

常用中草药 有效成分 含量测定

陈发奎 主编



人民卫生出版社

常用中草药有效成分 含量测定

主编 陈发奎 （沈阳药科大学）

编委 （以姓氏笔画为序）

王玉珍 （辽宁中医学院）

王维彬 （北京健都制药厂）

刘桂芳 （辽宁中医学院）

李发美 （沈阳药科大学）

郭 力 （成都中医药大学）

原 忠 （沈阳药科大学）

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

常用中草药有效成分含量测定/陈发奎主编. —北京: 人民卫生出版社, 1997

ISBN 7-117-02714-2

I. 常… I. 陈… II. 中草药-含量, 有效-测定
IV. R284

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 10767 号

常用中草药有效成分含量测定

陈发奎 主编

人民卫生出版社出版发行
(100078 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼)

三河市宏达印刷厂印刷
新华书店经销

787×1092 16 开本 55 $\frac{1}{4}$ 印张 1205 千字

1997 年 12 月第 1 版 1997 年 12 月第 1 版第 1 次印刷
印数: 00 001 - 3 000

ISBN 7-117-02714-2/R·2715 定价: 86.00 元

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

序

中药的化学成分，尤其有效成分是中药发挥药效的物质基础，因而有效成分含量测定就成为评价中药品质的重要标志。近年来关于中药有效成分含量测定研究发展较快，其内容散见于有关书刊，然而至今尚缺乏这方面的专著。

我的学生陈发奎多年从事中药和中成药分析的教学和科研工作，由他主编的《常用中草药有效成分含量测定》一书，是经长期积累和广泛收集 1984 年以来国内外有关文献资料编著而成。全书计收载 236 种中草药的有效成分含量测定，着重介绍高效液相色谱、气相色谱及薄层扫描等现代分析检测技术和方法，除文字表格外还有插图 600 余幅，并附参考文献。此书涉猎广泛、内容新颖、记述翔实、文图并茂，为中药质检、科研、教学、生产和新药开发等人员提供了重要参考，为此作序。

郭允珍

1997 年 4 月于沈阳药科大学

FR 20/43

前 言

中草药是祖国医药宝库的重要组成部分。新中国成立以来，中药事业得到了迅速发展，但目前中药的质量问题显得比较突出。就中药材质量而言，由于其多为天然产物，在生长、采收、加工、贮藏过程中受诸多因素影响，本身质量就有差异，以其为原料生产的中药饮片和中成药，如果生产过程中缺乏科学化、规范化的生产工艺和分析检测手段的跟踪，必然造成产品质量的不稳定。其结果不仅影响了中药的安全、有效，同时也影响其在国际上的声誉。因此，提高中药质量，成为摆在广大中医药工作者面前迫切而艰巨的任务。

中药材的质量研究，是保证中药的安全、有效、可控、稳定的重要环节。为了提高中药材质量，有关部门在“七五”、“八五”期间将“常用中药材品种整理和质量研究”列为国家重点攻关课题，在此基础上，“九五”期间又继续立项对中药材进行质量标准的规范化研究，其目的是逐渐建立起我国中药的标准化、规范化质量标准，争取使其成为国际上参照执行的标准，从而为中药持续进入国际市场创造条件。

近些年来，由于分析仪器不断更新和发展，新的分析检测手段不断应用到中药质量的研究中，从而大大促进了中药分析水平的提高。近十几年来，应用高效液相色谱法、气相色谱法、薄层扫描法等现代仪器分析方法对中药有效成分进行含量测定研究的论文数量逐年递增，研究内容也不断深入。为了促进中药质量标准规范化、现代化研究，我们在查阅了从1984年至1996年国内外有关文献并结合我们多年来的研究成果的基础上，编写了《常用中草药有效成分含量测定》一书。本书共收录了236种中草药，并附图600余幅。收录的品种中绝大多数为常用中草药，但考虑到本书以介绍成分含量测定为主，如下所述品种也列入本书：

1. 有的品种并非常用中草药，但文献中所载方法具有一定参考价值，故也作为独立品种列入。
2. 少数品种非正品，如党参中的管花党参、绿花党参、球花党参；金银花中的短唇忍冬、拟大花忍冬、毛柱忍冬等属个别地区地方用药，也将测定结果列入附表中。
3. 个别品种如西洋参与人参功用有异，土大黄为大黄的伪品，但它们属于同属植物，化学成分有相似与相异之处，所以与正品或相关品种对照测定。

尚有少数品种属同一基源植物不同药用部位，如金银花与忍冬藤，枳壳与枳实，莨菪叶与莨菪根等，因主要成分与含量测定方法类同，所以不另列品种，而分别在金银花、枳壳与莨菪叶项下介绍。

每种中草药按汉字笔画为序排列，各品种分成分与含量测定项，含量测定项下测定方法按高效液相色谱法、气相色谱法、薄层扫描法、分光光度法、电化学法和其它方法的顺序排列。含量测定方法的叙述力求概括，但关键步骤尽可能详细记载，并配有插图和表格，同时附有参考文献和索引以便读者应用。

我们希望该书对从事中药及中药分析的教学、科研人员以及中药生产、分析检测部门的广大中医药工作者，在为实现中药质量标准的规范化、现代化研究中有所帮助。

由于我们的水平有限，遗漏和错误之处在所难免，衷心希望广大读者给予批评指正。

编者

1997 年 4 月

目 录

1	人 参	(1)
2	八角茴香	(15)
3	三 七	(16)
4	三白草	(19)
5	三尖杉	(21)
6	三棵针	(22)
7	土木香	(25)
8	大 枣	(26)
9	大 黄	(28)
10	大 蒜	(52)
11	大风子	(56)
12	大青叶	(58)
13	山 楂	(62)
14	山茱萸	(69)
15	山荷叶	(72)
16	山野豌豆	(74)
17	千金子	(75)
18	川 芎	(76)
19	川贝母	(77)
20	川 乌	(82)
21	广防己	(86)
22	女贞子	(88)
23	马钱子	(95)
24	马兜铃	(102)
25	天 麻	(103)
26	天南星	(110)
27	五味子	(112)
28	车 前	(118)
29	牛 黄	(120)
30	牛膝(怀牛膝)	(129)
31	牛蒡子	(133)
32	乌 梅	(136)

33	月见草·····	(138)
34	丹参·····	(139)
35	水飞蓟·····	(148)
36	艾纳香·····	(149)
37	甘草·····	(151)
38	石韦·····	(166)
39	石斛·····	(168)
40	石吊兰·····	(171)
41	石菖蒲·····	(172)
42	龙胆·····	(174)
43	四季菜·····	(179)
44	仙茅·····	(181)
45	白芷·····	(183)
46	白芍(芍药)·····	(188)
47	白头翁·····	(198)
48	白屈菜·····	(200)
49	白附子·····	(204)
50	冬凌草·····	(205)
51	冬虫夏草·····	(206)
52	玄明粉(芒硝)·····	(210)
53	半夏·····	(211)
54	丝瓜络·····	(212)
55	北沙参·····	(213)
56	地龙·····	(214)
57	地黄·····	(217)
58	地耳草·····	(221)
59	西洋参·····	(222)
60	百部·····	(224)
61	百两金·····	(225)
62	当归·····	(226)
63	肉桂·····	(227)
64	肉豆蔻·····	(236)
65	肉苁蓉·····	(240)
66	竹沥·····	(242)
67	朱砂·····	(243)
68	延胡索·····	(244)
69	血竭·····	(257)
70	决明子·····	(261)
71	关木通·····	(265)

72	关苍术	(267)
73	防己	(268)
74	防风	(273)
75	红豆杉	(276)
76	红景天	(278)
77	麦冬	(281)
78	杜仲	(286)
79	杜鹃叶	(288)
80	豆腐果	(291)
81	芫花	(292)
82	花椒	(297)
83	芥子	(299)
84	苍术	(300)
85	苏合香	(302)
86	远志	(303)
87	两面针	(304)
88	连翘	(305)
89	吴茱萸	(311)
90	牡丹皮	(316)
91	何首乌	(327)
92	龟甲	(335)
93	沙枣	(337)
94	沙苑子	(338)
95	羌活	(339)
96	补骨脂	(341)
97	灵芝	(346)
98	陈皮	(348)
99	附子	(352)
100	青皮	(354)
101	青蒿	(356)
102	青黛	(363)
103	青木香	(373)
104	青风藤	(374)
105	板蓝根	(378)
106	刺五加	(383)
107	泽泻	(385)
108	苦木	(386)
109	苦参	(390)
110	苦地丁	(395)

111	苦豆子	(396)
112	苦杏仁	(400)
113	虎杖	(406)
114	罗布麻叶	(409)
115	罗汉果	(413)
116	知母	(414)
117	侧柏叶	(417)
118	金盏花	(419)
119	金莲花	(420)
120	金银花	(421)
121	金荞麦	(427)
122	鱼腥草	(429)
123	轮叶婆婆纳	(430)
124	珍珠母	(431)
125	枳壳	(432)
126	枸杞子	(437)
127	柳芽	(440)
128	怪柳(西河柳)	(442)
129	胡椒	(443)
130	南沙参	(447)
131	葶苈	(449)
132	葶苈(山苍子)	(452)
133	草乌	(454)
134	茵陈	(458)
135	砂仁	(461)
136	厚朴	(464)
137	星果草	(477)
138	骨碎补	(478)
139	钩藤	(480)
140	香附	(484)
141	香加皮	(485)
142	香茶菜	(486)
143	鬼灯檠	(488)
144	独活	(489)
145	洋金花	(492)
146	洋地黄叶	(496)
147	前胡	(502)
148	穿山龙	(505)
149	穿山甲	(507)

150	穿心莲	(508)
151	姜	(511)
152	姜黄	(512)
153	祖师麻	(516)
154	梔子	(517)
155	重楼	(529)
156	绞股蓝	(532)
157	鸦胆子	(537)
158	浙贝母	(538)
159	桂枝	(540)
160	橘红	(541)
161	桔梗	(545)
162	桃耳七	(547)
163	桉油	(549)
164	莱菔子	(552)
165	莲心(莲子心)	(553)
166	莪术	(555)
167	苘荬叶	(556)
168	夏天无	(560)
169	柴胡	(561)
170	党参	(570)
171	射干	(579)
172	徐长卿	(583)
173	狼毒	(586)
174	凌霄花	(589)
175	海浮石	(590)
176	益母草	(591)
177	秦艽	(595)
178	唐松草	(599)
179	预知子	(605)
180	菊花	(606)
181	黄芩	(610)
182	黄芪	(620)
183	黄连	(625)
184	黄柏	(639)
185	黄藤	(646)
186	黄蜀葵花	(647)
187	雪胆	(648)
188	蛇胆	(649)

189	蛇床子	(652)
190	银杏叶	(658)
191	甜叶菊	(665)
192	猪苓	(666)
193	猕猴桃	(668)
194	麻黄	(668)
195	鹿茸	(686)
196	鹿衔草	(690)
197	商陆	(692)
198	淫羊藿	(697)
199	密蒙花	(710)
200	绵马贯众	(712)
201	斑蝥	(714)
202	棉籽	(717)
203	葛根	(720)
204	葶苈子	(726)
205	落新妇	(727)
206	萱草	(728)
207	雄黄	(730)
208	紫草	(732)
209	紫苏	(738)
210	紫金牛(矮地茶)	(740)
211	滑石	(741)
212	寒水石	(743)
213	椒目	(745)
214	锁阳	(747)
215	博落回	(748)
216	槐耳	(749)
217	槐花	(751)
218	槐角	(755)
219	榆木	(756)
220	蒺藜	(758)
221	蒲黄	(760)
222	雷公藤	(761)
223	蜂王浆	(767)
224	照山白	(770)
225	槟榔	(772)
226	酸枣仁	(775)
227	罂粟壳	(778)

228	獐牙菜	(779)
229	漏芦	(784)
230	熊胆	(785)
231	槲寄生	(794)
232	颠茄草	(796)
233	藁本	(797)
234	藤黄	(799)
235	蟾酥	(804)
236	麝香	(809)
附录一	拉丁学名索引.....	(816)
附录二	化学成分、测定方法及对应药材索引.....	(823)
附录三	化学成分英汉对照索引.....	(857)

1 人 参

Renshen

本品为五加科植物人参 *Panax ginseng* C. A. Mey. 的干燥根。

【成分】 含多种人参皂甙，可分为三组：

1. 20S-原人参二醇(protopanaxadiol)类：人参皂甙 R_{a1} 、 R_{a2} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、 R_{b3} 、 R_c 、 R_d 、 R_{g3} 、 R_{h2} 、 R_{s1} 、 R_{s2} (ginsenoside R_{a1} 、 R_{a2} 、 R_{b1} 、 R_{b2} 、 R_{b3} 、 R_c 、 R_d 、 R_{g3} 、 R_{h2} 、 R_{s1} 、 R_{s2})、丙二酰-人参皂甙 R_{b1} 、 R_{b2} 、 R_c 、 R_d (malonyl-ginsenoside R_{b1} 、 R_{b2} 、 R_c 、 R_d)、人参皂甙 F_1 ；

2. 20S-原人参三醇(protopanaxatriol)类：人参皂甙 R_e 、 R_f 、20-葡萄糖基- R_f 、 R_{g1} 、 R_{g2} 、 R_{h1} (ginsenoside R_e 、 R_f 、20-glucosyl- R_f 、 R_{g1} 、 R_{g2} 、 R_{h1})以及 quinquenoside R_l 等；

3. 齐墩果酸(oleanolic acid)类：人参皂甙 R_o (ginsenoside R_o)。

此外，尚含齐墩果酸(或石竹素 oleanolic acid)以及人参炔醇(panaxynol)、 β -榄香烯(β -elemene)等挥发性成分；多胺类成分有腐胺(putrescine)、精脍(spermidine)和精胺(spermine)等。

【含量测定】

一、高效液相色谱法

1. 酸性及中性皂甙成分的测定^[1]

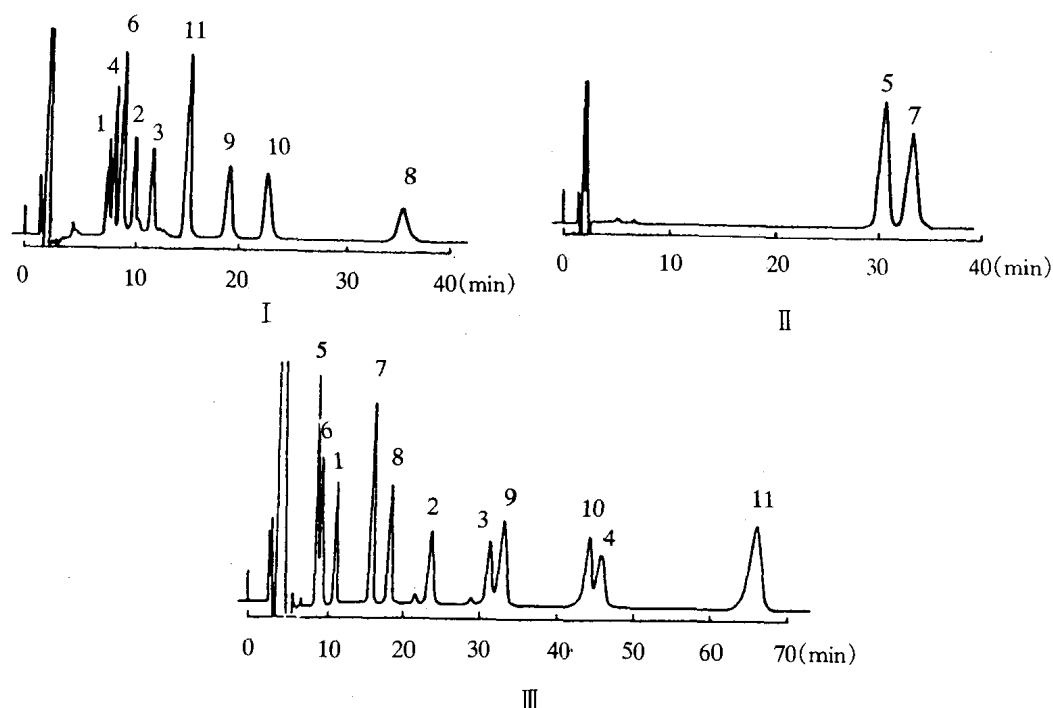
仪器 Trirotar-Ⅲ型高效液相色谱仪(JASCO,日本)，岛津 SPD-2A 可变波长紫外检测器。

色谱条件 条件A 色谱柱：Utron N- C_{18} (4.6mm $\times$ 15cm,5 μ m)；流动相：31%乙腈水溶液，内含50mmol/L磷酸二氢钾；流速：1.0ml/min；柱温：40℃；检测波长202nm；纸速：2.5mm/min。条件B 色谱柱同条件A；流动相：乙腈-0.5%磷酸溶液(20:80)；其它条件同条件A。条件C 色谱柱：Ultrah NH₂(4.6mm $\times$ 25cm,7 μ m)；流动相：乙腈-1.0%磷酸溶液(83:17)；其它条件同条件A。

标准曲线 人参皂甙 R_{b1} 、 R_{b2} 、 R_c 、 R_d 、 R_f 、丙二酰-人参皂甙 R_{b1} 、 R_{b2} 、 R_d 以及人参皂甙 R_o 的量在10 μ g的范围内，它们的标准曲线呈良好的线性。

样品测定 称取干燥的药材粉末5.0g，以70%甲醇室温提取5次，每次加70%甲醇10ml，提取20分钟，合并提取液，于40℃以下浓缩至干，于残渣中，加入水，配成水混悬液，经高多孔聚合物-MCIgel CHP20P柱(10mm $\times$ 10cm,75~150 μ m)层析分离，依次以水、40%甲醇水溶液、甲醇(各100ml)洗脱。甲醇洗脱液浓缩至干，残渣以70%甲醇50ml溶解，作为供试品溶液，吸取供试品溶液25 μ l，进样。色谱图见图1-1、图1-2，测定结果见表1-1。

说明 (1) 达玛烷型皂甙的丙二酸盐如丙二酰-人参皂甙- R_{b1} 、 R_{b2} 等，为近来从人参中发现的酸性皂甙，受热后易脱丙二酰，转化成中性的人参皂甙，如在红参和人参水煎剂中均未发现这类丙二酰人参皂甙化合物。因此，本方法采用70%甲醇室温浸提，防止丙二酰人参皂甙成分的分解。



I. 采用条件 A 测定 I. 采用条件 B 测定 II. 采用条件 C 测定

1. 人参皂甙 R_g 2. 丙二酰-人参皂甙 R_d 3. 丙二酰-人参皂甙 R_{b2}

4. 丙二酰-人参皂甙 R_{b1} 5. 人参皂甙 R_{g1} 6. 人参皂甙 R_f

7. 人参皂甙 R_e 8. 人参皂甙 R_d 9. 人参皂甙 R_c

10. 人参皂甙 R_{b2} 11. 人参皂甙 R_{b1}

表 1-1 人參及其它药材中皂甙的含量(%)

成分名	人 参			西 洋 参			竹 节 参		三 七		
	根茎	主根	侧根	根茎	主根	侧根	根茎	侧根	根茎	主根	侧根
1	0.88	0.55	2.0	1.9	1.2	2.8	1.7	4.7	4.1	3.1	1.7
2	0.57	0.37	1.8	0.10	0.03	0.16	—	—	0.17	0.03	—
3	0.47	0.31	1.5	0.13	0.21	1.2	0.23	+	—	—	—
4	0.16	0.08	0.52	0.78	0.29	1.7	—	—	1.3	0.84	0.40
5	0.57	0.35	1.4	2.0	0.64	2.2	0.04	0.70	0.50	0.21	0.27
6	0.15	0.11	0.17	—	—	—	—	—	—	—	—
7	0.38	0.45	0.25	0.20	0.09	0.17	0.09	0.27	4.7	1.6	1.8
8	0.69	0.41	1.2	3.0	1.1	2.9	+	2.3	0.17	0.28	0.12
9	0.42	0.30	1.1	0.21	0.02	0.13	—	—	—	—	—
10	0.35	0.23	0.84	0.27	0.14	0.86	+	+	—	—	—
12	1.8	0.50	0.62	0.65	0.14	0.08	2.7	1.3	—	—	—
总皂甙(%)	6.4	3.7	11.4	9.2	3.9	12.2	6.0	9.3	10.9	6.1	4.3

(2)采用中性流动相乙腈水溶液,分离酸性皂甙如丙二酰人参皂甙的效果不理解。在流动相中,加入 50mmol/L 磷酸二氢钾溶液后,人参中主要的中性和酸性皂甙都获得很好的分离。采用条件 A,化合物 5 和 7 得不到分离。采用条件 B,在流动相中加入 0.5%磷酸溶液后,排除了酸性皂甙的干扰,化合物 5 和 7 获得良好的分离。采用条件 C,人参中所有主要的酸性和中性皂甙都获得了分离,可用于这些皂甙成分的定性鉴别。

2. 皂甙类成分的同时测定[2]

仪器 岛津 LC-6A 型高效液相色谱仪。

色谱条件 色谱柱: Superspher RP-18 (e) (4.0mm × 25cm, Merck); 流动相: (a) 乙腈-水-0.1%磷酸溶液(20 : 72 : 8, V/V), (b) 乙腈, 梯度洗脱程序如下: (a) 的比例: 0~19min : 100%, 19~20min : 100%→90%, 20~73min : 90%, 73~103min : 90%→70%, 103~120min : 70%; 流速: 0.8ml/min; 柱温: 0~30min : 35℃, 30~60min : 55℃, 60~120min : 35℃; 检测波长: UV202nm。

标准曲线 17 种人参皂甙的标准曲线的回归方程、检测限, 以及这些皂甙的回收率见表 1-2。

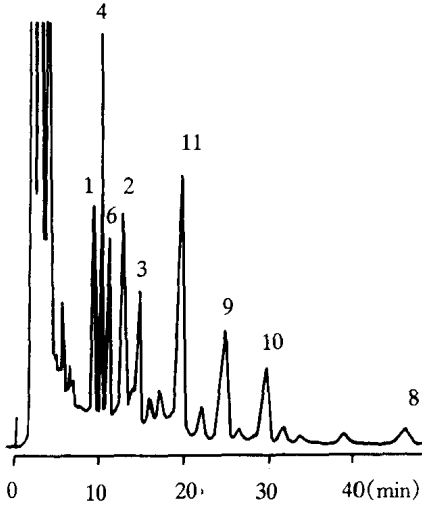


图 1-2 人参的高效液相色谱图
(采用条件 A 测定)

- 1. 人参皂甙 R_o 2. 丙二酰-人参皂甙 R_d
- 3. 丙二酰-人参皂甙 R_{b2} 4. 丙二酰-人参皂甙 R_{b1} 5. 人参皂甙 R_{g1} 6. 人参皂甙 R_f 7. 人参皂甙 R_e 8. 人参皂甙 R_d
- 9. 人参皂甙 R_c 10. 人参皂甙 R_{b2}
- 11. 人参皂甙 R_{b1}

表 1-2 17 种人参皂甙的标准曲线、检测限及回收率试验数据

人 参 皂 甙	平均回收率(%)	回 归 方 程	检测限(μg)
人参皂甙-R _o	99.67	$y = 7.2 \times 10^{-6}x + 0.1097818 (r = 0.9998)$	0.20
人参皂甙-R _{b1}	99.58	$y = 7.6 \times 10^{-6}x + 0.0881716 (r = 0.9999)$	0.10
人参皂甙-R _{b2}	99.45	$y = 7.6 \times 10^{-6}x + 0.0371787 (r = 0.9999)$	0.09
人参皂甙-R _{b3}	100.62	$y = 8.5 \times 10^{-6}x + 0.1341795 (r = 0.9966)$	0.09
人参皂甙-R _c	98.76	$y = 7.0 \times 10^{-6}x + 0.125040 (r = 0.9999)$	0.20
人参皂甙-R _d	99.79	$y = 6.3 \times 10^{-6}x + 0.0121816 (r = 0.9999)$	0.09
人参皂甙-R _e	99.36	$y = 6.4 \times 10^{-6}x + 0.0733543 (r = 0.9999)$	0.10
人参皂甙-R _f	99.58	$y = 7.2 \times 10^{-6}x + 0.0164232 (r = 0.9999)$	0.06
人参皂甙-R _{g1}	99.42	$y = 5.7 \times 10^{-6}x + 0.0778712 (r = 0.9999)$	0.09
20(S)-人参皂甙-R _{g2}	102.16	$y = 4.9 \times 10^{-6}x + 0.0361426 (r = 0.9999)$	0.07
20(R)-人参皂甙-R _{g2}	102.68	$y = 4.5 \times 10^{-6}x + 0.0359725 (r = 0.9999)$	0.06
20(S)-人参皂甙-R _{g3}	101.63	$y = 4.7 \times 10^{-6}x + 0.0250572 (r = 0.9999)$	0.07
20(R)-人参皂甙-R _{g3}	99.79	$y = 5.2 \times 10^{-6}x + 0.0114887 (r = 0.9999)$	0.03
20(S)-人参皂甙-R _{h1}	99.96	$y = 4.0 \times 10^{-6}x + 0.0206970 (r = 0.9999)$	0.07
20(R)-人参皂甙-R _{h1}	102.87	$y = 3.9 \times 10^{-6}x + 0.0365324 (r = 0.9999)$	0.06
人参皂甙-R _{s1}	100.54	$y = 8.7 \times 10^{-6}x + 0.0746179 (r = 0.9984)$	0.09
quinquenoside-R ₁	101.67	$y = 8.5 \times 10^{-6}x + 0.1172577 (r = 0.9971)$	0.09

样品测定 取人参粉末约 3g,准确称重,以 20ml 的 70%甲醇为溶剂,室温提取 5 次,每次 20 分钟。合并提取液,室温浓缩至干,以 30ml 的乙腈-水(20 : 80) 溶解,经 Hlcdisk 25 柱(内径 0.45mm,Kanto 化学公司)滤过,吸取该滤液 20 μ l 进样测定,色谱图见图 1-3。

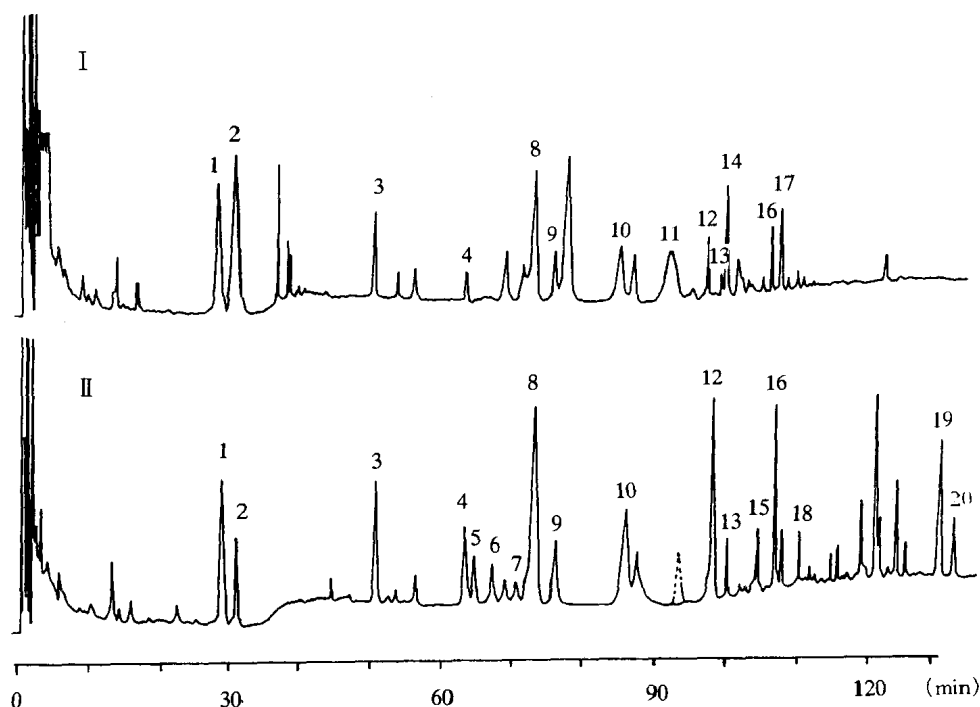


图 1-3 人参的高效液相色谱图

I. 生晒参 I. 红参

1. 人参皂甙 R_{g1} 2. 人参皂甙 R_e 3. 人参皂甙 R_f 4. 人参皂甙 20(S)-R_{g2}
5. 人参皂甙 20(S)-R_{b1} 6. 人参皂甙 20(R)-R_{g2} 7. 人参皂甙 20(R)-R_{b1}
8. 人参皂甙 R_{b1} 9. 人参皂甙 R_c 10. 人参皂甙 R_c 11. 丙二酰-人参皂甙 R_c
- (混合物) 12. 人参皂甙 R_{b2} 13. 人参皂甙 R_{b3} 14. 丙二酰-人参皂甙 R_{b2}
15. quinquenoside R₁ 16. 人参皂甙 R_d 17. 丙二酰-人参皂甙 R_d 18. 人
- 参皂甙 R_{s1} 19. 人参皂甙 20(S)-R_{g3} 20. 人参皂甙 20(R)-R_{g3}

3. 人参皂甙的测定^[3]

仪器 日立 638 液相色谱仪,日立 638~41 紫外检测器。

色谱条件 色谱柱: YWG-C₁₈(4mm×15cm,5 μ m,天津化学试剂二厂); 流动相: 甲醇-水(72 : 28); 流速: 0.8ml/min; 压力: 8041.45kPa; 柱温: 47℃; 检测波长: 203nm; 灵敏度: 0.04AUFs; 纸速: 2.5mm/min。

标准曲线 精密称取人参皂甙 R_{b1}、R_{b2}、R_c、R_d、R_e、R_f、R_{g1}、R_{g2}对照品各 10mg, 分别用甲醇溶解并定容至 10ml, 即得各自的对照品溶液。

按拟定的色谱条件分别取以上对照品溶液进样, 得各皂甙主要色谱参数和高效液相色谱图, 见图 1-4。再将各皂甙对照品以不同浓度溶液进样, 经数据处理机处理数据, 绘制标准曲线见图 1-5。

样品测定 精密称取人参样品粉末 4g, 经甲醇回流提取, 其提取物用正丁醇萃取, 将