

郁李仁化学成分及药理学研究进展

刘 滢¹, 李 焯¹, 张春红^{2,3}, 毕雅琼^{1,4}, 李旻辉^{1,2,3,4}

(1. 内蒙古自治区中医医院, 内蒙古 呼和浩特 010020; 2. 包头医学院, 内蒙古 包头 014040;

3. 内蒙古自治区特色道地药材资源保护与利用重点实验室, 内蒙古 包头 014040;

4. 内蒙古自治区中医药研究所, 内蒙古 呼和浩特 010020)

[摘要] 郁李仁中的化学成分主要有黄酮类、脂肪酸类、氨基酸类、苷类及矿物元素等, 其中黄酮类与脂肪酸类成分具有润燥滑肠的作用, 部分黄酮类、氨基酸类、氰类成分具有抗炎、镇痛的作用。此外, 药理学研究表明, 郁李仁还具有抗氧化、抗衰老、抗肿瘤、抗惊厥、降血压、抗动脉粥样硬化和镇咳等作用, 能够用于治疗便秘、水肿、呼吸道等疾病。对郁李仁的化学成分及药理学作用进行综述, 可为郁李仁的开发研究提供依据。

[关键词] 郁李仁; 化学成分; 药理作用; 研究进展

[中图分类号] R282.7 **[DOI]** 10.3969/j.issn.2095-7246.2020.06.023

郁李仁 (*Pruni semen*) 为蔷薇科植物欧李 (*Prunus humilis* Bge.)、郁李 (*Prunus japonica* Thunb.) 或长柄扁桃 (*Prunus pedunculata* Maxim.) 的干燥成熟种子, 又名郁子、郁里仁、小李仁^[1]。郁李仁味辛、甘、苦, 性平, 具有润肠通便、利水消肿的功效^[1]。郁李仁含有的化学成分主要包括黄酮类、脂肪酸类、氨基酸类、苷类及矿物元素, 其中含量最多的是脂肪酸类成分^[2]。药理学研究^[3]表明, 郁李仁具有促进肠蠕动、止咳平喘、抗炎镇痛、抗惊厥、降血压等作用, 常用于治疗肠燥便秘、水肿等疾病。

1 化学成分

1.1 黄酮类 郁李仁中主要的黄酮类化合物有阿福豆苷、山奈苷、营实苷、郁李仁苷 A、郁李仁苷 B 等, 黄酮类化合物是郁李仁的重要组成部分, 其中一

些黄酮苷类成分为郁李仁的主要活性成分^[2-5]。

1.2 脂肪酸类 郁李仁含有丰富的油脂类成分, 这些油脂类成分在治疗肠燥便秘的主要成分。刘星劼^[6]共测出 8 种郁李仁油中的脂肪酸类成分, 分别为棕榈酸、棕榈油酸、硬脂酸、油酸、亚油酸、亚麻酸、花生酸、顺-11-二十碳烯酸, 种仁油含量为 40.19%~50.27%。在郁李仁的脂肪酸类成分中, 不饱和脂肪酸含量占总油脂含量的 90% 以上, 其中油酸含量最高, 为 69%~91%, 亚油酸与棕榈酸分别为 23%~25% 与 4.3%^[7]。油酸能通过降低低密度脂蛋白胆固醇、增加高密度脂蛋白胆固醇降低心血管疾病发生的风险, 对血管疾病、消化系统疾病以及生长发育方面的疾病有良好的治疗作用^[8], 亚油酸也能够用于血管疾病的治疗^[9]。孙萌^[7]比较北京、河北、内蒙古三地种植的郁李仁, 发现不同产地不同品种郁李仁中脂肪酸类成分差异很大, 其中内蒙古正蓝旗种植的郁李仁脂肪酸成分最为丰富。

1.3 氨基酸类 郁李仁中含有丰富的氨基酸类成

基金项目: 中央本级重大增减支项目(2060302); 省级中药资源普查实施方案项目(财社[2019]39号)

作者简介: 刘滢(1994-), 女, 硕士研究生

通信作者: 李旻辉(1978-), 男, 教授, li_minhui@aliyun.com

[29] RONG Y P, HUANG H T, LIU J S, et al. Protective effects of geniposide on hepatic ischemia/reperfusion injury[J]. *Transplant Proc*, 2017, 49(6):1455-1460.

[30] 苏文钊, 陈阳, 蔡仕宁, 等. 栀子中西红花苷和 gardecin 的抗氧化活性研究[J]. *华西药学杂志*, 2016, 31(1): 21-23.

[31] 陈丽萍, 王先敏, 李茂星, 等. 栀子中抗氧化的活性成分研究[J]. *华西药学杂志*, 2018, 33(2):179-182.

[32] CHEN P, CHEN Y, WANG Y R, et al. Comparative evaluation of hepatoprotective activities of geniposide, crocins and crocetin by CCl₄-induced liver injury in mice[J]. *Biomol Ther*, 2016, 24(2):156-162.

[33] WANG J M, MIAO M S, QU L B, et al. Protective effects of geniposide against Tripterygium glycosides (TG)-induced liver injury and its mechanisms[J]. *J Toxicol Sci*, 2016, 41(1):165-173.

[34] 董玲, 黄湘, 覃陆慧, 等. 山栀子根提取物对四氯化碳诱导肝纤维化大鼠的作用研究[J]. *中药材*, 2019, 42(4): 897-901.

[35] LI Y, PAN H, LI X B, et al. Role of intestinal microbiota-mediated genipin dialdehyde intermediate formation in geniposide-induced hepatotoxicity in rats[J]. *Toxicol Appl Pharmacol*, 2019, 377:114624.

(收稿日期:2020-02-02;编辑:张倩)

分,包括亮氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、异亮氨酸等^[10]。郁李仁中水溶性蛋白质类成分可采用碱溶酸沉淀法^[11]提取得到。郁李仁中亮氨酸具有调节糖脂代谢,降低肥胖动物脂肪沉积,促进骨骼肌质量增加的功能^[12-13]。

1.4 氰类 苦杏仁苷是郁李仁中重要成分之一,也是郁李仁的主要有效成分之一,因此通常将其作为郁李仁的指标性成分用于郁李仁的鉴别及含量测定。霍琳等^[14]收集不同地区不同种的11批郁李仁样品,采用高效液相色谱法对其中苦杏仁苷的含量进行测定,结果表明不同产地、不同批次郁李仁中苦杏仁苷的含量差异不大。钱平等^[15]也采用高效液相色谱法测定郁李仁中苦杏仁苷的含量,为苦杏仁苷的含量测定提供了方法。谢静等^[16]比较郁李仁不同炮制品及其水煎液中苦杏仁苷的含量,发现炒制和焯制均能使郁李仁中苦杏仁苷的含量降低,为郁李仁的质量评价提供了依据。苦杏仁苷属于芳香氰基糖苷类,广泛分布于桃(*Prunus persica*)、李(*Prunus domestica*)等蔷薇科植物种子中^[17]。《中华人民共和国药典》明确规定郁李仁中苦杏仁苷的含量不得少于2.0%^[19]。

1.5 多糖类 王欣等^[20]对郁李仁粗多糖的提取工艺进行研究,发现最优工艺为提取温度80℃、液料比1g:18mL、提取时间90min,该条件下郁李仁粗多糖的提取率为3.63%。目前对郁李仁多糖的研究与报道较少,但是多糖类成分在抗氧化、抗衰老、抗肿瘤方面普遍具有较好的活性,因此对郁李仁多糖进行深入的研究具有重要意义。

1.6 矿物元素 郁李仁中含有丰富的矿物元素,包括锰、铜、钾、镁、磷等^[10,21],其来源之一的欧李含有大量钙、铁、锌、硒元素。

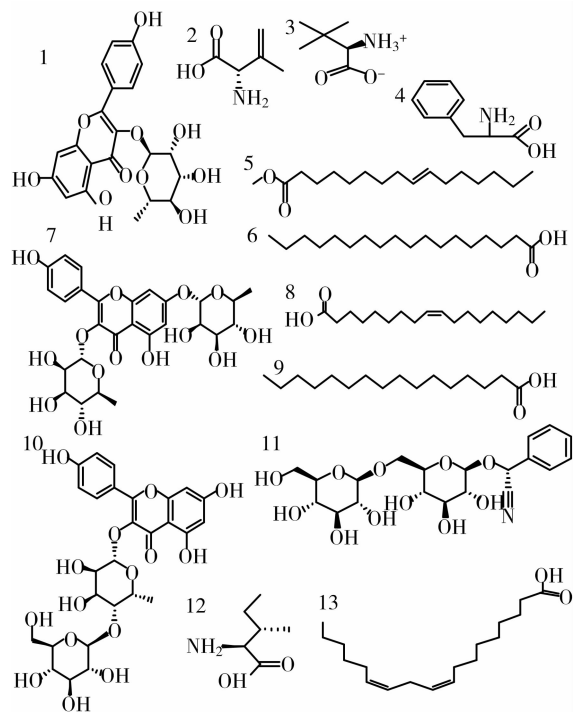
综上所述,郁李仁中主要含有黄酮类、脂肪酸类、氨基酸类、氰苷类、多糖类5种类型的化学成分,这些成分大多具有一些药理活性。郁李仁中的主要化学成分及其具体结构见表1和图1。

2 药理作用

2.1 对肠道的作用 郁李仁具有明显的促进肠蠕动作用,郁李仁提取物促进肠蠕动的作用强弱依次为水提物、脂肪油、醇提物、醚提物^[23],推测原因可能为水提物中含有郁李仁苷,而郁李仁苷具有较强的致泻作用,其作用机制与番泻苷类似,为通过促进胃肠蠕动产生致泻作用,属大肠性泻剂。此外,脂肪油能够润肠通便,也是其发挥治疗作用的主要成分^[3]。

表1 郁李仁所含主要化合物

类型	化合物名称	英文名称	化学式
黄酮类	阿福豆苷	Afzelin	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₀
	山奈苷	Kaempferitrin	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₄
	营实苷	Multiflorin	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅
脂肪酸类	亚油酸	Linoleic acid	C ₁₈ H ₃₂ O ₂
	油酸	Oleic acid	C ₁₈ H ₃₄ O ₂
	棕榈酸	Palmitic acid	C ₁₆ H ₃₂ O ₂
	棕榈烯酸	Methyl (E)-hexadec-9-enoate	C ₁₇ H ₃₂ O ₂
	硬脂酸	Stearic acid	C ₁₈ H ₃₆ O ₂
氨基酸类	亮氨酸	Leucine	C ₆ H ₁₃ NO ₂
	苯丙氨酸	Phenylalanine	C ₉ H ₁₁ NO ₂
	缬氨酸	Valine	C ₅ H ₁₁ NO ₂
	异亮氨酸	Isoleucine	C ₆ H ₁₃ NO ₂
氰苷类	苦杏仁苷	Amygdalin	C ₂₀ H ₂₇ NO ₁₁



注:1.阿福豆苷;2.缬氨酸;3.亮氨酸;4.苯丙氨酸;5.棕榈稀酸;6.硬脂酸;7.山奈苷;8.油酸;9.棕榈酸;10.营实苷;11.苦杏仁苷;12.异亮氨酸;13.亚油酸

图1 郁李仁所含主要化合物结构式

2.2 对呼吸系统的作用 郁李仁中含有的皂苷与有机酸类成分具有祛痰作用,含有的苦杏仁苷能在β-D-葡萄糖苷酶的作用下产生氢氰酸,氢氰酸可对呼吸中枢产生抑制作用,使呼吸运动趋于平缓,从而起到镇静呼吸中枢、止咳平喘的作用,但是氢氰酸剂量过大则可能会引起中毒^[1,24],此外,单丽沈^[25]研究发现,苦杏仁苷能够抑制变应性哮喘小鼠的炎症反应。

2.3 抗炎、镇痛作用 从郁李仁水提物中分离得到的两种蛋白质,静脉注射给大鼠后,对大鼠的脚肿胀

有抑制作用,静脉注射给小鼠后,有明显的止痛作用^[3]。郁李仁中苦杏仁苷由两种葡萄糖分子组成,其中一种是抗肿瘤化合物氢氰酸,另一种是苯甲醛,具有镇痛作用^[26]。

2.4 其他作用 郁李仁具有抗惊厥、扩张血管、降血压的作用^[1],还可用于治疗水肿、慢性肾炎^[3,27]。郁李仁含钙量较高,因此亦具有补钙作用^[10]。此外,郁李仁中含有的苦杏仁苷还具有抗氧化、降血糖、抗肿瘤的作用^[28]。李瑞玲^[28]通过观察不同浓度苦杏仁苷提取物对 α -淀粉酶的抑制效果,发现苦杏仁苷提取物浓度与 α -淀粉酶的抑制效果呈正相关,表明欧李仁苦杏仁苷提取物有体外降血糖作用,进而推测其机制可能是通过抑制小肠内 α -淀粉酶的活性来调节小鼠体内糖代谢。马清泉等^[12]研究发现,亮氨酸、异亮氨酸及其混合物可通过介导调控脂代谢基因表达,改善肠道菌群,使脂肪的沉积降低,在治疗肥胖及改善畜产品品质方面具有重要意义。Makarevic等^[29]研究表明,苦杏仁苷能抑制膀胱癌细胞的生长。Arshi等^[30]发现,苦杏仁苷能够改变一些关键基因在不同肿瘤细胞中的表达水平,进而证明苦杏仁苷具有抗癌作用。张玲等^[31]研究发现,郁李仁多肽能够清除羟自由基和超氧阴离子自由基,郁李仁多肽能够降低血清和肝脏中丙二醛含量,进而证明郁李仁中蛋白质类成分具有抗氧化作用。

3 讨论

郁李仁具有润肠通便、利水消肿、行气的作用^[32]。郁李仁中含有黄酮类、脂肪酸类、氨基酸类、苷类及矿物元素等,其中黄酮类成分郁李仁苷是其发挥通便作用的特效成分^[3],脂肪酸类成分具有润滑作用,能够起到润肠通便的作用,因此,郁李仁的润燥滑肠作用主要是通过黄酮类与脂肪酸类成分发挥的。郁李仁中的黄酮类、氨基酸类、氰类等成分是其发挥抗炎、镇痛作用的主要成分,能够消水肿、治疗肾炎^[3,28],对应其功效中利水行气;黄酮类、氰类、多糖类、氨基酸类也是郁李仁发挥抗氧化、延缓衰老、抗肿瘤作用的成分。郁李仁对呼吸系统的作用则主要是通过苦杏仁苷发挥的。此外,苦杏仁苷还具有降血糖、抗炎、抗动脉粥样硬化和镇咳作用^[18]。

郁李仁是一种常用的中药,但是目前对其在化学成分和药理学作用方面的研究还不够全面。在化学方面,仅了解其含有黄酮类、脂肪酸类、氨基酸类等成分,但是关于每类成分中含有的已知化合物的报道较少;在药理学研究方面,对其润肠通便作用研究较多,但是对呼吸系统的作用以及抗炎、镇痛作用的研究较少。此外,郁李仁含有丰富的微量元素,有

较高的营养价值,在保健品、食品等方面具有十分广阔的研究前景,郁李仁中含量较高的苦杏仁苷又具有较多药理作用,能够广泛应用于疾病的治疗。因此,深入开展郁李仁在化学成分、药理作用以及质量标准方面的研究,充分整合相关资源,提高其利用价值,具有重要的意义。

参考文献:

- [1] 元艺兰. 郁李仁的药理作用与临床应用[J]. 现代医药卫生, 2007, 23(13): 1987-1988.
- [2] 刘星劼, 张永清, 李佳. 中药郁李仁本草考证及化学成分研究[J]. 辽宁中医药大学学报, 2017, 19(12): 100-103.
- [3] 田硕, 武晏屹, 白明, 等. 郁李仁现代研究进展[J]. 中医学报, 2018, 33(11): 2182-2183.
- [4] 霍琳, 陈晓辉, 曹阳, 等. RP-HPLC法测定郁李仁中郁李仁苷A和阿福豆苷含量[J]. 药物分析杂志, 2010, 30(5): 831-833.
- [5] 潘冬梅, 胡小兰, 陆长丽. 8种药食兼用原料的总酚与总黄酮及DPPH自由基清除活性[J]. 扬州大学烹饪学报, 2012, 29(1): 46-49.
- [6] 刘星劼. 不同种质欧李种仁质量比较研究[D]. 济南: 山东中医药大学, 2018: 100-103.
- [7] 孙萌. 欧李果实不同发育阶段糖酸动态变化及其种仁药材品质评价研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2017: 12.
- [8] 程霜, 戴桂芝, 王兆玉, 等. 尿素包合法分离欧李仁油中油酸的研究[J]. 粮油加工与食品机械, 2003(12): 40-42.
- [9] 刘志诚, 于守洋. 营养与食品卫生学[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 1987: 18-19.
- [10] 张美莉, 邓秋才, 杨海霞, 等. 内蒙古欧李果肉和果仁中营养成分分析[J]. 氨基酸和生物资源, 2007, 29(4): 18-20.
- [11] 张鹏飞, 赵大庆, 尹翌秋, 等. 正交试验法优选郁李仁水溶性总蛋白提取工艺研究[J]. 世界最新医学信息文摘, 2016, 16(4): 89-90.
- [12] 马清泉, 王国红, 周昕博, 等. 亮氨酸和异亮氨酸对脂肪沉积的影响及机制[J]. 东北农业大学学报, 2020, 51(1): 50-56.
- [13] 田向阳, 张瑾, 程泽鹏, 等. 亮氨酸促进老龄大鼠骨骼肌肥大模型蛋白合成相关信号的表达[J]. 营养学报, 2019, 41(5): 455-459.
- [14] 霍琳, 陈晓辉, 王鹏, 等. RP-HPLC法测定郁李仁中苦杏仁苷含量[J]. 药物分析杂志, 2009, 29(12): 2055-2057.
- [15] 钱平, 贾云, 刘志辉, 等. 高效液相色谱法测定郁李仁中苦杏仁苷的含量[J]. 中国中医药信息杂志, 2009, 16(12): 50-51.
- [16] 谢婧, 张志, 李听弦, 等. 郁李仁不同炮制品及其水煎液中苦杏仁苷的含量比较[J]. 中国医院药学杂志, 2018, 38(19): 2031-2033.
- [17] SANTOS PIMENTA L P, SCHILTHUIZEN M,

《安徽中医药大学学报》第二届编辑委员会(2020年8月)

顾 问 刘昌孝 石学敏 黄璐琦 徐经世 李业甫 杨任民 周逸平 刘青云 王元勋
曹恩泽 韩明向

主任委员 彭代银

副主任委员 李泽庚(常务) 戴 敏 魏 骅 许 钊 吴德玲

荣誉编委 以姓氏笔画为序(9人)

马宗华 王德群 牛淑平 龙子江 李伟莉 刘兰林 杨 骏 胡 玲 韩咏竹

编 委 以姓氏笔画为序(60人)

于庆生 王 训 王 荃 王 萧 王 鹏 王亿平 方正清 方成武 方向明

方朝晖 申国明 朱国旗 朱继民 刘 钢 刘 健 刘圣金 许 钊 李 斌

李庆林 李泽庚 李家明 杨文明 杨永晖 杨顶权 吴 虹 吴达武 吴德玲

汪 宁 张国梁 张念志 陆 翔 陈卫东 陈孝银 尚莉丽 周正新 周亚东

周美启 庞宗然 胡建鹏 胡容峰 查安生 姚实林 骆 斌 桂双英 夏黎明

侯 勇 唐 巍 黄金玲 黄学勇 彭代银 彭华胜 董昌武 韩永升 储全根

储浩然 阚红星 戴 宁 戴 敏 戴小华 魏 骅

特聘编委 以姓氏笔画为序(15人)

王拥军 王振国 刘吉开 刘建勋 吕爱平 朱 兵 许能贵 张卫东 肖小河

邱本胜 陈士林 果德安 高 月 黄 煌 魏 伟

VERPOORTE R, et al. Quantitative analysis of amygdalin and prunasin in *Prunus serotina* Ehrh. using (1) H-NMR spectroscopy[J]. *Phytochem Anal*, 2014, 25(2):122-126.

[18] XU X, SONG Z. Advanced research on anti-tumor effects of amygdalin. [J]. *J Cancer Res Ther*, 2014, 10:3.

[19] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京:化学工业出版社, 2010:207.

[20] 王欣, 夏新奎. 郁李仁粗多糖的提取工艺研究[J]. *江苏农业科学*, 2013, 41(1):269-270.

[21] 桂肖琳, 周加莉, 何红梅, 等. 4种清热润肠中草药中微量元素 Mn、Cu 的测定[J]. *广东化工*, 2013, 40(4):24.

[22] 李卫东, 顾金瑞. 果药兼用型欧李的保健功能与药理作用研究进展[J]. *中国现代中药*, 2017, 19(9):1336-1340.

[23] 余伯阳, 杨国勤, 王弘敏, 等. 郁李仁类中药对小鼠小肠运动影响的比较研究[J]. *中药材*, 1992, 15(4):36-38.

[24] ISOZA T, MATANO Y, YAMAMOTO K, et al. Quantitative determination of amygdalin epimers by cyclodextrin-modified micellar electrokinetic chromatography[J]. *J Chromatogr A*, 2001, 923(1-2):249-254.

[25] 单丽沈. 苦杏仁苷通过调控 MAPK 信号通路抑制过敏

性哮喘小鼠的炎症反应[C]//中国中西医结合学会儿科专业委员会. 第二十三次全国儿科中西医结合学术会议资料汇编. 北京:中国中西医结合学会, 2019:149.

[26] OWA C, MESSINA Jr M E, HALABY R. Triptolide induces lysosomal-mediated programmed cell death in MCF-7 breast cancer cells[J]. *Int J Womens Health*, 2013, 5:557-569.

[27] 孙敬昌, 王燕平. 基于中医传承辅助系统的治疗水肿方剂用药规律分析[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2012, 18(10):11-16.

[28] 李瑞玲. 欧李仁苦杏仁苷的提取及生物活性研究[D]. 呼和浩特:内蒙古大学, 2019:12-14.

[29] MAKAREVIC J, RUTZ J, JUENGEL E, et al. Amygdalin influences bladder cancer cell adhesion and invasion *in vitro*[J]. *PLoS One*, 9(10):e110244.

[30] ARSHI A, HOSSEINI S M, HOSSEINI F S K, et al. The anti-cancer effect of amygdalin on human cancer cell lines. *Mol Biol Rep*, 2019, 46(2):2059-2066.

[31] 张玲, 王晓闻. 欧李仁多肽抗氧化作用的研究[J]. *中国食品学报*, 2012, 12(7):36-41.

[32] 周景春, 徐景攀. 润肠通便的郁李仁[J]. *首都医药*, 2017, 24(19):51.

(收稿日期:2020-05-19;编辑:张倩)