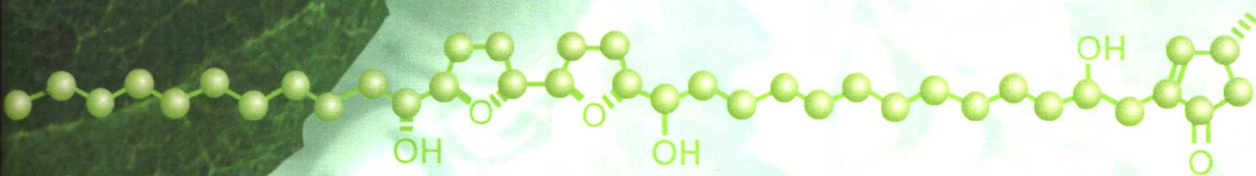


陈蕙芳

植物活性成分辞典

第三册



中国医药科技出版社

植物活性成分辞典

第三册

主 编 陈蕙芳
副主编 马永华 卞学玮

中国医药科技出版社

登记证号:(京)075 号

内 容 提 要

本书由天津药物研究院《植物活性成分数据库》组的多位专家,在科技部生命科学技术发展中心和原国家医药管理局新药研究与开发管理办公室的支持下,收集、整理 1982 年以来分散在 300 余种中外书刊上的植物活性成分编著而成。全书分三册,第三册共收载 1982~1999 年报道的植物活性成分 1050 个,按英文名字顺排列,每一成分包括中文名、英文名、别名、化学名、结构式、CA 登录号、分子式及分子量、化学分类、物理性状、植物来源、活性及代码、专利状况、参考文献、索引编号 14 项内容。正文后有植物活性成分中文名、植物活性成分英文名、植物学名、CA 登录号、分子式、生物活性 6 个索引,通过索引编号即可找到正文。

本书是药学、医学、生物学、农业和经济植物学等领域从事研究、开发、管理、教学、生产、信息、翻译和外贸等专业人员的必备工具书和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

植物活性成分辞典.第3册/陈蕙芳主编.一北京:
中国医药科技出版社,2001.10
ISBN 7-5067-2262-3

I. 植… II. 陈… III. 植物-化学成分,活性物
质-词典 IV. Q946.91-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 053422 号

中国医药科技出版社 出版
(北京市海淀区文慧园北路甲 22 号)
(邮政编码 100088)

北京昌平精工印刷厂 印刷
全国各地新华书店 经销

*

开本 787×1092mm $\frac{1}{16}$ 印张 69 $\frac{1}{4}$

字数 1629 千字 印数 1—4000

2001 年 10 月第 1 版 2001 年 10 月第 1 次印刷

定价:167.00 元

本社图书如存在印装质量问题,请与本社联系调换(电话:62244206)

编 著
单 位 天津药物研究院

顾 问 官远明 彭司源

主 编 陈蕙芳

副主编 马永华 卞学玮

编 者 陈蕙芳 马永华 卞学玮 于嗣泮
赵国强 周北君 沈莉纳 江纪武
赵静漪 岳天辰

序

《植物活性成分辞典》经过编著者们的长期努力，终于与读者见面了。我谨表示热烈的祝贺。

进入 21 世纪，由于医疗模式由治疗型向预防型的转变、人们生活水平的飞速提高、老龄化社会的加速到来、医疗保障体系的多样化、特别是“人类要回归大自然”的思潮的进一步普及，这些因素促使了传统药物（包括中药）和天然药物（包括植物药）将重新受到广泛的重视和青睐。在神州大地，中药要现代化和国际化，祖国医药应该要在新的世纪中再度辉煌，这已是炎黄子孙的共同心愿！

中药的现代化和国际化，其核心便是要科学地揭示中药对人体病和证产生药效的物质基础及其作用机理，从而通过一系列的措施，保证中药质量的安全、有效、稳定、可控、使用方便等。但是由于植物中的化学成分多种多样，极其复杂，要搞清其活性和疗效，具有相当的难度。因此，前人已在这方面所进行的辛勤工作和研究结果，便成为十分有用的珍贵资料和信息，“他山之石，可以攻玉”。掌握了这方面的资料和信息，可以帮助我们制订中药及植物药的质量标准规格，研究和掌握这些活性成分在自然界和人体中的变化规律，从而还可以从中创制出防治疾病疗效更好的新药……，等等，等等。

应该说，从浩若烟海的信息资源中去发现、收集、整理和编纂一部《植物活性成分辞典》是一项十分有意义和艰苦的工作。天津药物研究院《植物活性成分数据库》工作组的同志们克服了种种困难，十几年如一日地参阅了国内外大量书刊，建立和积累了丰富的数据资料，经过精心策划，从中优选出 3000 多个活性成分，拟分三册陆续出版。每个活性成分用 14 项栏目加以详尽介绍；为便于国际交流和检索，每个成分还专门附有 CA 登录号，专利状况和化学分类等内容，更方便对此类成分今后的研究和开发，确实是一个有益的创举。

我有幸先睹本书第一册的样稿，感到本书取材新颖，内容丰富，数据翔实，编排简练，而且使用方便，书末有六种索引可供查索。是药学、医学、生物学、农业和农经植物学等领域从事研究、开发、管理、教学、生产、信息、翻译和外贸等专业人员的必备工具书和参考书。

我愿意积极和慎重地向广大读者推荐这样的一部好书，同时，也代表广大读者向为这部著作付出辛勤劳动的工作组集体致以深切谢意。

中国工程院医药卫生工程部 院士

中国医学科学院药用植物研究所名誉所长 肖培根教授

世界卫生组织传统医学合作中心主任

二零零零年一月十五日

前 言

我国创新药物研究正面临着前所未有的机遇和挑战,抓住机遇、迎接挑战是医药科技工作者的责任。

发现具有生物活性的先导化合物是创新药物的源头。而植物中就存在大量结构新颖、作用独特的活性分子或先导化合物。

我国丰富的植物资源和民族传统医药为创新药物研究提供了得天独厚的有利条件,充分利用这一优势,形成我国新药开发的特色是一条符合国情的有效途径。

植物药是人类防病治病的主要天然药物。植物中的活性成分是植物产生疗效的物质基础。世界上通过植物来源的药品占全部药物的 1/3,通过植物获取的药品工业产值占全球医药工业总产值的 50% 左右。近 50 年来,我国新化学实体的发现大多来源于植物。当前从植物中寻找新的活性分子作先导化合物已成为世界各大制药公司竞争的新目标之一。

为有效地利用国内外研究信息,天津药物研究院在科技部生命科学技术发展中心和原国家医药管理局新药研究与开发管理办公室的支持下,收集、整理了 1982 年以来分散在各有关书刊上的植物活性成分,并建立了动态型数据库。在此数据库的基础上,编著了《植物活性成分辞典》,全书共分三册陆续出版。本书取材广泛、信息趋时、内容丰富、实用,为新药研究、中药现代化研究、植物化学研究、植物资源的开发利用提供翔实的数据和有益的启示。希望本书有助于读者在继承中发展,在借鉴中创新。

本工作得到了天津药物研究院各级领导的关心和支持,在技术上曾得到江纪武、刘益群、史玉俊等专家的帮助,在此一并致谢。

由于我们水平有限,不妥和错误之处,敬请批评指正。

编 者

一九九九年十一月二十日

凡 例

1. 本书第三册共收载 1982~1999 年植物活性成分 1050 个。按英文正名字顺排列。每一成分附有代码,正文后有 6 种索引(中文名、英文名、分子式、CAS 号、植物学名和生物活性索引),通过索引编号即可找到正文。

2. 在植物活性成分中文名和植物名右上方以“*”表示自拟名称。凡自拟中文名通常以首先发现的植物来命名,如:刺番荔枝素 Annomuricin,首先发现于刺果番荔枝 *Annona muricata* 中;卫矛甙 Euonymoside,首先发现于卫矛 *Euonymus alatus* 中。如成分名与原植物无关,则以音译名称表示,如:阿尔马唑 Almazole,存在于红墨角藻 *Delesseriacean seaweed*。

3. 活性中的代码系参考 1994 年英国 *Pharma projects* 所示。与诸多病理现象有关的酶、受体、毒性的代码为编著者另外增加的代码。

4. 对于有些植物活性成分广泛存在于植物界,如桦木酸 Betulinic acid,异鼠李素 Isorhamnetin,雷藜芦醇 Resveratrol,原花青素类 Proanthocyanidins 等,已知来源的植物达几十种甚至几百种之多,以及个别广泛存在于生物体内并非植物特有的成分,如腺苷 Adenosine,褪黑激素等活性报道很多。因篇幅有限,不一一收录,仅选录其中一部分。

5. 每个成分的化学名和 CAS 号取自美国化学文摘(简称 CA)中的化学物质名(Chemical Substance)和 CA 登录号(CAS Registry Number)(正文中以 CAS 表示)。

6. 分子量参照中国社会科学院编著的《现代汉语词典》修订本,1996 年。

7. 植物活性中文名主要参考:林启寿编著的《中草药成分化学》(1977 年)及顾学裘编著的《英拉汉药学词汇》(1985 年)。

8. 植物中文名主要参考中国科学院植物研究所编著的《新编拉汉英植物名称》(1996 年)、江纪武等编著的《拉汉药用植物名称和检索手册》(1990 年)、关克俭等编著的《拉汉英种子植物名称》(1993 年)和丁广奇等编著的《植物学名解释》(1986 年)。

9. 化学分类主要参考周荣汉编著的《药用植物化学分类学》(1982 年)。

目 录

正文	(1~995)
植物活性成分中文名索引	(996)
植物活性成分英文名索引	(1013)
植物学名索引	(1034)
CAS 号索引	(1063)
分子式索引	(1076)
生物活性索引	(1090)

A

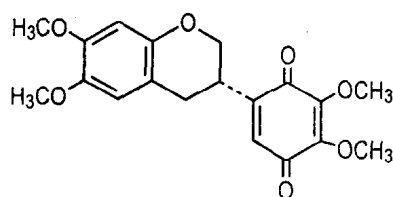
Abruquinone A

相思子醌 A

【索引编号】 3-A0001

【化学名】 2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 5-(3,4-dihydro-6,7-dimethoxy-2H-1-benzopyran-3-yl)-2,3-dimethoxy-(S)-

【结构式】



【CAS】 71593-10-7

【分子式及分子量】 $C_{19}H_{20}O_7$; 360.36

【化学分类】 黄烷 flavane; 苯醌 benzoquinone

【物理性状】 橙色结晶(甲醇), mp109~110℃。UV $\lambda_{\max}$ (EtOH)nm(lg ϵ):269(4.03), 398(2.94)。IR $\nu_{\max}$ (KBr) cm^{-1} :1653, 1604, 1517, 1200, 1195, 1217。EIMS m/z :360(M^+ , 100), 345(63), 194(25), 167(55), 165(42)。 ^1H NMR。 ^{13}C NMR^[1]。

【植物来源】

豆科(Leguminosae)

相思子 *Abrus precatorius* L. 根(收率:0.025%)^[1]

【活性及代码】

1. B1A: 抑制血小板聚集作用。对由花生四烯酸和胶原所致的兔血小板聚集的 IC_{50} 都小于 $5\mu\text{g/mL}$ ^[1]。

2. M1A: 抗炎和抗变态反应活性。其抑制过氧化物形成的 IC_{50} 小于 $0.3\mu\text{g/mL}$, 抑制大鼠嗜中性细胞和肥大细胞的 β -葡萄糖醛酸酶、溶菌酶和组胺的释放, 其 IC_{50} 均小于 $1\mu\text{g/mL}$ ^[1]。

3. C9Z: 显著减少小鼠(正常的或以化合物 48/80 预处理的小鼠)由缓激肽和 P 物质诱导的血浆外渗^[2]。

【专利状况】

工艺专利:Kuo S C, et al. US 5563167(1996, 7pp)^[3]

【参考文献】

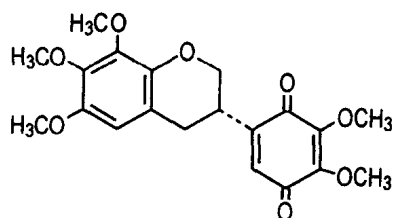
1. Kuo S C, et al. *Planta Med*, 1995, 61(4):307
2. CA 1995, 122:96065m
3. CA 1996, 125:P293048w

Abruquinone B 相思子醌 B

【索引编号】 3-A0002

【化学名】 2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 5-(3,4-dihydro-6,7,8-trimethoxy-2H-1-benzopyran-3-yl)-2,3-dimethoxy-(S)-

【结构式】



【CAS】 71593-09-4

【分子式及分子量】 $C_{20}H_{22}O_8$; 390.39

【化学分类】 黄烷 flavane; 苯醌 benzoquinone

【物理性状】 红棕色粘性液体。UV $\lambda_{\max}$ (EtOH) nm(lg ϵ): 268(4.09), 397(3.04)。IR $\nu_{\max}$ (KBr) cm^{-1} : 1654, 1604, 1491, 1130。EIMS m/z : 390(M^+ , 100), 375(55), 197(94), 194(36)。 1H NMR。 ^{13}C NMR^[1]。

【植物来源】

豆科(Leguminosae)

相思子 *Abrus precatorius* L. 根(收率:0.045%)^[1]

【活性及代码】

1. B1A: 抑制血小板聚集作用。对由花生四烯酸和胶原所致的兔血小板聚集, 其 IC_{50} 均小于 $5\mu g/mL$ ^[1]。

2. M1A: 抗炎和抗变态反应活性。其抑制过氧化物形成的 IC_{50} 小于 $0.3\mu g/mL$, 抑制大鼠嗜中性细胞和肥大细胞的 β -葡萄糖醛酸酶、溶菌酶和组胺的释放, 其 IC_{50} 均小于 $1\mu g/mL$ ^[1]。

【专利状况】

工艺专利: Kuo S C, et al. US 5563167(1996, 7pp)^[2]

【参考文献】

1. Kuo S C, et al. *Planta Med*, 1995, 61(4):307
2. CA 1996, 125:P293048w

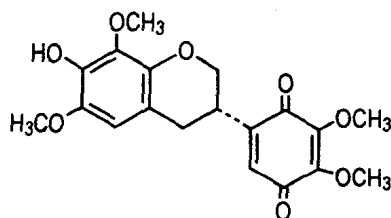
Abruquinone D

相思子醌 D

【索引编号】 3-A0003

【化学名】 2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 5-(3,4-dihydro-7-hydroxy-6,8-dimethoxy-2H-1-benzopyran-3-yl)-2,3-dimethoxy-(S)-

【结构式】



【CAS】 168433-89-4

【分子式及分子量】 $C_{19}H_{20}O_8$; 376.36

【化学分类】 黄烷 flavane; 苯醌 benzoquinone

【物理性状】 红棕色粘性液体。UV $\lambda_{\max}$ (EtOH)nm(lg ϵ): 268(4.10), 392(2.90)。IR $\nu_{\max}$ (KBr) cm^{-1} : 3452, 1652, 1504, 1486, 1130。EIMS m/z : 376(M^+ , 95), 194(84), 183(100)。 ^1H NMR。 ^{13}C NMR^[1]。

【植物来源】

豆科(Leguminosae)

相思子 *Abrus precatorius* L. 根(收率:0.03%)^[1]

【活性及代码】

1. B1A: 抑制血小板聚集作用。对由花生四烯酸所致的兔血小板聚集, 其 $\text{IC}_{50} < 10\mu\text{g/mL}$ ^[1]。

2. M1A: 抗炎和抗变态反应活性。抑制大鼠嗜中性细胞和肥大细胞释放 β -葡萄糖醛酸酶、溶菌酶和组胺, 其 IC_{50} 均小于 $1\mu\text{g/mL}$ ^[1]。

【专利状况】

工艺专利: Kuo S C, et al. US 5563167(1996, 7pp)^[2]

【参考文献】

1. Kuo S C, et al. *Planta Med*, 1995, 61(4): 307

2. CA 1996, 125: P293048w

Abruquinone F

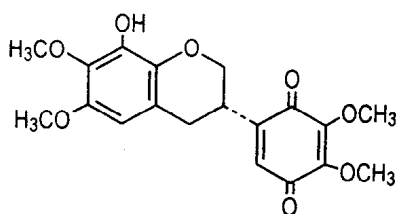
相思子醌 F

【索引编号】 3-A0004

【化学名】 2,5-Cyclohexadiene-1,4-dione, 5-(3,4-dihydro-8-hydroxy-6,7-

dimethoxy-2H-1-benzopyran-3-yl)-2,3-dimethoxy-(S)-

【结构式】



【CAS】 168433-91-8

【分子式及分子量】 $C_{19}H_{20}O_8$; 376.36

【化学分类】 黄烷 flavane; 苯醌 benzoquinone

【物理性状】 棕色片状结晶(甲醇), mp141~143℃。UV $\lambda_{\max}$ (EtOH)nm(lg ϵ): 268(4.14), 396(3.05)。IR $\nu_{\max}$ (KBr) cm^{-1} : 3414, 1651, 1599, 1501, 1200, 1126。EIMS m/z : 376(M^+ , 27), 195(100), 183(19)。 1H NMR。 ^{13}C NMR^[1]。

【植物来源】

豆科(Leguminosae)

相思子 *Abrus precatorius* L. 根(收率:0.01%)^[1]

【活性及代码】

M1A: 有强抗炎和抗变态反应活性。抑制大鼠嗜中性细胞释放 β -葡萄糖醛酸酶、溶菌酶和组胺, 其 IC_{50} 均小于 $1\mu g/mL$ ^[1]。

【专利状况】

工艺专利: Kuo S C, et al. US 5563167(1996, 7pp)^[2]

【参考文献】

1. Kuo S C, et al. *Planta Med*, 1995, 61(4): 307

2. CA 1996, 125: P293048w

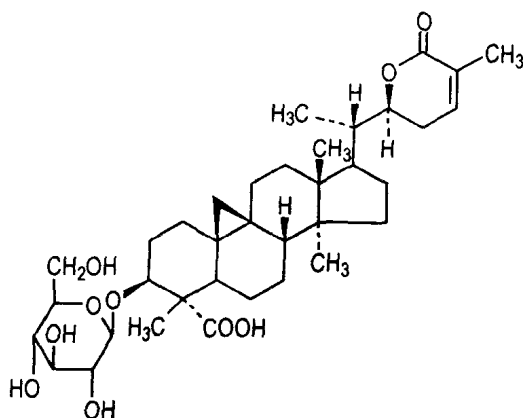
Abrusoside A

相思子甙 A *

【索引编号】 3-A0005

【化学名】 9, 19-Cyclolanost-24-ene-26, 28-dioic acid, 3-(β -D-glucopyranosyloxy)-22-hydroxy- δ -lactone, (3 β , 4 α , 22S)-

【结构式】



【CAS】 124962-06-7

【分子式及分子量】 $C_{36}H_{54}O_{10}$; 646.82

【化学分类】 三萜甙 triterpenoidal glycoside

【物理性状】 针状结晶(甲醇), mp278~280℃, $[\alpha]_D^{20} + 11.2^\circ$ ($c = 0.31$, 吡啶)^[1]。UV (EtOH): 末端吸收。IR ν_{max} (KBr) cm^{-1} : 3412 (OH), 1713 (C=O), 1127, 1076, 1045。EIMS m/z : 糖甙配基 484 ($[M]^+$, 1), 469(1), 466(1), 448(1), 423(1), 405(1), 385(1), 367(1), 345(5), 327(9), 314(6), 299(40), 281(3), 175(18), 159(21), 147(24), 133(31), 121(41), 111(30), 107(48), 95(100), 81(40), 55(54), 44(89)。¹HNMR。 ¹³CNMR^[2]。

【植物来源】

豆科(Leguminosae)

相思子 *Abrus precatorius* L. 叶(收率:0.033%)^[1]

【活性及代码】

1. V9Z: 甜味剂。比蔗糖甜 30 倍^[2]。

2. Tox: 对小鼠无急性毒性, 对鼠伤寒沙门菌株 TM677 无诱变性^[2]。

【专利状况】

1. 工艺专利: Choi Y H, et al. JP 03209394(1991, 24pp)^[3]

2. 工艺专利: Kinghorn A D, et al. US 5198427(1993, 15pp)^[4]

【参考文献】

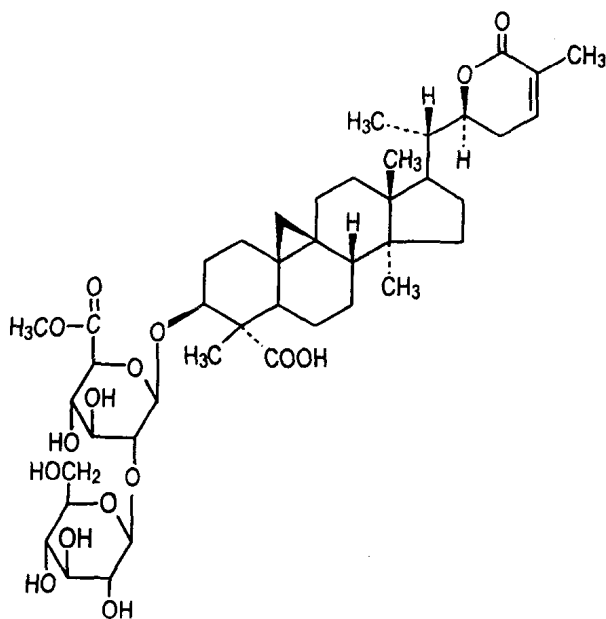
1. Choi Y H, et al. *J Chem Soc, Chem Commun*, 1989(13):887
2. Choi Y H, et al. *J Nat Prod*, 1989, 52(5):1118
3. CA 1992, 116:P5556j
4. CA 1993, 118:P232728b

Abrusoside B 相思子甙 B *

【索引编号】 3-A0006

【化学名】 9, 19 - Cyclolanost - 24 - ene - 26, 28 - dioic acid, 3 - [(2 - O - β - D - glucopyranosyl - 6 - methyl - β - D - glucopyranuronosyl)oxy] - 22 - hydroxy - δ - lactone, (3 β , 4 α , 22S) -

【结构式】



【CAS】 125002 - 98 - 4

【分子式及分子量】 $C_{43}H_{64}O_{16}$; 836.97

【化学分类】 三萜甙 triterpenoidal glycoside

【物理性状】 无定形固体, mp243~245℃, $[\alpha]_D + 5.8^\circ$ (c=0.35, 吡啶)。UV(EtOH): 末端吸收。IR ν_{max} (KBr) cm^{-1} : 3407(OH), 1712(C=O), 1378, 1245, 1114, 1081, 1059。EIMS m/z : 糖甙配基 484($[M]^+$, 3), 469(3), 466(4), 448(5), 438(3), 423(3), 405(2), 385(4), 367(4), 314(14), 299(4), 233(6), 173(14), 147(13), 121(18), 95(33), 73(20), 55(38), 44(100)。 1H NMR。 ^{13}C NMR^[1]。

【植物来源】

豆科(Leguminosae)

相思子 *Abrus precatorius* L. 叶 (收率:0.027%)^[1]

【活性及代码】

1. V9Z: 甜味剂。比蔗糖甜 100 倍^[1]。
2. Tox: 对小鼠无急性毒性, 对鼠伤寒沙门菌株 TM677 无诱变性^[1]。

【专利状况】

1. 工艺专利:Choi Y H, et al. JP 03209394(1991, 24pp) [2]
2. 工艺专利:Kingham A D, et al. US 5198427(1993, 15pp) [3]

【参考文献】

1. Choi Y H, et al. *J Nat Prod*, 1989, 52(5):1118
2. CA 1992, 116:P5556j
3. CA 1993, 118:P232728b

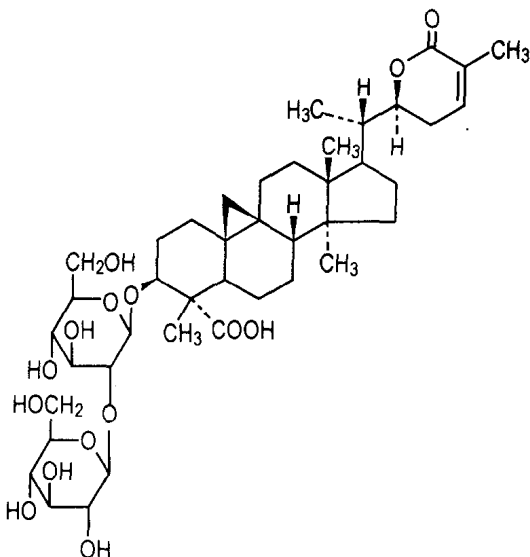
Abrusoside C

相思子甙 C *

【索引编号】 3-A0007

【化学名】 9, 19 - Cyclolanost - 24 - ene - 26, 28 - dioic acid, 3 - [(2 - O - β - D - glucopyranosyl - β - D - glucopyranosyl)oxy] - 22 - hydroxy - δ - lactone, (3 β , 4 α , 22S) -

【结构式】



【CAS】 125002 - 99 - 5

【分子式及分子量】 $C_{42}H_{64}O_{15}$; 808.96

【化学分类】 三萜甙 triterpenoidal glycoside

【物理性状】 mp260~262℃, $[\alpha]_D + 31.4^\circ$ (c=0.34, 吡啶)。UV(EtOH): 末端吸收。
 $IR_{\nu_{max}}$ (KBr) cm^{-1} : 3412(OH), 1709(C=O), 1379, 1259, 1077。EIMS m/z : 糖甙配基
 484($[M]^+$, 2), 469(4), 466(4), 448(4), 423(3), 405(3), 385(5), 367(3), 314(18), 299(5),
 255(1), 233(6), 173(24), 145(23), 133(22), 119(21), 111(23), 107(31), 105(23), 95(62),
 73(76), 54(72), 43(100)。 1H NMR。 ^{13}C NMR^[1]。

【植物来源】

豆科(Leguminosae)

相思子 *Abrus precatorius* L. 叶 (收率:0.040%)^[1]

【活性及代码】

1. V9Z: 甜味剂。比蔗糖甜 50 倍^[1]。
2. Tox: 对小鼠无急性毒性, 对鼠伤寒沙门菌株 TM677 无诱变性^[1]。

【专利状况】

1. 工艺专利: Choi Y H, et al. JP 03209394(1991, 24pp)^[2]
2. 工艺专利: Kinghorn A D, et al. US 5198427(1993, 15pp)^[3]

【参考文献】

1. Choi Y H, et al. *J Nat Prod*, 1989, 52(5):1118
2. CA 1992, 116:P5556j
3. CA 1993, 118:P232728b

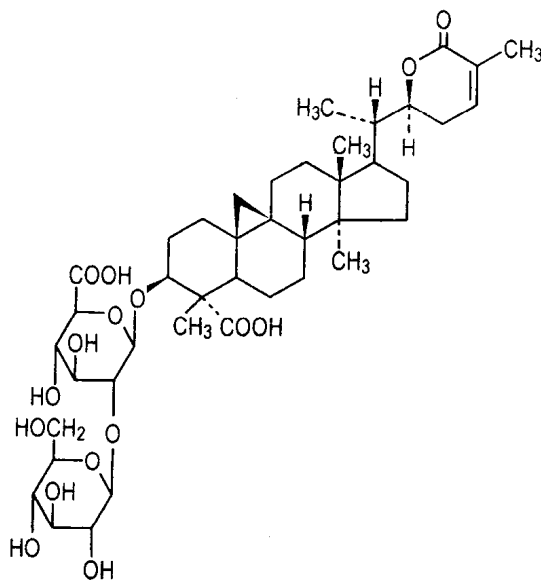
Abrusoside D

相思子甙 D *

【索引编号】 3-A0008

【化学名】 9, 19-Cyclolanost-24-ene-26, 28-dioic acid, 3-[(2-O-β-D-glucopyranosyl-β-D-glucopyranuronosyl)oxy]-22-hydroxy-δ-lactone, (3β, 4α, 22S)-

【结构式】



【CAS】 125003-00-1

【分子式及分子量】 C₄₂H₆₂O₁₆; 822.94

【化学分类】 三萜甙 triterpenoidal glycoside

【物理性状】 mp237~239℃, [α]_D+9.9°(c=0.31, 吡啶)。UV(EtOH): 末端吸收。
IR_ν_{max}(KBr)cm⁻¹: 3412(OH), 1710(C=O), 1379, 1258, 1115, 1077, 1054。EIMS m/z:

469([糖甙配基 $M-Me$] $^+$, 1), 448(2), 423(1), 405(2), 385(1), 367(2), 314(8), 299(2), 233(5), 173(15), 145(17), 119(20), 95(36), 73(34), 44(100)。 $^1\text{HNMR}$ 。 $^{13}\text{CNMR}$ ^[1]。

【植物来源】

豆科(Leguminosae)

相思子 *Abrus precatorius* L. 叶 (收率:0.289%)^[1]

【活性及代码】

1. V9Z: 甜味剂。比蔗糖甜 75 倍^[1]。甜味停留时间长达 30 分钟^[2]。

2. Tox: 对小鼠无急性毒性, 对鼠伤寒沙门菌株 TM677 无诱变性^[1]。

【专利状况】

1. 工艺专利:Choi Y H, et al.JP 03209394(1991, 24pp)^[3]

2. 工艺专利:Kingham A D, et al.US 5198427(1993, 15pp)^[2]

【参考文献】

1. Choi Y H, et al.*J Nat Prod*, 1989, 52(5):1118

2. CA 1993, 118:P232728b

3. CA 1992, 116:P5556j

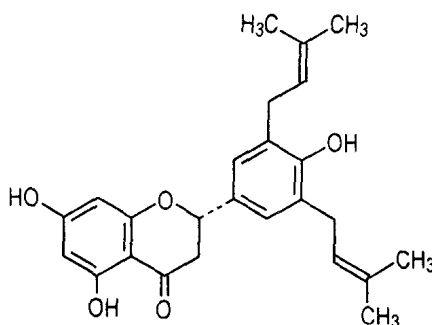
Abyssinone V

阿比刺桐酮 V *

【索引编号】 3-A0009

【化学名】 4*H*-1-Benzopyran-4-one, 2,3-dihydro-5,7-dihydroxy-2-[4-hydroxy-3,5-bis(3-methyl-2-butenyl)phenyl]-, (S)-

【结构式】



【CAS】 77263-11-7

【分子式及分子量】 $\text{C}_{25}\text{H}_{28}\text{O}_5$; 408.49

【化学分类】 黄酮 flavone

【物理性状】 白色粉末^[1]。UV λ_{max} (MeOH) nm(ϵ): 288(16700), 325(sh, 5560)^[2]。IR ν_{max} (KBr) cm^{-1} : 3430, 2915, 1640, 1605, 1475, 1375, 1340, 1270, 1165, 835。FABMS m/z : 409 $[M+H]^+$ 。 $^1\text{HNMR}$ 。 $^{13}\text{CNMR}$ ^[1]。