

- 木斯医学院学报, 1991, 14(1): 10-11.
- [20] 屠锡德, 杨琦, 翁丽正, 等. 大蓟降压作用的研究 [J]. 中成药研究, 1982, 4(8): 36.
- [21] Lim Sang-sun, Lee Jong-ho, Park Jong Cheol. Isolation of flavone glycoside from *Cirsium japonicum* var *usuriense* and biological activity on the cardiovascular system [J]. Han'guk S'kp'um Yong'yang Kwahak Hoechi, 1997, 26(2): 242-247 (Korean).
- [22] Park Jong Cheol, Lee Jong-Ho, Choi Jong-Won. Isolation

- and biological activity of flavone glycosides from the aerial part of *Cirsium japonicum* var. *usuriense* in Korea [J]. Han'guk Yong'yang Sik'yong Hakhoechi, 1995, 24(6): 906-910.
- [23] Kosuge T, Ishida K, Ito Y, *et al.* Pectolinarin as hemostatic [P]. JP. 62, 240, 621, 1987-11-21.
- [24] Mori S, Ichii J, Yoroze H, *et al.* Cephalonoplos extracts and compositions containing the extracts to promote fat metabolism for obesity control [P]. JP. 08, 301, 780, 1996-11-19.

α -亚麻酸的研究进展

李英霞, 武继彪, 钟方晓*

(山东省中医药研究所, 山东 济南 250014)

摘要: 对 α -亚麻酸的药理作用、提取方法及资源开发等作一概述

关键词: α -亚麻酸; 药理作用; 纯化方法

中图分类号: R284.17 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2001)07-0667-03

Progress in research of α -linolenic acid

LI Ying-xia, WU Ji-biao, ZHONG Fang-xiao

(Shandong Institute of TCM, Jinan Shandong 250014, China)

Key words α -linolenic acid; pharmacological effect; purification method

α -亚麻酸 (α -linolenic acid 简称 α -LNA) 为一级多不饱和脂肪酸, 由于其在人体内所具有的独特功效而引起人们的广泛重视。笔者就其国内外研究进展综述如下。

1 理化性质和生理作用

α -亚麻酸, 学名 9, 12, 15-十八碳三烯酸 (cis 9, 12, 15-octadecatrienoic acid), 为全顺式, 非共轭立体构型, 分子式为 $C_{18}H_{30}O_2$ 。性状为淡黄色油状液体, 由于其高度的不饱和性, 在空气中不稳定, 尤其在高温条件下易发生氧化反应; 碱性条件下易发生双键位置及构型的异构化反应, 形成共轭多烯酸。 α -亚麻酸作为人体必需脂肪酸^[1], 是体内各组织生物膜的结构材料, 也是合成人体一系列前列腺素的前体。正常人从食物中摄取 α -亚麻酸后, 经 Δ 6 脱氢酶、碳链延长酶等的作用, 生成一系列代谢产物, 其中最重要的是 EPA (全顺式-5, 8, 11, 14, 17-二十二碳五烯酸) 和 DHA (全顺式-4, 7, 10, 13, 16, 19-二十二碳六烯酸)。EPA 是体内三烯前列腺素 (如 PGF_2 , TXA_2) 前体, DHA 是大脑、视网膜等神经系统磷脂的主要成分。当人体摄取过量饱和酸或出现其它代谢紊乱时, 体内的 Δ 6 脱氢酶受到抑制, 从而影响亚麻酸的转化, 导致各种疾病发生^[2]。因此, 及时补充 α -亚麻酸对保证体内正常代谢具有重要意义。

2 药理作用

2.1 降血脂: α -亚麻酸可以降低血液中胆固醇和甘油三酯

含量。徐章华报道^[3], 给大鼠饲以富含 α -亚麻酸的苏子油, 大鼠血清中总胆固醇 (TC)、甘油三酯 (TG)、低密度脂蛋白 (LDL-C) 均显著低于猪油组 ($P < 0.05$), TG 值还低于基础饲料组 ($P < 0.05$), 而高密度脂蛋白与 TC 比值 (HDL-C/TC) 则明显高于猪油组。

2.2 降血压: 人体内如摄取较高的饱和脂肪酸, 例如动物油脂, 则血压容易升高。如果人体内脂肪组织中增加 1% α -亚麻酸, 则平均动脉压下降 667 Pa (5 mm Hg)^[4]。苏子油可使伴有脑中风易发症自发性高血压 (SHR-SP) 大鼠平均生存时间延长 15% ~ 17%, 收缩压下降 10% 左右, 血小板凝集性显著降低^[5]。

2.3 抑制过敏反应: α -亚麻酸等 n-3 系不饱和脂肪酸可降低多核白细胞 (PMNS) 及肥大细胞膜磷脂中 AA 的含量, 使过敏反应时 AA 释放量减少, 从而降低 LT₄ 的生成; EPA 还有与 AA 竞争 5-脂氧化酶的作用^[6]。苏子油对过敏反应的中间体 PAF (血小板凝集活化因子) 有抑制作用^[7]。

2.4 抗血栓: 苏子油具有抗血栓作用^[8], 其作用受实验中所依赖血小板凝集激活物 (如 AA, ADP, 胶原和血栓烷等) 浓度的影响。动物实验发现, 只有当胶原蛋白的浓度较低时 (7.5~10 mg/L), 苏子油与红花油 (富含亚油酸) 相比, 血小板凝集作用才显著降低。Pithivá 等^[9]认为, 饮食中 α -亚麻酸与亚油酸的比率是影响 AA 转化为 TXA_2 的主要因素, 而

* 收稿日期: 2000-12-18

作者简介: 李英霞 (1964-), 女, 山东海阳市人, 助理研究员, 大学本科 (硕士在读), 主要从事中药鉴别及资源的开发研究。

Tel (0531) 2968470-3023

与各自量的多少关系不大。

2.5 抗癌:亚麻子油能抑制雌性 BALB/C鼠 410.4乳腺癌的生长,抑制 PGE的合成^[10]。苏子油不仅能明显抑制化学致癌剂 7,12-dimethylbenz[α]anthracene (BMBA) 或皮下移植瘤株所致乳腺癌的发生率,减少肿瘤的重量和体积,延长肿瘤出现的时间,而且抑制腹水瘤在肺中的转移,对结肠癌、肾脏肿瘤等均有较明显的抑制作用^[11]。近来,谢丽涛等^[12]研究了亚麻酸、亚油酸、油酸及其硒化物对 BEL-7402 人工肝癌细胞的杀伤作用,发现亚麻酸硒化物作用最强,且具量效关系;其次是亚麻酸,150 μ g/mL的亚麻酸及其硒化物对肝癌细胞的 DNA 合成均有明显抑制作用 ($P < 0.01$),其中以硒化物亚麻酸抑制作用最强 ($P < 0.05 \sim 0.01$)。另外还对比了亚麻酸、亚油酸、油酸对肝癌细胞甲胎蛋白 AFP 分泌作用的影响,其中亚麻酸能明显抑制其分泌,作者认为其抑制作用与分子中双键有关^[13]。

2.6 对视觉功能和学习行为活动的促进作用:周丹等^[14]研究,给予幼龄小鼠灌胃不同剂量的紫苏子油,连续 15 d,可减少小鼠跳台错误次数,明显提高小鼠水迷路测验的正确百分率,并能促进小鼠脑内核酸及蛋白质的合成,调节小鼠脑内单胺神经递质水平。

3 提取和分离

α -亚麻酸的传统提取方法为冷榨法和溶剂法。辉国钧等^[15]采用 CO₂超临界萃取法,对苏子油进行了提取,所得油脂质量好, α -亚麻酸含量高,萃取时间短。

上述诸方法提取的产物均为多种不饱和脂肪酸的混合物,要想得到纯的 α -亚麻酸,还需进一步分离,目前报道常用的方法有:

3.1 尿素包合法:利用尿素可与脂肪族化合物形成包合物,并根据不同分子结构的化合物包含程度不同的原理,将 α -亚麻酸与脂质中的其它组分分离开来。朱丹等^[16]利用此法将苏子油中 α -亚麻酸的含量提高到 89.3%。是目前较为普遍的方法。

3.2 硝酸银柱层析法:系将硅胶加入浓硝酸银溶液中处理,由于吸附在硅胶上的银离子与不饱和键之间发生了电子转移形成 π 络合物,使饱和度不同的化合物得以分离。此法分离效果好,但产量小,成本高,难于进行大规模生产。刘冬等^[17]报道,用此法得到 α -亚麻酸甲酯,纯度可达 97%。

4 资源开发

近年来研究发现,有些植物的种子中含有丰富的 α -亚麻酸,如紫苏子油中含量占总脂肪酸的 60%~70%,亚麻子油中含 35%~55%,马齿苋种子油中含 30.16%,黑加仑中含 15.70%^[18],紫草籽油中含 31.66%^[19]。另外,有些动物体内也富含 α -亚麻酸,如蚕蛹油中其含量高达 72.84%^[20],牛蛙肝脏和脂肪中其含量分别达到 22.84% 和 16.06%^[21]。

目前,日本学者研究并开发了多种富含 α -亚麻酸的药用制剂和保健食品,用于预防脑栓塞、高胆固醇症、高血压、心肌梗死、气喘、过敏性疾病、癌症等多种慢性疾病。美国国立癌症研究所已将亚麻子油列为抗癌食品。韩国对以苏子油

为主进行防治循环系统疾病的药物研究方兴未艾^[11]。

对于 α -亚麻酸的研究,现在多侧重于寻找其动植物资源,探讨其纯化方法、抑制癌症等机制。笔者认为,应在已知含 α -亚麻酸的植物种植基础上培养出油率高和 α -亚麻酸含量高的优质品系;研究适合工业化生产的提取分离方法,以满足日益增长的需要。

参考文献:

- [1] Christon R, Haloue R, Durand G. Dietary polyunsaturated fatty acids and aging modulate glutathione-related antioxidants in rat liver[J]. J Nutr, 1995, 125: 3062.
- [2] Bjerre K S, Fischer S, Slinn R K. Alpha-linolenic acid deficiency in man: effect of ethyl linolenate on plasma and erythrocyte fatty acid composition and biosynthesis of prostanooids [J]. Am J Clin Nutr, 1987, 46(4): 570-576.
- [3] 徐章华,邵玉芬,朱国辉. 苏子油对大鼠血脂及血液流变性的影响[J]. 营养学报, 1997, 19(1): 11.
- [4] Bertr E M, Hirsch J. Dose dietary linolenic acid influence blood pressure [J]. Am J Clin Nutr, 1986, 44: 336.
- [5] Shimokawa T, Moriuchi A, Hori T, *et al.* Effect of dietary alpha-linolenate/linolenate/linoleate balance on mean survival time, incidence of stroke and blood pressure of spontaneously hypertensive rats [J]. Life Sci, 1988, 43(25): 2067.
- [6] Hashimoto A, Katagiri M, Tori S, *et al.* Effect of the dietary alpha-linolenate/linoleate balance on leukotriene production and histamine release in rats [J]. Prostaglandins, 1988, 36(1): 3-16.
- [7] Hori T, Satouchi K, Kobayashi Y, *et al.* Effect of dietary alpha-linolenate on platelet-activating factor production in rat peritoneal polymorphonuclear leukocytes [J]. J Immunol, 1991, 147(5): 1607-1613.
- [8] Watababe S, Suzuki E, Kojima N, *et al.* Effect of dietary alpha-linolenate/linoleate balance on collagen-induced platelet aggregation and serotonin release in rats [J]. Chem Pharm Bull, 1989, 37(6): 1572.
- [9] Boudreau M D, Chanmugam P S, Hart S B, *et al.* Lack of dose response by dietary n-3 to n-6 fatty acids in suppressing eicosanoid biosynthesis from arachidonic acid [J]. Am J Clin Nutr, 1991, 54(1): 111.
- [10] 王淑丽,陈济民. 苏子油与 α -亚麻酸 [J]. 沈阳药科大学学报, 1995, 12(3): 228-233.
- [11] Fritsche K L, Johnston Patricia V. Effect of dietary omega-3 fatty acid profile and prostaglandin production of two murine mammary adenocarcinomas [J]. J Nutr, 1990, 120(12): 1601-1609.
- [12] 谢丽涛,黄济群. 不饱和脂肪酸及其硒化物对 BEL-7402 人肝癌细胞的杀伤作用及 DNA 合成的影响 [J]. 中国肿瘤临床, 1998, 25(7): 501.
- [13] 谢丽涛,黄济群,陈家坤. 三种脂肪酸对人肝癌细胞 DNA 合成和甲胎蛋白分泌的影响 [J]. 癌变 畸变 突变, 1998, (5): 298.
- [14] 周丹,韩大庆,王永奇. 紫苏油对小鼠学习记忆能力的影响 [J]. 中草药, 1994, 25(5): 251.
- [15] 辉国钧,葛发欢,王海波,等. 超临界 CO₂萃取工艺在紫苏子脂肪油提取中的应用研究 [J]. 中国医药工业杂志, 1996, 27(2): 51.
- [16] 朱丹,王世成,郭煜,等. 苏子油中 α -亚麻酸的纯化研究 [J]. 中草药, 1997, 28(6): 342.
- [17] 刘冬,王艳芳. 亚麻子油中高纯度 亚麻酸甲酯的制备 [J]. 中草药, 1993, 24(12): 659, 672.
- [18] 王威,王永奇. 气相色谱-质谱联用技术在中草药脂肪油化学成分研究中的应用 [J]. 中草药, 1998, 29(6): 421.
- [19] 张廷雨,石书河. 紫草籽油脂脂肪酸含量分析 [J]. 营养学报, 1997, 19(4): 482.

- [20] 路萍,赖炳森,颜小林,等. 气相色谱内标法测定蚕蛹油中 α -亚麻酸含量[J]. 药物分析杂志, 1998, 18(6): 390.
- [21] 徐秀兰,胡磊军,吴梧桐. 牛蛙肝脂和体脂中脂肪酸的气相色谱

谱分析及其多不饱和脂肪酸的提取[J]. 药物生物技术, 1998, 5(1): 30.

皇甫山自然保护区药用植物资源保护与利用

王晓鹏*

(安徽技术师范学院, 安徽 凤阳 233100)

中图分类号: R282.23

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2001)07-0669-02

皇甫山自然保护区(东经 $117^{\circ}58'$ ~ $118^{\circ}03'$, 北纬 $32^{\circ}17'$ ~ $32^{\circ}23'$)位于安徽省江淮丘陵东部地区的滁州市西隅偏南的35 km处,西接定远,南连全椒,是淮阴山脉的余脉;南北长约10 km,东西宽约7.5 km,总面积为35.87 km²,核心保护区17.51 km²,主峰北将军海拔399.2 m,为皖东地区最高峰。植被类型为北亚热带落叶阔叶林的过渡类型,以落叶阔叶林和常绿针叶林为主,森林覆盖率为72%。为省级北亚热带阔叶林及鸟类保护区。

皇甫山自然保护区处于亚热带向暖温带过渡区域,四季分明,气候温和,雨量适中;春寒多雨,秋高气爽;夏雨集中,梅雨明显。年降水量1060 mm,年均气温15℃,以黄壤、黄棕壤及石灰性土壤为主,表层土壤腐殖质深厚,有利于药用植物生长,资源较为丰富。

1 药用植物资源概况

皇甫山自然保护区有着丰富的药用植物资源。本人自1994年以来对其进行调查研究。据初步统计,已知的药用植物有609种,隶属139科,387属。其中,乔木93种,灌木83种,草本427种,苔藓地衣类2种,真菌类4种。尤以太子参、滁菊、金银花、囊丝黄精、天门冬、丹参、半夏、天南星等分布面积最广,蕴藏量最大。现根据入药部位将主要的药用植物列举如下:

1.1 根及根茎类:太子参 *Pseudostellaria heterophylla* 丹参 *Salvia miltiorrhiza* 桔梗 *Platycodon grandiflorus* 紫背天葵 *Semiaquilegia adoxoides* 天门冬 *Asparagus cochinchinensis* 黄精 *Polygonatum cyrtonema* 囊丝黄精 *P. cyrtonema* 玉竹 *P. odoratum* 天南星 *Arisaema heterophyllum* 半夏 *Pinellia ternata* 贯众 *Cyrtomium fortunei* 前胡 *Peucedanum decursivum* 和 *P. praeruptorum* 百合 *Lilium brownii* 野葛 *Pueraria lobata* 沙参 *Adenophora tetraphylla* 射干 *Iris dichotoma* 白芨 *Bleilla striata*等。

1.2 全草及枝叶类:银杏 *Ginkgo biloba* 薄荷 *Mentha haplocalyx* 及己 *Chloranthus serratus* 截菜 *Houttuynia cordata* 马鞭草 *Verbena officinalis* 虎耳草 *Saxifraga stolonifera* 茵

陈蒿 *Artemisia capillaris* 紫花地丁 *Viola philiphica* 益母草 *Leonurus heterophyllus* 桑叶 *Morus alba* 半边莲 *Lobelia chinensis*等。

1.3 花类:金银花 *Lonicera japonica* 辛夷 *Magnolia liliflora* 滁菊花 *Chrysanthemum indicum* 槐米 *Sophora japonica* 旋复花 *Inula japonica*等。

1.4 果实及种子类:山茱萸 *Cornus officinalis* 栝楼 *Trichosanthes kirilowii* 银杏 *Ginkgo biloba* 吴茱萸 *Euodia rutaecarpa* 山桃 *Prunus davidiana* 桑椹 *Morus alba* 野山楂 *Crataegus cuneata* 栀子 *Gardenia jasminoides* 马兜铃 *Aristolochia debilis* 独行菜 *Lepidium apetalum* 播娘蒿 *Descurainia sophia* 牵牛 *Pharbitis hederacea* 车前子 *Plantago asiatica* 苍耳 *Xanthium sibiricum*等。

1.5 树皮及根皮类:杜仲 *Eucommia ulmoides* 凹叶厚朴 *Magnolia biloba* 丹皮 *Paeonia suffruticosa* 椿白皮 *Ailanthus altissima* 桑白皮 *Morus alba*等。

1.6 藻菌及其他类:灵芝 *Ganoderma lucidum* 脱皮马勃 *Lasiosphaera fenzlii* 海金沙 *Lygodium japonicum*等。

2 保护与开发利用

2.1 开发利用现状:皇甫山自然保护区处于亚热带向暖温带过渡地带,适于多种药用植物生长,资源比较丰富。近年来,由于对自然资源进行掠夺性的采挖,导致有些药用植物种类、分布数量大幅度下降,甚至有些种在某些区域完全消失。如:太子参在张大洼附近一带绝迹,在北将军岭北坡也不再象1994年以前大面积连续成片分布,弥陀寺附近的山坡上其分布密度也较稀疏了,仅南将军岭一带因地形复杂,很少有人进去采挖,各种药用植物分布没有受到任何破坏。当地农民采挖较多的有:太子参、紫背天葵、金银花、菊花、山栀子、野山楂、黄精、玉竹、夏枯草、地榆等近20个种,除太子参外总体采挖量不大;另一方面,有许多药用植物资源不为当地人们所认知,没有得到开发利用,导致资源浪费。如:贯众、半夏等药用植物分布面积较广,蕴藏量较大,但至今仍处于自生自灭状态,无人问津。

* 收稿日期: 2001-02-22

作者简介: 王晓鹏(1968-),女,安徽安庆潜山人。讲师,主要研究野生植物资源的开发和利用。现正在华中师范大学生命科学院攻读硕士学位。已发表论文4篇。Tel (0550) 6732262