

化學之成分藥中

第二輯

著
源盤娜
鴻玉美
許陳洪
王士士
博士學
藥理學

台灣必安研究所

410 92.7

R932.1
X1.2

中藥成分之化學

第二輯

CHEMISTRY OF CHINESE HERB DRUGS

VOLUME II

藥學博士	許	鴻	源	
理學博士	陳	玉	盤	著
藥學士	洪	美	娜	

by

Hong-Yen Hsü, Ph. D.

Yuh-Pan Chen, Ph. D.

Mina Hong, B. S.



88年1月15日



台灣必安研究所

BRION RESEARCH INSTITUTE OF TAIWAN

R932.1

X1.2

308429

中華民國六十八年十月初版

中藥成分之化學
第二輯

版權所有

翻印必究

定價柒佰元整

著者：許鴻源・陳玉盤・洪美娜

發行者：台灣必安研究所

台北市重慶南路3段114號

電話：3 0 3 4 8 2 8

出版者：新醫藥出版社

台北市重慶南路3段114號

電話：3 0 3 4 8 2 8

印刷者：原色印刷有限公司

台北市西園路1段80號

電話：3 3 1 2 7 3 1

中藥成分之化學

序

神農氏嘗百草，作方書，以療民疾，此中藥之所以由來也。數千年以還，中藥屢有發現，蕃衍不息，雖收活人濟世之功，惜以科學方法窺其堂奧者，并不多見，頗引為憾！

本署中醫藥委員會，遴選中醫中藥知名之士為委員，旨在集思廣益，研究發展，冀以科學方法發揚中醫中藥，興我民族文化，三年多來，承各委員鑽研著述，先後出版中醫藥叢書達八輯之多，內容豐碩，甚獲醫藥界好評，良以為慰！

茲者，本署中醫藥委員會委員許鴻源博士與中國文化學院教授陳玉盤博士等合著「中藥成分之化學」一書，有系統的條分縷釋，擷古參今，開中醫藥之先河，而邁向中學為體，西學為用目標，誠足以為後學者借鑑，彌深珍貴！

許、陳兩博士，學淵識廣，譽滿士林，對中藥造詣尤深，公餘游心學海，坐擁書城，將中藥成分以科學方法及化學分類方式編纂成集，其治學之勤，用心之專，余敬佩之，特樂為之序。

王金茂 於行政院衛生署

民國六十四年六月

序

中藥為我國獨有之學，神農本草經載其始，後人疑為偽託，然秦漢之前醫藥事跡常有述及，可證其源之深且遠也。數千年來闡發增益，至明李時珍著本草綱目，其品類體系已謂大備矣！迄今科學昌明，於工藝自然之物莫不探究構成原理，獨對中藥率皆知其然而不知其所以然，深為憾焉！

近年有學者以西學之化學理論探求中藥成分，得其構造式，進而知其性質變化，終將以合成之法而達人工製造之目的，則許博士鴻源，陳博士玉盤為我「中藥學」樹此里程碑也！二氏於中藥化學之成就，中外同欽！近以合著之「中藥成分之化學」一書付梓，行見助益士林，嘉惠藥界，豈僅吾人感佩而已！敬為序。

民國陸拾肆年蒲節日

林明道 於台北

序

「中藥成分之化學」一書，為本會委員許鴻源博士與陳玉盤博士所合著，許博士早年留學日本，專攻藥學，回國後專門從事藥物學之研究工作，先後著有「中藥成分最近的研究」、「藥用植物分類學」、「藥用植物形態學」、「常用中藥之研究」、「台灣地區出產中藥藥材圖鑑」、以及「少用中藥之研究」等著述，余曾潛心精讀，深覺先生之學問淵博，其立論均有獨到之見地，尤其對我中藥之研究，以現代科學之研究精神，作深入探討，小心求證，本草中列有中藥近二千餘種，對於常用中藥，次用中藥，以及少用中藥，均逐一研究，此種為宏揚中國醫藥，發揚中華文化，推動本會改進中醫藥工作之努力，貢獻良多，至感敬佩。

陳玉盤博士現任台灣必安研究所所長，兼任實踐家政專科學校以及中國文化學院教授，博學多才，堪稱藥界之精英，此次與許鴻源博士合著本書，內容更加充實，紅花綠葉，相得益彰，實乃不可多得之藥學叢書，本書付梓出版，必可行銷國內外，對發揚中藥，必有裨益也，故撰文為序共勉之。

張正懋

六十四年五月十二日謹序於行政院衛生署
中醫藥委員會

著者序

我國以生藥用於疾病之治療，概與我中華民族發生略近，遠在所謂三皇五帝之原始時代以前即有民間藥，至於創製文字以後，纔逐漸有藥物之記載。如四書五經、詩經、大、小雅等書已出現若干藥物名稱，及戰國時代的山經（B.C. 400年）海經（B.C. 120年）修錄杏、桂、朮等藥物52種，及神農本草經（A.D. 25年）問世已收錄365種藥物，其種類用途隨時代之演變而趨豐富廣泛，至明代的本草綱目時，已達1898種之多。

本草書中所錄藥材雖已接近2000種，然實際上今日中醫師處方最常用藥材有大黃、黃芩、當歸等235種，次常用藥材有海金沙、鴉膽子等146種，少用藥材亦有141種，總計約有522種，綜合地方性常用的民間藥草類估計在內，現在實際被使用的藥材約1000種左右。我國地域廣大，天然資源豐富，往往同一藥名，因其來源複雜，原植物時有混淆情形。近年來，由於我國及日本的生藥學家不斷研究，逐漸闡明，其中尤以對於中藥成分的研究為最，更由於晚近化學實驗方法之進步及研究世界天然物學者之努力，已有輝煌的成果。著者曾將世界各國學者就中藥研究情形，分別蒐集成冊，如下：

中藥成分最近的研究	國立中國醫藥研究所出版	1968
常用中藥之研究	衛生署中醫藥委員會出版	1972
少用中藥之研究	衛生署中醫藥委員會出版	1974

著者等承行政院衛生署中醫藥委員會賦予之使命，為便利中藥成分之研究，並了解中藥成分化學結構，乃將常用中藥成分以最新化學分類方法編輯成冊，以供推動中藥科學化及同道之參考，藉以促進中藥之進步。雖然類似蒐集天然物化學成分之刊物者，已有恩師京都大學名譽教授刈米達夫博士著最新植物化學、植物成分之化學及東京大學岡本敏彥教授等著天然物化學，但專門蒐集中藥成分者，本書尚屬首創，晚近天然物化學進步甚速，印刷期間新發現的化學成分亦多，遺漏亦在所難免，待將來再版時一一補充。

本書承蒙衛生署署長王金茂博士、藥政處處長林明道先生及中醫藥委員會主任委員張正懋先生賜予序文，特此一併誌謝。

許鴻源
陳玉盤 謹序
洪美娜

民國六十四年六月

中藥成分之化學 第二輯

著 者 序

著者等曾搜集一千五百餘種中藥及我國民間藥的化學成分，編輯為『中藥成分之化學』——即本叢書之第一輯——於1975年由行政院衛生署中醫藥委員會出版。由於自1975年迄今已有五年時間，五年來天然物化學進步極速，其中新發現的天然物成分頗多，而第一輯遺漏亦多，故欲彙編第二輯。整理期間，著者之一洪美娜小姐並曾赴日接受日本昭和大學藥學部庄司順三教授及星藥科大學井上隆夫教授之指導，和加拿大Prof. Carl J. Pfeiffer, Memorial Univ. of Newfoundland, 之協助，廣泛收集各種文獻，主要依據下記雜誌，將1974~1978年間發表之資料收載整理之，但遺漏仍屬難免，尚祈讀者提供資料予以指正。

Chem. Pharm. Bull.	1974~1978
Yakugaku Zasshi	1974~1978
Tetrahedron Letters	1974~1978
Phytochemistry	1974~1978
Heterocycles	1974~1979 (4)
Lloydia	1974~1978
Planta Medica	1973~1978
Indian J. Chem.	1970~1978 (缺1973)
臺灣藥學雜誌	1974~1978

本第二輯改由財團法人臺灣必安研究所出版，因本研究所乃為專門研究中藥之機構，平素即致力於中藥成分之探討，故由本研究所出版意義重大。本研究所除繼續編輯第三輯外，並計劃編輯英文版，擬交由Oriental Healing Arts Institute of U. S. A. 出版。本叢書若能推進中藥成分之研究和中藥之科學化，對人類稍有貢獻，誠為著者所樂聞。

許鴻源

陳玉盤 謹序

洪美娜

民國六十八年八月

CONTENTS

目 録

1 Aliphatic Compounds	599
1-1 Hydrocarbons	599
1-2 Alcohols	609
1-3 Aldehydes	615
1-4 Ketones	616
1-5 Acids and Esters	617
1-6 Amides	628
1-7 Amino Acids	630
1-8 Carbohydrates	637
1-9 Sulfur Compounds	642
2 Aromatic Compounds	644
2-1 Hydrocarbons	644
2-2 Phenols	644
2-3 Quinones	662
2-3-1 Benzoquinones	662
2-3-2 Naphthoquinones	662
2-3-3 Anthraquinones and Anthrones	664
2-4 Alcohols	671
2-4-1 Alcohols	671
2-4-2 Lignans of Diphenyl-dimethyl Butane Type	672
2-4-3 Lignans of Phenyl-tetralin Type	672
2-4-4 Lignans of Tetrahydrofuran Type	677
2-4-5 Neo-lignans	681
2-5 Aldehydes	686
2-6 Ketones	688
2-7 Acids and Esters	691
2-8 Amides	698
3 Oxygen-heterocyclic Compounds	700
3-1 α -Pyrone Derivatives	700
3-2 Chromone Derivatives	700
3-3 Benzo- α -Pyrone Derivatives	704
3-3-1 Coumarins	704
3-3-2 Pyranocoumarins	709
3-3-3 Furanocoumarins	711
3-3-4 Isocoumarins	716

3-4 Benzopyran Derivatives	718
3-5 Benzofuran Derivatives	721
3-6 Furan Derivatives	722
3-7 Xanthone Derivatives	723
3-8 Flavonoids	728
3-8-1 Flavones	728
3-8-2 Flavonols	753
3-8-3 Flavanones	771
3-8-4 Flavanonols and Flavans	778
3-8-5 Isoflavones, Pterocarpan's, Isoflavanones, Isoflavans, Coumestans and Isoflavens	781
3-8-6 Chalcones	797
3-8-7 Anthocyan's	800
3-9 Tannins	801
3-9-1 Pyrogallotannins	801
3-9-2 Catecholtannins	807
3-9-3 Leucoanthocyanidins	808
4 Alicyclic Compounds	813
4-1 Monoterpenoids	813
4-1-1 Terpene Hydrocarbons	813
4-1-2 Terpene Alcohols and Ethers	816
4-1-3 Terpene Aldehydes, Ketones and Acids	820
4-1-4 Iriroids	822
4-1-5 Secoiridoids	829
4-2 Sesquiterpenoids	831
4-2-1 Sesquiterpene Hydrocarbons	831
4-2-2 Sesquiterpene Alcohols and Ethers	837
4-2-3 Sesquiterpene Ketones	852
4-2-4 Sesquiterpene Lactones and Acids	854
4-3 Diterpenoids	866
4-3-1 Clerodane and Labdane Diterpenes	866
4-3-2 Abietane, Pimarane and Kaurane Diterpenes	872
4-3-3 Gibbane Diterpenes	877
4-3-4 Asebotoxin Diterpenes	878
4-3-5 Lathyrol Diterpenes	880
4-3-6 Phorbol Diterpenes	882
4-3-7 Daphnane Diterpenes	886
4-3-8 Ingenol Diterpenes	887
4-3-9 Caryoptin Diterpenes	888
4-3-10 Diterpene Lactones	889
4-3-11 14-Oxa-(7,1)-metapara-cyclophanes	899
4-3-12 Miscellaneous	900

4-4 Triterpenoids	900
4-4-1 Lanostane Triterpenes	900
4-4-2 Euphane Triterpenes	910
4-4-3 Dammarane Triterpenes	912
4-4-4 Oleanane Triterpenes	921
4-4-5 Ursane Triterpenes	953
4-4-6 Lupane Triterpenes	961
4-4-7 Hopane and Isohopane Triterpenes	967
4-4-8 Migrated Triterpenes	971
4-4-9 Modified Triterpenes	981
4-5 Steroids	984
4-5-1 Cholestane, Ergostane and Stigmastane Steroids	984
4-5-2 Spirostane Steroids	998
4-5-3 Androstane and Pregnane Steroids	1008
4-5-4 Cardiotonic Glycosides	1017
4-5-5 Miscellaneous	1032
4-6 Carotenoids	1033
4-7 Polyprenoids	1036
4-8 Miscellaneous Compounds of Terpenoid Origin	1036
5 Alkaloids	1038
5-1 Pyridine, Piperidine and Pyrrolidine Alkaloids	1038
5-2 Pyrrolizidine and Quinolizidine Alkaloids	1043
5-3 Quinoline Alkaloids	1048
5-4 Isoquinoline Alkaloids	1051
5-4-1 Tetrahydroisoquinoline Alkaloids	1051
5-4-2 Ipecacuanha Alkaloids	1052
5-4-3 Benzyloisoquinoline Alkaloids	1052
5-4-4 Spirobenzyloisoquinoline Alkaloids	1058
5-4-5 Morphine Alkaloids	1059
5-4-6 Aporphine Alkaloids	1061
5-4-7 Oxoaporphine Alkaloids	1068
5-4-8 Proaporphine Alkaloids	1071
5-4-9 Protoberberine Alkaloids	1071
5-4-10 Protopine Alkaloids	1075
5-4-11 Benzophenanthridine Alkaloids	1075
5-4-12 Erythrina Alkaloids	1078
5-4-13 Lycorine Alkaloids	1080
5-4-14 Phenanthroindolizidine Alkaloids	1082
5-4-15 Miscellaneous	1082
5-5 Indole Alkaloids	1085
5-5-1 Typical Indole Alkaloids	1085
5-5-2 Harman Alkaloids	1087

5-5-3 Rauwolfia Alkaloids	1089
5-5-4 Oxindole Alkaloids	1094
5-5-5 Ibogamine Alkaloids	1095
5-5-6 2-Acylindole Alkaloids	1096
5-5-7 Aspidosperma Alkaloids	1096
5-5-8 Vinca Alkaloids	1098
5-5-9 Strychnos Alkaloids	1100
5-5-10 Miscellaneous	1101
5-6 Diterpene Alkaloids	1103
5-7 Steroidal Alkaloids	1103
5-8 Alkaloidal Amines	1107
4-5-1 Cholestane, Ergostane and Stigmastane Steroids	1081
4-5-2 Steroid Steroids	1088
4-5-3 Androstane and Pregnane Steroids	1017
4-5-4 Cardiotonic Glycosides	1032
4-5-5 Miscellaneous	1033
4-6 Carotenoids	1033
4-7 Polyphenols	1036
4-8 Miscellaneous Compounds of Terpenoid Origin	1038
5 Alkaloids	1038
5-1 Pyridine, Piperidine and Pyrrolidine Alkaloids	1043
5-2 Pyrrolizidine and Quinolizidine Alkaloids	1048
5-3 Quinoline Alkaloids	1051
5-4 Isoquinoline Alkaloids	1051
5-4-1 Tetrahydroisoquinoline Alkaloids	1052
5-4-2 Ipecacuanha Alkaloids	1052
5-4-3 Benzylisoquinoline Alkaloids	1058
5-4-4 Spirobenzylisoquinoline Alkaloids	1059
5-4-5 Morphine Alkaloids	1061
5-4-6 Aporphine Alkaloids	1068
5-4-7 Oxosporphine Alkaloids	1071
5-4-8 Protoporphine Alkaloids	1071
5-4-9 Protoporphine Alkaloids	1071
5-4-10 Protoporphine Alkaloids	1071
5-4-11 Benzophenanthridine Alkaloids	1071
5-4-12 Erythrine Alkaloids	1071
5-4-13 Lycorine Alkaloids	1071
5-4-14 Phenanthroline Alkaloids	1071
5-4-15 Miscellaneous	1071
5-5 Indole Alkaloids	1085
5-5-1 Typical Indole Alkaloids	1085
5-5-2 Harmaline Alkaloids	1087

1. Aliphatic Compounds

1-1 Hydrocarbons

1. 橄欖 *Canarium album* Raeusch, Burseraceae 果實揮發油之中性部份所含 n-paraffin 如下：^①

a. n-Decane	n-C ₁₀ H ₂₂	m. n-Docosane	n-C ₂₂ H ₄₆
b. n-Undecane	n-C ₁₁ H ₂₄	n. n-Tricosane	n-C ₂₃ H ₄₈
c. n-Dodecane	n-C ₁₂ H ₂₆	o. n-Tetracosane	n-C ₂₄ H ₅₀
d. n-Tridecane	n-C ₁₃ H ₂₈	p. n-Pentacosane	n-C ₂₅ H ₅₂
e. n-Tetradecane	n-C ₁₄ H ₃₀	q. n-Hexacosane	n-C ₂₆ H ₅₄
f. n-Pentadecane	n-C ₁₅ H ₃₂	r. n-Heptacosane	n-C ₂₇ H ₅₆
g. n-Hexadecane	n-C ₁₆ H ₃₄	s. n-Octacosane	n-C ₂₈ H ₅₈
h. n-Heptadecane	n-C ₁₇ H ₃₆	t. n-Nonacosane	n-C ₂₉ H ₆₀
i. n-Octadecane	n-C ₁₈ H ₃₈	u. n-Triacontane	n-C ₃₀ H ₆₂
j. n-Nonadecane	n-C ₁₉ H ₄₀	v. n-Hentriacontane	n-C ₃₁ H ₆₄
k. n-Eicosane	n-C ₂₀ H ₄₂	w. n-Dotriacontane	n-C ₃₂ H ₆₆
l. n-Heneicosane	n-C ₂₁ H ₄₄		

2. 毛地黃 *Digitalis purpurea* L., Scrophulariaceae 葉所含烷屬碳氫化合物 (alkane) 如下：^②

烷屬經百分比

碳 數	分枝狀	直鎖狀
12	—	0.7
13	—	0.3
14	—	1.0
15	0.4	3.0
16	0.6	3.9
17	0.6	4.0
18	0.2	0.5



19	0.1	2.8
20	—	0.3
21	0.3	1.0
22	—	0.1
23	0.3	0.8
24	—	0.1
25	0.3	0.9
26	—	0.2
27	0.2	2.9
28	—	0.4
29	3.2	11.5
30	1.4	1.4
31	14.0	19.4
32	4.0	1.9
33	9.8	7.2
34	—	0.3

3. 玉蘭 *Magnolia demudata* Desr., Magnoliaceae 花之精油所含 n-paraffin 及 olefin 種類及相對含量如下: ②

組 成	%
$C_{13}H_{28}$	0.1
$C_{14}H_{30}$	0.7
$C_{15}H_{32}$ (n-pentadecane)	89.2
$C_{15}H_{30}^*$	0.7
$C_{16}H_{34}$	1.7
$C_{16}H_{32}^*$	0.4
$C_{17}H_{36}$	0.7
$C_{17}H_{34}^*$	1.4
$C_{18}H_{38}$	0.9
$C_{19}H_{40}$ (n-nonadecane)	3.7
$C_{20}H_{42}$	0.5

* olefin

4. 水蘂 *Oenanthe javanica* (Blume) DC., Umbelliferae 地上部份所含 n-paraffin 有下列: ③

a. n-Pentadecane $n-C_{15}H_{32}$

b. n-Hexadecane $n-C_{16}H_{34}$

- | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| c. n-Heptadecane | $n-C_{17}H_{36}$ | j. n-Tetracosane | $n-C_{24}H_{50}$ |
| d. n-Octadecane | $n-C_{18}H_{38}$ | k. n-Pentacosane | $n-C_{25}H_{52}$ |
| e. n-Nonadecane | $n-C_{19}H_{40}$ | l. n-Hexacosane | $n-C_{26}H_{54}$ |
| f. n-Eicosane | $n-C_{20}H_{42}$ | m. n-Heptacosane | $n-C_{27}H_{56}$ |
| g. n-Heneicosane | $n-C_{21}H_{44}$ | n. n-Octacosane | $n-C_{28}H_{58}$ |
| h. n-Docosane | $n-C_{22}H_{46}$ | o. n-Nonacosane | $n-C_{29}H_{60}$ |
| i. n-Tricosane | $n-C_{23}H_{48}$ | | |

5. 莢蒾 *Viburnum dilatatum* Thunb., Caprifoliaceae 花^④和多花紫藤 *Wistaria floribunda* DC., Leguminosae 花^⑤所含 n-paraffin 有下列：

- | | | | |
|------------------|------------------|---------------------|------------------|
| a. n-Nonadecane | $n-C_{19}H_{40}$ | h. n-Hexacosane | $n-C_{26}H_{54}$ |
| b. n-Eicosane | $n-C_{20}H_{42}$ | i. n-Heptacosane | $n-C_{27}H_{56}$ |
| c. n-Heneicosane | $n-C_{21}H_{44}$ | j. n-Octacosane | $n-C_{28}H_{58}$ |
| d. n-Docosane | $n-C_{22}H_{46}$ | k. n-Nonacosane | $n-C_{29}H_{60}$ |
| e. n-Tricosane | $n-C_{23}H_{48}$ | l. n-Triacontane | $n-C_{30}H_{62}$ |
| f. n-Tetracosane | $n-C_{24}H_{50}$ | m. n-Hentriacontane | $n-C_{31}H_{64}$ |
| g. n-Pentacosane | $n-C_{25}H_{52}$ | | |

6. 日本泡桐 *Paulownia tomentosa* Steudel, Scrophulariaceae 花 (稱凌霄花) 所含 n-paraffine 類成份如下：^{②①}

- | | | | |
|------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| a. n-Nonadecane | $n-C_{19}H_{40}$ | j. n-Octacosane | $n-C_{28}H_{58}$ |
| b. n-Eicosane | $n-C_{20}H_{42}$ | k. n-Nonacosane | $n-C_{29}H_{60}$ |
| c. n-Heneicosane | $n-C_{21}H_{44}$ | l. n-Triacontane | $n-C_{30}H_{62}$ |
| d. n-Docosane | $n-C_{22}H_{46}$ | m. n-Hentriacontane | $n-C_{31}H_{64}$ |
| e. n-Tricosane | $n-C_{23}H_{48}$ | n. n-Dotriacontane | $n-C_{32}H_{66}$ |
| f. n-Tetracosane | $n-C_{24}H_{50}$ | o. n-Tritriacontane | $n-C_{33}H_{68}$ |
| g. n-Pentacosane | $n-C_{25}H_{52}$ | p. n-Tetatriacontane | $n-C_{34}H_{70}$ |
| h. n-Hexacosane | $n-C_{26}H_{54}$ | q. n-Pentatriacontane | $n-C_{35}H_{72}$ |
| i. n-Heptacosane | $n-C_{27}H_{56}$ | | |

7. 洋麻 *Hibiscus cannabinus* L., Malvaceae 葉的非揮發油部份所含 n-paraffin 如下：^{②⑥}

- | | | | |
|------------------|------------------|---------------------|------------------|
| a. n-Tetracosane | $n-C_{24}H_{50}$ | f. n-Nonacosane | $n-C_{29}H_{60}$ |
| b. n-Pentacosane | $n-C_{25}H_{52}$ | g. n-Triacontane | $n-C_{30}H_{62}$ |
| c. n-Hexacosane | $n-C_{26}H_{54}$ | h. n-Hentriacontane | $n-C_{31}H_{64}$ |
| d. n-Heptacosane | $n-C_{27}H_{56}$ | i. n-Dotriacontane | $n-C_{32}H_{66}$ |
| e. n-Octacosane | $n-C_{28}H_{58}$ | j. n-Tritriacontane | $n-C_{33}H_{68}$ |

其中以 $C_{31} \sim C_{33}$ 者爲主。

- 8 菊 *Chrysanthemum morifolium* Ramat. var. *sinense* Makino forma *esculentum* Makino, Compositae 花瓣所含 n-paraffin 類成份有下列：^⑥

- a. n-Pentacosane $n-C_{25}H_{52}$
b. n-Hexacosane $n-C_{26}H_{54}$

亦存在於野菊 *Chrysanthemum indicum* f. Nakai

- c. n-Heptacosane $n-C_{27}H_{56}$
d. n-Octacosane $n-C_{28}H_{58}$
e. n-Nonacosane $n-C_{29}H_{60}$
f. n-Triacontane $n-C_{30}H_{62}$
g. n-Hentriacontane $n-C_{31}H_{64}$
h. n-Trtriacontane $n-C_{33}H_{68}$

- 9 狹葉樺 *Quercus stenophylla* Makino, Fagaceae 葉和枝所含 n-paraffin 的種類和比例如下：^⑦

Compound	%
a. n-Pentacosane $n-C_{25}H_{52}$	3
b. n-Hexacosane $n-C_{26}H_{54}$	2
c. n-Heptacosane $n-C_{27}H_{56}$	40
d. n-Octacosane $n-C_{28}H_{58}$	2
e. n-Nonacosane $n-C_{29}H_{60}$	28
f. n-Triacontane $n-C_{30}H_{62}$	3
g. n-Hentriacontane $n-C_{31}H_{64}$	20

- 10 乾燥兜蘚 *Lobaria pulmonaria* (L) Hoffm., Stictaceae 含 0.05 % 之鎖狀碳氫化合物種類及相對含量如下：^⑧

C_{25} 7.5 %	C_{29} 32.6 %
C_{26} 1.3 %	C_{30} 7.9 %
C_{27} 21.5 %	C_{31} 19.5 %
C_{28} 9.7 %	

- 11 野胡蘿蔔 *Daucus carota* Nantes, Umbelliferae 種子所含 n-alkane 類 ($C_{25} \sim C_{33}$) 成份以 n-nonacosane ($C_{29}H_{60}$, 31.9 %) 和 n-heptacosane ($C_{27}H_{56}$, 15 %) 為主，並含微量分枝狀碳氫化合物。^{②⑧}

- 12 佛來明豆 *Moghania strobilifera* (L.) J. St. Hilaire ex Jacks, Leguminosae 全草所含 n-paraffin 有下列：^⑨

- a. n-Hexacosane $n-C_{26}H_{54}$ b. n-Heptacosane $n-C_{27}H_{56}$

- c. n-Octacosane $n\text{-C}_{28}\text{H}_{58}$ f. n-Hentriacontane $n\text{-C}_{31}\text{H}_{64}$
d. n-Nonacosane $n\text{-C}_{29}\text{H}_{60}$ g. n-Dotriacontane $n\text{-C}_{32}\text{H}_{66}$
e. n-Triacontane $n\text{-C}_{30}\text{H}_{62}$ h. n-Tritriacontane $n\text{-C}_{33}\text{H}_{68}$
13. n-Pentadecane^②
 $n\text{-C}_{15}\text{H}_{32}$
亦存在於玉蘭 *Magnolia denudata* Desr., Magnoliaceae 花蕾、花。
14. n-Nonadecane^②
 $n\text{-C}_{19}\text{H}_{40}$
亦存在於玉蘭 *Magnolia denudata* Desr., Magnoliaceae 花。
15. n-Tetracosane^⑩
 $n\text{-C}_{24}\text{H}_{50}$
亦存在於野菊 *Chrysanthemum indicum* f. Nakai, Compositae 花瓣。
16. 歐接骨木 *Sambucus nigra* L., Caprifoliaceae 葉含 $\text{C}_{25} \sim \text{C}_{31}$ 之 n-alkane，混合物融點為 64 ~ 66 °C，其中以 n-nonacosane ($n\text{-C}_{29}\text{H}_{60}$) 和 n-hentriacontane ($n\text{-C}_{31}\text{H}_{64}$) 為主。^⑪
17. 美接骨木 *Sambucus canadensis* L., Caprifoliaceae 葉含 $\text{C}_{25} \sim \text{C}_{31}$ 之 n-alkane，其中以 n-nonacosane ($n\text{-C}_{29}\text{H}_{60}$) 為主。^⑪
18. n-Pentacosane
 $n\text{-C}_{25}\text{H}_{52}$, mp. 53 ~ 54°
亦存在於商陸^{③①} *Phytolacca acinosa* Roxb., Phytolaccaceae 果實。
19. n-Hexacosane
 $n\text{-C}_{26}\text{H}_{54}$ mp. 58 ~ 59°
亦存在於黑板樹^{③①} *Alstonia scholaris* R. Br., Apocynaceae 花。
20. n-Heptacosane^⑫
 $n\text{-C}_{27}\text{H}_{56}$
亦存在於青岡櫟 *Quercus glauca* Thunb., Fagaceae 葉 (18.7%)。
21. n-Nonacosane
 $n\text{-C}_{29}\text{H}_{60}$, mp. 63°
亦存在於青岡櫟^⑫ *Quercus glauca* Thunb., Fagaceae 葉 (19.3%)；阿拉伯膠樹^{②⑦} *Acacia senegal* Willd, Leguminosae 葉。
22. n-Triacontane^⑬