧化、治疗硬化症等方面具有较好的活性。同时,目前国内还未发现松针叶聚戊烯醇类制剂开发应用于临床,基于药理活性进行制剂研究具有重要意义和应用价值。故本文就国内外有关松针叶聚戊烯醇的提取和分离纯化方法、含量测定、药理作用、制剂等方面进行总结,为该成分的研究与开发提供参考。

### 1 松针叶聚戊烯醇的提取

松针叶聚戊烯醇属于低极性类脂化合物,易溶于石油醚、丙酮等弱极性溶剂,一般以石油醚作为提取溶剂。目前松针叶主要采用回流法提取聚戊烯

醇,在小剂量松针叶提取的含量测定等试验中也常采用超声提取技术。

**1.1 回流法** 目前主要采用回流法提取松针叶中的聚戊烯醇。松针叶聚戊烯醇具有脂溶性的性质,易溶于石油醚、正己烷、丙酮等非极性或弱极性溶剂,根据相似相溶原理,常选用石油醚、丙酮、正己烷、三氯甲烷等作为提取媒介。王成章等<sup>[9]</sup>采用回流提取法,以石油醚为溶剂,料液比 1:8~1:10,提取时间 15 h,真空减压浓缩,从落叶松和水杉针叶中得到桉木聚戊烯醇型聚乙炔醇乙酸酯,落叶松聚戊烯醇提取率 9.7%,得率较高。王成章等<sup>[10]</sup>还使用索氏提取器回流提取马尾松、黑松、湿地松、雪松等松针叶中聚戊烯醇,提取溶剂依然用石油醚,不同的是用旋转薄膜蒸发器浓缩得到提取物,提取率最高达 6.6%。回流法提取松针叶中聚戊烯醇的技术目前已经较为成熟。

**1.2 超声法** 超声提取技术是一种新型的药物提取方法,具有省时、节能、提取效率高等优点,因而被广泛应用于中药材化学成分提取研究中<sup>[11]</sup>。沈兆邦等<sup>[12]</sup>以混合溶剂丙酮、正己烷为萃取剂,超声提取马尾松、黑松、湿地松、雪松等松针叶中聚戊烯醇,重复超声,TLC 检测提取完全,并建立 HPLC 归一化法测定松针叶中聚戊烯醇含量的方法,结果发现马尾松聚戊烯醇含量较高,湿地松较低,均以乙酸酯的形式存在,建立的提取方法稳定可行、简便快捷。吴琼等<sup>[13]</sup>提出以得率和纯度为指标,采用超声法提取松针叶中聚戊烯醇,设计效应面法优化其提取工艺,确定的提取条件为料液比 1:8.5,功率 80 W,提取时间 65 min,温度 43℃。目前药物分析方面由于药材量小,供试品提取中超声法逐渐取代了回流法,但超声法在工业大生产中应用很少,具有一定的局限性。

### 2 松针叶聚戊烯醇的分离纯化

松针叶中聚戊烯醇是一类低极性的油脂状物。用石油醚提取后,提取物中除了含有聚戊烯醇,还有叶绿素、胡萝卜素、维生素、一些酸类物质等杂质化合物。因此,必须经过除杂纯化才可得到高纯度聚戊烯醇。

**2.1 硅胶层析除杂** 硅胶是一种极性吸附剂,能够吸附化合物中强极性的组分,而对弱极性的组分吸附能力较小,因此硅胶常用来实现松针叶聚戊烯醇粗提物的分离纯化。松针叶提取物经硅胶层析处理后,提取物中叶绿素、有机酸等极性较大的组分被吸附在硅胶上,而极性小的胡萝卜素、聚戊烯乙酸酯等被洗脱下来,并用 TLC 和 HPLC 跟踪检识和分离分析,收集得到较纯的聚戊烯醇<sup>[9-13]</sup>。故硅胶色谱技术被广泛应用于聚戊烯醇的纯化研究。

**2.2 皂化法** 段鑫等<sup>[14]</sup>用石油醚回流提取松针叶后,对提取物进行皂化,然后再使用石油醚萃取,最后通过硅胶柱进一步分离纯化得到聚戊烯醇精制品。由于松针叶中聚戊烯醇类化合物通常以乙酸酯形式存在,皂化法将聚戊烯醇基乙酸酯转化为聚戊烯醇,再以硅胶柱分离纯化,2 种分离方法联合使用显著提高了聚戊烯醇的得率和纯度。

**2.3 分子蒸馏法** 分子蒸馏技术是一种在真空条件下的液-液分离精制新技术,具有操作温度低、受热时间短、分离程度高等特点<sup>[15]</sup>。王成章等<sup>[16]</sup>以马尾松、黑松、湿地松、雪松中等为原料,经过提取、水解、树脂吸附得聚戊烯醇质量分数 < 50% 的软膏,采用 I, II 级分子蒸馏纯化除去杂质,得质量分数 70% ~ 95% 的聚戊烯醇化合物。相比硅胶色谱技术,分子蒸馏法作为一种高新分离技术,提高了聚戊烯醇纯度,缩短了操作时间,而且无溶剂残留。

### 3 松针叶聚戊烯醇的含量测定

到目前为止,有关松针叶中聚戊烯醇的含量测定方法研究并不多,HPLC 作为一种高效、迅速、便捷且兼分离与分析于一体的现代分析手段,已被主要应用于松针叶聚戊烯醇的含量控制。沈兆邦等<sup>[12]</sup>采用 HPLC 测定松针叶聚戊烯醇的含量,该法简单方便、稳定可靠,为聚戊烯醇的含量及质量控制提供实验依据。段鑫等<sup>[14]</sup>研究希腊海岸松叶中聚戊烯醇的含量测定,建立以 HPLC 确定聚戊烯醇的异戊烯基单元数和不同碳链的质量分数,准确度高、重复性好。

### 4 松针叶聚戊烯醇类化合物的药理作用

**4.1 阿尔茨海默病的防治作用** 郑光耀等<sup>[17-18]</sup>研究马尾松针叶聚戊烯醇的药效发现,其 50, 100  $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  剂量组能有效抑制 A $\beta$ 1-42 引起的细胞死亡和乳酸脱氢酶(LDH)渗漏,保护 A $\beta$ 1-42 诱导 PC12 细胞引起的损伤,表明聚戊烯醇能防治阿尔茨海默病;同时,还发现马尾松针叶聚戊烯醇能明显改善阿尔茨海默病小鼠的学习记忆能力,对提高脑力

和预防脑部疾病有一定疗效。Fedotova 等<sup>[19]</sup>研究长期服用聚戊烯醇制剂对  $\beta$ -淀粉样蛋白诱导(GDX)的阿尔茨海默病大鼠模型的影响,结果表明聚戊烯醇制剂对阿尔茨海默病模型大鼠有明显的增强记忆和提高大鼠认知能力作用。在小鼠模型中,松针叶提取物不仅能对抗东莨菪碱诱发健忘症,还显著对抗阿尔茨海默病的焦虑和抑郁样行为<sup>[20-21]</sup>。研究人员通过测试行为和认知性能评估了松针叶聚戊烯醇对小鼠 D-半乳糖诱导的认知功能障碍的治疗效果,结果证明聚戊烯醇可通过增强氧化防御和影响 A $\beta$  相关性酶的产生和异化<sup>[22]</sup>。松针叶聚戊烯醇可能是一种有效改善阿尔茨海默病的神经药理学药物,能治疗阿尔茨海默病的记忆和认知功能障碍,但其作用机制有待进一步研究。

**4.2 肝损伤的保护作用** 郑光耀等<sup>[23-24]</sup>研究发现马尾松针叶聚戊烯醇中、高剂量组(20, 40  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ )能抑制  $\text{CCl}_4$  诱导肝损害大鼠丙氨酸氨基转移酶(ALT)和天门冬氨酸氨基转移酶(AST)水平的升高,抑制大鼠脾淋巴细胞的增殖能力和减少血清透明质酸,IV 型胶原和丙二醛水平,提高血清超氧化物酶的含量,改善肝功能。结果表明松针叶聚戊烯醇能有效预防肝损伤及治疗肝损伤引起的纤维化。

**4.3 抗氧化活性** 马尾松针叶聚戊烯醇在体外和体内均具有抗氧化活性。郑光耀等<sup>[25]</sup>通过体外测定其对自由基的清除能力和肝组织过氧化的抑制作用,体内测定血清、心、肝匀浆超氧化物歧化酶(SOD),谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px),丙二醛(MDA)的含量,结果发现马尾松针叶聚戊烯醇能有效清除自由基,缓解心、肝等组织的肿胀作用,具有明显的抗氧化活性。

### 5 松针叶聚戊烯醇类化合物的制剂研究

聚戊烯醇类化合物是从植物中低极性部位分离得到的天然活性产物,对人体安全无毒,半数致死量( $\text{LD}_{50}$ ) > 10  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,无致突变、无致癌和无致畸作用,在治疗肝炎、乳腺癌、白血病、艾滋病、糖尿病、痛风等疾病具有明显的疗效<sup>[26]</sup>。拉脱维亚医科院致力于聚戊烯醇的毒理、药效、制剂研究,该机构与 Solagran 公司合作研究开发的制剂 Ropren 对小鼠免疫功能低下引起的多发性硬化症有明显药效,治愈率高达 80%;同时该制剂在抗肝炎及辅助治疗白血病、艾滋病等一些免疫缺陷疾病也具有一定疗效<sup>[27-29]</sup>。2008 年 Solagran 公司将 Ropren 聚戊烯醇制剂作为新处方药在俄罗斯市场销售,从临床试验到投入市场只用不到 5 年时间,证明了 Ropren 的药

效。然而,目前国内尚无聚戊烯醇类制剂应用于临床的报道。

## 6 展望

多萜醇是人体组织和细胞膜中的重要物质,与机体代谢功能息息相关<sup>[30]</sup>。松针叶中聚戊烯醇与人体多萜醇结构和生理活性相似,而且含量高于人体数十倍,可以补充人体多萜醇类物质的不足,安全无害,具有抗老年痴呆、抗氧化、保护肝损伤、治疗硬化症等活性,在新药、保健食品等方面的研究与开发具有巨大潜力和应用前景。尽管目前国内松针叶聚戊烯醇的研究取得了一定成果,但其还存在一些问题。

①国外已经研究开发了松针叶聚戊烯醇 Ropren 制剂,疗效显著,未来松针叶聚戊烯醇类制剂市场需求很大,而国内尚无有效的松针叶聚戊烯醇类制剂得到临床应用,这与其制备工艺繁琐和中药新制剂工艺难度大有关。松针叶聚戊烯醇类制剂的研发应当是其以后研究的重点和发展方向。

②目前松针叶聚戊烯醇的分离纯化方法有硅胶色谱、皂化-硅胶色谱相结合法及分子蒸馏法,但工艺繁琐,费用高,收率低,缺乏高效、适合产业化的聚戊烯醇的制备及化学合成聚戊烯醇技术,这些因素制约着该制剂开发的应用研究。随着新型分离纯化技术的出现和应用,如高速逆流色谱、超临界萃取技术等,有学者曾利用高速逆流色谱高效、快速、高纯度分离纯化南方红豆杉聚戊烯醇,对这些新技术在松针叶聚戊烯醇的分离纯化上的应用很具有指导意义,但还需深入研究。

③松针叶聚戊烯醇可抗氧化、保护肝损伤、防治改善阿尔茨海默病等,今后仍需进一步阐明其作用机制。同时,应对聚戊烯醇的量效关系、药理作用及作用机制展开研究。特别是聚戊烯醇能有效改善阿尔茨海默病的相关症状,使其极具开发价值,应成为今后研究的重点。

松针叶是我国常见的药用资源,松针叶聚戊烯醇具有明显的生物活性和药理作用,且安全无毒、无致突变、无致畸和无致癌作用。因此,面对我国丰富的松针叶资源优势,充分利用药用资源,有必要进一步优化松针叶聚戊烯醇的提取、分离纯化工艺,结合药效学研究,加快松针叶聚戊烯醇的制剂创新研究,开发有益的聚戊烯醇类制剂。

### [参考文献]

[1] 姚振生. 药用植物学[M]. 2 版. 北京:中国中医药出版社,2002:211-214.

[2] 尚志钧. 名医别录[M]. 北京:中国中医药出版社,2013:16.

[3] 罗国纲. 罗氏会约医镜[M]. 北京:人民卫生出版社,1965:134.

[4] 李时珍. 本草纲目. 下册[M]. 北京:中国档案出版社,1999:1484-1485.

[5] 张平远. 松针叶粉可改善粗纤维鱼肉品质[J]. 现代渔业信息,2004,19(11):35.

[6] 郭骥源,吕红英. 松针乳饮料的研制[J]. 饮料工业,2010,13(4):26-28.

[7] 高妍. 松针饲用产品研究进展[J]. 饲料工业,2006,27(3):55-57.

[8] Swiezewska E, Sasak W, Mankowski T, et al. The research for plant polyphenols[J]. Acta Biochem Pol, 1994,41(3):221-260.

[9] 王成章,沈兆邦,陈祥. 落叶松和水杉针叶的聚戊烯醇[J]. 植物资源与环境,1996,5(4):23-27.

[10] 王成章,沈兆邦,陈祥. 五种针叶中聚戊烯醇的化学结构[J]. 林产化学与工业,1994,14(3):1-8.

[11] 钟玲,尹蓉莉,张仲林. 超声提取技术在中药提取中的研究进展[J]. 西南军医,2007,9(6):84-87.

[12] 沈兆邦,王成章,陈祥. HPLC 归一化法研究树叶中聚戊烯醇类化合物的含量[J]. 林产化工通讯,1994(6):3-7.

[13] 吴琼,刘章武,赵九飞. 松针聚戊烯醇的超声波提取及响应面优化[J]. 食品科技,2011,36(2):169-173.

[14] 段鑫,陶冉,王成章,等. 希腊海岸松叶中聚戊烯醇含量与化学结构分析[J]. 林产化学与工业,2014,34(5):152-156.

[15] 宋晓艳,迟延青,赵雪梅. 分子蒸馏技术及其在中药分离中的应用[J]. 辽宁中医药大学学报,2015,10(17):135-137.

[16] 王成章,沈兆邦,刘好婵. 聚戊烯醇的分子蒸馏纯化方法;中国,CN 1597648[P]. 2005-03-23.

[17] 郑光耀,薄采颖,王萌萌,等. 马尾松针叶聚戊烯醇对 $\beta$ -淀粉样蛋白诱导 PC12 细胞损伤的保护作用[J]. 中国药理学通报,2011,27(4):581-582.

[18] 郑光耀,何玲,薄采颖,等. 马尾松针叶聚戊烯醇对阿尔茨海默病模型小鼠学习记忆的影响[J]. 中国新药杂志,2011,20(20):2014-2017.

[19] Fedotova J, Soultanov V, Nikitina T, et al. Cognitive-enhancing activities of the polyphenol preparation Ropren® in gonadectomized  $\beta$ -amyloid (25-35) rat model of Alzheimer's disease[J]. Physiol Behav, 2016, dio:10.1016/j.physbeh.2016.01.035.

[20] Lee J S, Kim H G, Lee H W, et al. Hippocampal memory enhancing activity of pine needle extract against scopolamine-induced amnesia in a mouse model[J]. Sci

- Rep, 2015, doi:10.1038/srep09651.
- [21] Fedotova Iu O, Sultanov V S, Kuznetsova N N, et al. Effect of new polyphenol drug ropren on anxiety-depressive-like behavior in rats with experimental Alzheimer disease [J]. Eksp Klin Farmakol, 2010, 73 (9):2-5.
- [22] Wang C, He L, Yan M, et al. Effects of polyphenols from pine needles of *Pinus massoniana* on ameliorating cognitive impairment in a *D*-galactose-induced mouse model [J]. Age (Dordr), 2014, 36(4):9676.
- [23] 郑光耀, 张良, 何玲, 等. 马尾松针叶聚戊烯醇对  $\text{CCl}_4$  致大鼠急性肝损伤的保护作用 [J]. 华西药理学杂志, 2012, 27(3):260-262.
- [24] 郑光耀, 何玲, 薄采颖, 等. 针叶聚戊烯醇对大鼠慢性免疫性肝损伤所致肝纤维化的治疗实验研究 [J]. 时珍国医国药, 2013, 24(2):395-397.
- [25] 郑光耀, 何玲, 高丽萍, 等. 马尾松针叶聚戊烯醇体外和体内抗氧化活性研究 [J]. 林产化学与工业, 2013, 33(4):15-21.
- [26] Singh G, Gupta P, Rawat P, et al. Antidyslipidemic activity of polyphenol from *Coccinia grandis* in high-fat diet-fed hamster model [J]. Phytomedicine, 2007, 14 (12):792-798.
- [27] Kuznetsovs S, Daugavietis M. Effects of plant polyphenols on P-388 Leukemia cell sensitivity and chemotherapy resistance *in vitro* [C]. Stockholm: 18<sup>th</sup> international congress of chemotherapy, 1993.
- [28] Danilov L, Chojanchi T. Therapeutic composition and methods; USA, US 6525035 [P]. 2003-02-25.
- [29] Sviderskii V L, Khovanskikh A E, Rozengart E V, et al. A comparative study of the effect of the polyphenol preparation ropren from coniferous plants on the key enzymes of the cholinergic and monoaminergic types of nervous transmission [J]. Dokl Biochem Biophys, 2006, 408(1):148-150.
- [30] Cantagrel V, Lefeber D J. From glycosylation disorders to dolichol biosynthesis defects: a new class of metabolic diseases [J]. J Inher Metab Dis, 2011, 34(4):859-867.

[责任编辑 刘德文]

## 《中国实验方剂学杂志》入选“2015—2016 RCCSE 中国核心学术期刊”

由武汉大学中国科学评价研究中心 (RCCSE)、武汉大学图书馆、中国科教评价网 (www.nseac.com) 共同研制的第 4 版《RCCSE 中国学术期刊评价研究报告——权威、核心学术期刊排行榜 (2015—2016)》已于 2015 年 1 月 13 日公布,《中国实验方剂学杂志》被评定为“RCCSE 中国核心学术期刊 (A)”,在参评的 112 本中医学与中药学类期刊中综合排名第 15 名。

本次学术期刊评价在重点突出期刊学术影响力的同时,也注重了对期刊网络传播效率和期刊即时反应速率的考察,主要评价指标有:总被引频次、2 年影响因子、即年指标、基金论文比、Web 即年下载率、二次文献转载量 (或国外重要数据库收录情况) 和专家定性评价。参评期刊共 6201 种,排名前 5% 的“RCCSE 中国权威学术期刊” (A<sup>+</sup>) 316 种,排名前 5% ~ 20% 的“RCCSE 中国核心学术期刊” (A) 和排名前 20% ~ 30% 的“RCCSE 中国核心学术期刊 (扩展版)” (A<sup>-</sup>) 共 1572 种,准核心的学术期刊 1848 种 (B<sup>+</sup>),一般期刊 1828 (B) 种,较差期刊 637 种 (C)。

“RCCSE 中国核心学术期刊”是继“中文核心期刊 (北大)”和“中国科技核心期刊”之后国内推出的又一核心期刊评价体系,极具影响力和权威性。