

中药指纹图谱共有峰的理论识别 —W 检验判别方法*

□ 邹华彬** (山东大学化学化工学院 济南 250100)

袁久荣 (山东中医药大学中药学院 济南 250014)

王 伟 (内蒙古自治区药品检验所 呼和浩特 010020)

摘 要 本研究根据生物的演化规律,分析中药化学成分理化性质的变化。这些变化一般表现在与分子中的电磁波吸收基团相联的取代基的变化,使基团的吸收峰波长发生不同程度的偏移,且服从正态分布。同样,同类化合物的混合物的叠加光谱吸收峰波长的变化也服从正态分布。有些变化使分子结构发生大的变异,产生新的吸收峰。本文依据演化规律的分析,首次引进了一种指纹图谱共有峰的理论识别方法—W 检验法。对实验数据的分析结果表明,该理论对共有峰的判别严谨合理。

关键词 中药 指纹图谱 共有峰 理论判别方法

中药质量控制是中药现代研究的基础。目前,中药指纹图谱研究是中药质量控制研究的核心。确认不同药材指纹图谱峰,如色谱峰,光谱吸收峰是共有峰,是中药指纹图谱研究的基础。正确判断指纹图谱峰,才会得到准确结论。正确识别共有峰是指纹图谱研究的基本理论问题之一。目前

尚未有关的研究报道。

中药指纹图谱主要指中药混合成份的色谱、紫外指纹图谱、红外指纹图谱及其它一些光谱图谱。共有峰是指在同类指纹图谱中,不同中药样品所具有的共同峰,利用共有峰可对不同指纹图谱进行分析,比较。但是共有峰这样一个重要的概念直到目前却没有严格定义,也没有识别它们的理论方法,并且对此也没有得到

重视。目前,指纹图谱研究多是通过直接比对法确定共有峰^[1~4]。对色谱指纹图谱,一般是取保留时间或相对保留时间在某一相对误差范围内或某以绝对误差范围内的色谱峰为共有峰^[5~9]。对于光谱指纹图谱,一般取某一波长范围内的峰为共有峰^[10~11]或只是经验判断。这些共有峰的确定方法是经验方法,尚缺乏合理的理论基础。

收稿日期:2003-10-29

修回日期:2003-11-13

* 山东省自然科学基金项目(Y2002C07):中药全息指纹图谱智能质量控制方法学研究,负责人:袁久荣。

** 联系人:邹华彬,副教授,山东中医药大学在读博士,从事中药及其复方化学成分与质量控制的研究, Tel: 0531-8566978, Fax: 0531-8564464, E-mail: huabinzou@hotmail.com。

50 [World Science and Technology / Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica]

分子中的各种化学键及各种基团对不同频率电磁波的吸收产生吸收光谱,分子中化学键的类型发生变化或共轭体系发生变化,会导致光谱的较大变化,如最大吸收峰波长的较大位移。同样,连接于不同原子及共轭体系的同一取代基,由于其所在分子骨架化学环境不同,其吸收光谱也会发生大小不同的变化^[12]。由于演化,中药同一物种在不同地理地质气候条件下,其成份会发生小的结构变化或大的结构变异。由于生物演化的随机性,相同或相似成份群的叠加光谱吸收峰及发射峰可发生随机变化,即光谱峰的最大吸收峰波长以平均峰波长为中心向两侧移动。对于变化较大的成分,峰波长移动的范围大,而对于变化小的成分,峰波长移动的范围较小,这种变化服从正态分布。由于不饱和键、共轭体系及其它各种基团在分子中的位置变化较大,叠加光谱中甚至产生新的吸收峰。同时,生物在演化过程中,同种类药材所含的化学成分的种类和含量会发生相对于原物种的偏移;由于物种本身的稳定性,使其变化对称分布。中药光谱指纹图谱吸收峰是多种物质吸收光谱的叠加,在相同的测试条件下,由于不同药材成分种类及相对含量的变化,吸收峰波长也有变化,这种变化在适当范围内也遵从正态分布。另外,分子的介质条件也会使各种成分

的光谱发生偏移。在中药紫外及红外指纹图谱中,吸收峰波长相近的一组峰基本反映含有相同或相似的成份群,这些峰可定义为共有峰;而不同图谱中不同的峰代表不同的成份群且表示大的变异。因此我们可以用正态检验法来研究一组峰是否为共有峰。

有多种数据正态性检验方法^[13-14],由于指纹图谱研究指纹图谱的数量取决于试验的药材品种的数量,一般不超过20~30种,通常为3~10余种。因而,合理的正态性检验是Shapiro-Wilk W检验,其适用的样品数范围是 $3 \leq n \leq 50$ 。

本文用W检验法对作者测量的多组光谱指纹图谱数据进行了分析。检验结果表明,利用W检验方法所得共有峰与经验判断吻合,且更精确,具有更严格的合理性。本文根据上述分析首次给出共有峰的严格定义。

共有峰的定义:在相同实验

条件,两个或多个同种指纹图谱中的某些指纹峰具有相同、相近的保留时间或吸收峰波长,它们符合正态分布,称这组指纹峰是共有峰。

一、实验部分

1. 仪器

760CRT 双通道紫外分光光度仪(上海分析仪器厂,带工作站),德国Bruker公司Vector22 FT-IR 傅里叶变换红外光谱仪,光谱范围 $4000 \sim 450 \text{ cm}^{-1}$,分辨率 1 cm^{-1} ,KQ-250E 超声清洗仪,万分之一分析天平。

2. 药材及试剂

氯仿(AR),无水乙醇(AR),二次蒸馏水。甘草样品见表1(药材G1, G2, G3, G6, G7, G8由内蒙古自治区药品检验所王伟所长提供, G9, G10分别在新疆石河子及甘肃永登采购)

3. 紫外指纹图谱测定

表1 样品及其来源

样品	名 称	来 源
G1	乌拉尔甘草(Glycyrrhizauralensisfisch)*	巴彦卓尔盟杭锦后旗种植(2001.10)
G2	乌拉尔甘草(Glycyrrhizauralensisfisch)*	伊克昭盟野生(2001.10)
G3	乌拉尔甘草(Glycyrrhizauralensisfisch)**	内蒙种植(购自济南建联药店 2002.3)
G4	乌拉尔甘草(Glycyrrhizauralensisfisch)**	内蒙种植(购自济南建联药店 2002.9)
G5	乌拉尔甘草(RadixGlycyrrhizae)	中国药品生物制品鉴定所(批号 0904-200108)
G6	乌拉尔甘草(Glycyrrhizauralensisfisch)*	阿拉善盟左旗种植(2002.10)
G7	乌拉尔甘草(Glycyrrhizauralensisfisch)*	阿拉善盟右旗种植(2002.10)
G8	乌拉尔甘草(Glycyrrhizauralensisfisch)*	阿拉善盟额济纳旗塞苏木种植(2002.10)
G9	胀果甘草(GlycyrrhizainflataBatal)**	新疆野生(购自石河子市 2002.12)
G10	乌拉尔甘草(Glycyrrhizauralensisfisch)**	甘肃永登野生(2002.10)

* 内蒙古自治区药品检验所康双龙主任药师鉴定

** 山东中医药大学周凤琴教授鉴定

样品分别加入各种提取溶剂,在室温下采用超声方法提取 45min 可达到最大且稳定的提取率。测定波长 190 ~ 400nm,狭缝 1.0nm,采样间隔 0.2 nm。

将药材粉末过筛(粉末尺寸 ≤ 0.17 mm,精密称取在 60℃ 烘干 2 h 的甘草粉末 0.250 g,置于具塞 50 ml 锥形瓶中,精密加入 20.00 ml 氯仿,超声提取 45 min,过滤,用氯仿洗涤,收集洗涤液,定容至 25.00 ml,作为待测液,挥干样品所带氯仿,加入 20.00 ml 无水乙醇,超声提取 45 min,过滤、洗涤得 25.00 ml 无水乙醇提取液,水提取液方法同。氯仿测定原液或稀释 1 ~ 2 倍,无水乙醇提取液稀释 5 倍,水提取液稀释 10 倍,使吸光度 $A < 2$ 或接近 2,以对应的溶

剂为参比溶液进行紫外指纹图谱测定。

4. 红外指纹图谱测定 准确称取 2.00 g 甘草粉末(过筛,粉末尺寸 ≤ 0.17 mm,60℃ 烘干 2 h),置于 60 ml 索氏提取器中,用 50 ml 氯仿提取 1h,过滤,弃去提取液。甘草粉末挥干溶剂后再用无水乙醇 50 ml,提取 1.5 h,于水浴上蒸干溶剂,得干燥固体提取物。同法得水提取物(提取 2 h),KBr 压片法测试其指纹图谱。

二、指纹图谱峰数据及共有峰判别

1. 10 种甘草的提取液紫外指纹图谱的吸收峰波长和共有峰 W 检验

数据及检验结果见表 2。

(1) 紫外指纹图谱峰 W 检验

结果分析

表 2 中,243.3 nm 的吸收峰与 239.7 ~ 241.7 nm 的吸收峰非常接近,根据经验判断它们属于同一吸收峰。但根据 W 检验, $W_c = 0.838 < W_{\alpha} = 0.05 = 0.842$,不服从正态分布,它们不是共有峰。从 239.7 ~ 241.7 nm 有九个吸收峰,吸收峰波长仅变化了 2 nm,但从 241.7nm 至 243.3 nm,一个峰间距(指两个峰之间的波长差值)就是 1.6 nm,即这两个峰之间的差异远大于 239.7 ~ 241.7 nm 九个峰之间的差异,243.3 nm 的吸收峰应该是不同的吸收峰。将 243.3 nm 的吸收峰分离,对其它峰进行 W 检验,得 $W_c = 0.927 > W_{\alpha} = 0.05 = 0.829$,符合正态分布,即 239.7 ~ 241.7 nm 的

表 2 10 种甘草的氯仿、无水乙醇及水提取液紫外指纹图谱的部分吸收峰波长及共有峰 W 检验

样品	吸收峰波长 λ (nm)							
	无水乙醇			氯仿			水	
G1	243.3	267.3	326.6;	211.2	273.2	314.3;	264.0	311.3
G2	241.7	267.3	328.8;	210.6	277.0		264.5	314.0
G3	240.9	273.3	327.8;	213.7	272.0		261.5	316.0
G4	240.7	270.0	328.5;	209.3	272.5		264.3	
G5	241.1	270.3	328.8;	211.4	275.0	314.0;	261.0	314.5
G6	239.7	270.7	323.5;	215.4	272.2	315.0;	263.0	
G7	240.5	270.3	323.0;	213.3	273.4	308.7	265.8	
G8	240.8	272.0	232.0;	212.9	274.0	309.7	269.0	311.7
G9	240.6	270.6		212.6	273.6		262.0	
G10	240.9	268.9		211.7	271.7		261.5	313.0
W*	0.927	0.945	0.831	0.990	0.911	0.943	0.898	0.962
W**	0.829	0.840	0.818	0.840	0.842	0.767	0.842	0.788
Nor***	y****	y	y	y	y	y	y	y

*—W 检验的计算值; **—当 $\alpha = 0.05$ 时,查阅 W 检验统计量 $W_{\alpha}^{[14]}$; ***—Nor: 正态分布; ****—y 当 $W_c > W_{\alpha} = 0.05$,该列峰服从正态分布。

九个吸收峰是共有峰。W 检验给出了合理的判断。

从每组共有峰的分布情况看,有些共有峰组中几个吸收峰之间的差异很小,它们在 1~2 nm 之内,在多数情况下,它们的差异超过 2 nm,如 267.3~273.3 nm 组,最大差异是 6 nm;323.0~

328.8 组,最大差异是 5.8 nm;209.3~215.4 组,最大差异是 6.1 nm;271.7~277.0 组,最大差异是 5.3 nm;261.5~269.0 组,最大差异是 7.5 nm;311.3~316.0 组,最大差异是 4.7 nm。通过上述情况可以看出,如果仅用一个最大吸收峰波长的间距来确定一组共

有峰,不准确。而用 W 检验来判断一组共有峰,可以得到准确的判别结果。

2.9 种甘草水提取物红外指纹图谱的吸收峰波数及共有峰 W 检验

数据及检验结果见表 3

(1)9 种甘草水提取物红外指

表 3 9 种甘草水提取物红外指纹图谱的吸收峰波数及共有峰 W 检验

样品		吸收峰波数(cm^{-1})					
G1		3424.7	2931.8		1633.2	1515.5	
G2		3407.2	2932.9		2114.8	1630.4	
G3		3417.8	2928.7			1631.3	
G4		3424.5	2928.5	2337.0		1623.1	1515.6
G5	3853.3	3418.5	2928.7	2361.9	2337.5	1623.0	1516.2
G6	3853.6 3801.5	3423.6		2360.9		1625.4	
G7		3424.7	2934.8	2361.6		1618.0	1516.0
G8	3853.7 3442.9		2928.7	2362.1		1635.7	1516.7
G9	3853.5	3417.9	2934.0	2361.0	2115.2	1631.7	
W _c	0.958	0.748	0.821	0.904		0.938	0.946
W _a	0.748	0.803	0.818	0.762		0.829	0.762
Nor	y	N*	y	y		y	y

G1	1405.1	1104.9	1051.2		998.7	925.8	925.8	578.2
G2	1406.9	1105.0	1076.3	1051.3		926.6	926.6	579.3
G3	1405.6	1105.0	1051.8		996.8	926.0	926.0	
G4	1409.0		1078.0	1043.7				576.2
G5	1404.9		1078.0		1028.7			577.1
G6	1402.8		1078.6	1041.2		928.3	928.3	579.4
G7	1417.4		1077.5	1046.4				576.7
G8	1404.1		1077.1	1049.7		926.1	926.1	579.2
G9	1407.5	1106.0	1052.7		997.8	926.1	926.1	579.6
W _c	0.996	0.705	0.961	0.958	1.001	0.997	0.735	0.859
W _a	0.829	0.748	0.788	0.762	0.767	0.767	0.788	0.818
Nor	y	N	y	y	y	y	N	y

* N- 该列峰不符合正态分布

表 4 9 种甘草无水乙醇提取物红外指纹图谱的吸收峰波数及共有峰 W 检验

样品			吸收峰波数 (cm ⁻¹)						
G1			3424. 7		2931. 8			1633. 2	1515. 5
G2				3407. 2	2932. 9		2114. 8	1630. 4	
G3			3417. 8		2928. 7			1631. 3	
G4			3424. 5		2928. 5		2337. 0	1623. 1	1515. 6
G5	3853. 3		3418. 5		2928. 7	2361. 9	2337. 5	1623. 0	1516. 2
G6	3853. 6	3801. 5	3423. 6			2360. 9		1625. 4	
G7			3424. 7		2934. 8	2361. 6		1618. 0	1516. 0
G8	3853. 7		3442. 9		2928. 7	2362. 1		1635. 7	1516. 7
G9	3853. 5		3417. 9		2934. 0	2361. 0	2115. 2	1631. 7	
W _c	0. 958		0. 748		0. 821	0. 904		0. 938	0. 946
W _α	0. 748		0. 803		0. 818	0. 762		0. 829	0. 762
Nor	y		N*		y	y		y	y

G1		1405. 1	1104. 9		1051. 2		998. 7	925. 8	925. 8	578. 2	
G2		1406. 9	1105. 0	1076. 3	1051. 3			926. 6	926. 6	579. 3	
G3		1405. 6	1105. 0		1051. 8		996. 8	926. 0	926. 0		
G4		1409. 0		1078. 0		1043. 7				576. 2	
G5		1404. 9		1078. 0			1028. 7			577. 1	
G6		1402. 8		1078. 6		1041. 2		928. 3	928. 3	579. 4	
G7	1417. 4			1077. 5		1046. 4				576. 7	
G8		1404. 1		1077. 1	1049. 7			926. 1	926. 1	579. 2	
G9		1407. 5	1106. 0		1052. 7		997. 8	926. 1	926. 1	579. 6	
W _c		0. 996	0. 705	0. 961	0. 958	1. 001		0. 997		0. 735	0. 859
W _α		0. 829	0. 748	0. 788	0. 762	0. 767		0. 767		0. 788	0. 818
Nor		y	N	y	y	y		y		N	y

G1		1052. 1	996. 1	925. 8		835. 5				549. 7
G2		1054. 0	997. 4	926. 2		834. 6		583. 3		
G3		1052. 7	996. 0	925. 7		833. 9				550. 2
G4	1071. 4		997. 2	925. 9		835. 6		581. 5		
G5	1071. 8		997. 3	925. 6		835. 8		581. 5		
G6	1074. 8			923. 8	891. 6	836. 8	776. 6	582. 0		
G7	1072. 3			926. 1		835. 5		579. 8		
G8	1070. 5		997. 1	926. 2		835. 2				550. 1
G9		1053. 5	996. 9	926. 3		832. 3		598. 5		
W _c	0. 963	0. 974	0. 822	0. 686		0. 907		0. 949	0. 893	
W _α	0. 762	0. 748	0. 803	0. 899		0. 829		0. 762	0. 767	
Nor	y	y	y	N		y		y	y	

* - 在一组峰中,具有相同的吸收峰波长或波数的峰作为一个峰处理,结论更合理准确。

54 [World Science and Technology / Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica]

纹图谱峰 W 检验结果分析

在表 3 中, 3417.8 ~ 3424.7 cm^{-1} 的一组峰, 根据经验可判断为一组共有峰, 但用 W 检验判断它们不是一组共有峰, 将它们分为两组, 3417.8 ~ 3418.5 cm^{-1} ; 3423.6 ~ 3424.7 cm^{-1} , 经 W 检验它们各是一组共有峰。925.8 ~ 928.3 cm^{-1} 组峰, 通过经验可以合理地判断它们是共有峰, 而用 W 检验判断, 它们不服从正态分布, 因而不是共有峰。将其中差异最大的 928.3 cm^{-1} 分离出来, 对其它峰进行 W 检验, 服从正态分布, 是一组共有峰。同表 2 中的情况相同, 在表 3 中, 有些组共有峰最大吸收波长间距较小, 而有些较大。如 3853.3 ~ 3853.7 cm^{-1} 组共有峰, 最大峰间距仅为 0.4 cm^{-1} , 而 1618.0 ~ 1635.7 cm^{-1} 组共有峰, 最大峰间距是 17.7 cm^{-1} 。因此, 在红外指纹图谱中, 用单一的峰间距指标确定共有峰可引起较大的误差。

用 W 检验判断一组红外指纹图谱吸收峰是否是共有峰, 可以得出更准确、严谨的判别结果。

3.9 种甘草无水乙醇提取物红外指纹图谱的吸收峰波数及共有峰 W 检验

数据及检验结果见表 4

(1) 9 种甘草无水乙醇提取物红外指纹图谱峰 W 检验结果分析

表 4 中, 3417.2 ~ 3417.3 cm^{-1} 之间有 3 个峰, 其中有两个峰具有相同的波数, 这两个峰可以作为一个峰处理, 两个吸收峰无法用 W 检验判断, 只能用经验判断为

共有峰。在 1613.3 ~ 1618.2 cm^{-1} 组峰中, 根据经验, 这是一组共有峰, 但根据 W 检验不是共有峰, 将具有较显著差异的 1618.2 cm^{-1} 峰分离出来, 对剩余峰进行 W 检验, 结果 $W_c = 0.915 > W_\alpha = 0.05 = 0.788$, 符合正态分布, 剩余峰是一组共有峰。1413.6, 1414.5, 1419.2 cm^{-1} 这三个峰, 凭经验判断, 它们是一组共有峰是较合理的, 但通过 W 检验, 证明它们不是共有峰, 将它们分为 1413.6, 1414.5 cm^{-1} ; 1419.2 cm^{-1} 两组共有峰更为合理。同样, 1372.3, 1384.1, 1384.3 cm^{-1} 应该分为两组共有峰, 1372.3 cm^{-1} ; 1384.1, 1384.3 cm^{-1} 。在 923.8 ~ 926.3 cm^{-1} 一组吸收峰中, 根据经验可以判断它们是一组共有峰, 但用 W 检验判断, 它们不是一组共有峰, 将其中差异较大的 923.8 cm^{-1} 分离出来, 对其它的峰进行 W 检验, 符合正态分布, 可以判断它们是共有峰。从它们的数据看, 923.8 cm^{-1} 与最近的一个峰的差异是 1.8 cm^{-1} , 而其它八个峰之间的总差异是 0.7 cm^{-1} , 923.8 cm^{-1} 处的峰与其它峰有显著的差异, 不应是共有峰。同表 3 中的情况相同, 在表 4 中, 有些组共有峰最大吸收波长间距较小, 而有些较大。如 3406.2 ~ 3406.4 cm^{-1} 一组共有峰, 最大峰间距仅为 0.2 cm^{-1} , 而 2927.7 ~ 2932.0 cm^{-1} 一组共有峰, 最大峰间距是 4.3 cm^{-1} 。因此, 在红外指纹图谱中, 无法做到用单一的峰间距指标确定共有峰。

三、结 论

根据对中药成分物理化学性质的演化规律的分析, 我们首次引入了指纹图谱共有峰的理论判别方法。以 W 检验一组相近的指纹图谱吸收峰, 判断它们是否是共有峰, 可得出更准确、合理的结论。这在指纹图谱研究中具有较重要的理论意义和应用价值。此外, 该理论判别法可能对生物及医学研究具有潜在应用前景。

参考文献

- 1 洪筱坤, 王智华, 郭济贤等. 柴胡属 19 种植物挥发油的气相色谱-相对保留值的指纹分析. 药学学报, 1988, 23(11): 839 ~ 845.
- 2 吴昊, 田燕华, 郭平平. 多元统计学在参麦注射液指纹图谱中的应用. 中成药, 2002, 24(1): 3 ~ 6.
- 3 刘艳华, 赵陆华, 黄剑等. 丹参 HPLC 指纹图谱研究. 中国药科大学学报, 2002, 33(2): 127 ~ 130.
- 4 方铁铮, 杨翠平, 苏薇薇. 地龙及其注射液指纹特征谱研究. 中药材, 2002, 25(11): 813 ~ 815.
- 5 粟晓黎, 林瑞超, 王兆基等. 中药鬼臼毒素毒性成份 HPLC/UV 指纹图谱分析方法研究及威灵仙龙胆 HPLC 图谱比较. 中成药, 2000, 22(12): 819 ~ 824.
- 6 魏刚, 李薇, 徐鸿华. GC-MS 建立石牌广霍香挥发油指纹图谱方法学研究. 中成药, 2003, 25(2): 91 ~ 95.
- 7 王隶书, 程东岩, 董方言. 三七叶的 HPLC 指纹图谱研究. 中成药, 2003, 25(2): 89 ~ 90.
- 8 孙沂, 郭涛, 隋因等. 川芎药材的 HPLC-FP 方法学研究. 中国中药杂志, 2003, 28(2): 167 ~ 171.
- 9 王龙星, 肖红斌, 梁鑫淼等. 一种评价中药色谱指纹谱相似性的新方法: 向量夹角法. 药学学报, 2003, 37(9): 713 ~ 717.

- 10 袁久荣. 紫外光谱鉴别中药的研究状况. 山东中医学院学报, 1988, 12(1): 45~48.
- 11 袁久荣著. 中药鉴别紫外谱线组法及应用[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999(第一版).
- 12 常建华, 董绮功编著. 波谱原理及解析. 北京: 科学出版社, 2001.
- 13 余松林主编. 医学统计学. 北京: 人民卫生出版社, 2002, 54~56.
- 14 吴翊, 李永乐, 胡庆军编著. 应用数理统计. 长沙: 国防科技大学出版社, 98~131, 427.

(责任编辑: 刘维杰 郭静)

以色列的医药奇迹

愈演愈烈的“以巴冲突”已成为令人关注的中东地区的不稳定因素。而以色列医药工业的崛起同样是一个奇迹。

位于亚洲西部死海之滨的以色列拥有 2 万多平方公里的国土面积和几百万人口。虽然数量不大, 但以色列的人口素质高, 其国民多为来自欧洲及前苏联/东欧社会主义国家的犹太移民, 他(她)们具有很高的学历以及拥有工程技术专业资格。在 1947 年以色列国成立之时尚无现代化制药工业可言。半个世纪以后小小的以色列已成为中东乃至亚洲最主要的制药工业强国之一。1990 年以色列的医药工业总产值只有区区 3.04 亿美元, 到 2000 年末该国医药工业总产值已超过 10 亿美元从而稳居西亚地区医药工业强国地位。

为何小小的以色列会拥有如此骄人的成就? 这与其国情有关。自以色列立国后就不断处于战争状态, 建国先后与周边国家进行了 3 场大规模的战争但每次都获得了胜利。在战争时期以色列政府深感药品制造的重要性与迫切性从而大力扶持国内医药产业的发展。目前以色列拥有发达的医药高等教育体制以及数十家医药研究机构(分布在各大大学内或直接依附于制药公司)。由于来自欧洲发达国家犹太移民中的医药研究人员直接带来尖端医药课题与先进研究手段, 故以色列的医药研究起点较高。这也是其他中东国家难以企及的优势所在。近几年来由以色列独立研制的多种新药已获美国和欧洲专利并进入世界医药市场。过去几年里以色列大力开展生物工程药品的研发工作且成绩斐然。在这方面它已与欧洲发达国家并驾齐驱。

以色列拥有十分完善的医疗体系。基本上每一社区或农庄(以色列称之为“基布兹”)均有自己独立的诊所或医院并配备先进的诊疗仪器和药房。任何一级医疗机构的医生或药剂师均拥有高等医学/药学历与执业资格证书。以色列发达的工业经济以及极高的国民收入为国家医疗保健体系提供了雄厚的财力支持。如 1990 年以色

列的国民医疗保险支出为 3.54 亿美元, 而 2000 年已达 10 多亿美元。完善的医疗保健服务为以色列医药工业产品的畅销提供了坚实的基础。

近据国外医药信息刊物报道, 2000 年以色列的国内药品市场基本情况如下:

1. 人用药品	5.79 亿美元
2. 兽药	8700 万美元
3. 药用化学品	500 万美元
4. 一次性医疗用品	1.72 亿美元
5. 其它	5300 万美元

到 2000 年为止, 以色列国内共有 35 家大大小小的制药公司(其中大型公司有数百名员工, 小公司只有十几人), 它们可生产上千种常规药品与专利药物制剂。在过去 10 年里以色列医药工业增长速度高达 16%, 这在世界上亦属于一种高增长速度。近两年来据说增长速度已放缓至 10%。

由于人口稀少(以色列最多时拥有近 500 万人口, 由于以色列与巴勒斯坦的持续冲突, 现人口已减少 10%, 大多迁往西方国家), 以色列生产的药品除自用一部分外, 还有相当比例的药品出口至附近中东国家以及东南亚和我国港澳台地区甚至欧洲与美国市场。1990 年以色列出口药品仅 1 亿美元, 而去年这一数字已猛增至 3 亿美元, 相当于以色列医药工业总产值的近 3 成。当然, 以色列也从西方国家进口部分原料药供生产制剂之用。自 1992 年与我国建交以来, 以色列客商已连续多年参加我国的广交会并从我国购买部分原料药, 成交金额呈逐年增长之势。总而言之, 以色列已成为我国出口原料药的一个重要市场。

可以预见, 以色列的医药工业与医药市场将成为中东地区乃至亚洲不可忽视的重要组成部分。

(文摘)

effectively active microconstituents of medicines in order to promote technical transcendence in the industry of Chinese medicines and bring the traditional industry of Chinese medicines into a modern one.

Key Words: enzyme technology, Chinese medicine, modernization

Theoretical Identification of Common Peaks in Fingerprint of Chinese Medicines

——A W Testing and Discriminatory Method

Zou Huabin(*School of Chinese Materia Medica, Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan, 250014*
and *School of Chemistry and Chemical Engineering, Shandong University, Jinan 250100*)

Yuan Jiurong(*School of Chinese Materia Medica, Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014*)

Wang Wei (*Office of Drug Inspection of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot 010020*)

In this study the changes of the physico-chemical properties of the chemical components of Chinese medicines have been analyzed in accordance with the laws of biological evolution. These Changes generally show in the change of substituents linking up to the groups of absorption bases of electromagnetic waves in molecules, in which the wave-length of absorption peaks of base groups is forced to shift in different degrees and assumes normal distribution. Equally, the change of the wave-length of absorption peaks in the superimposed spectra of the mixture of similar compounds presents normal distribution as well. Some changes would lead to noted variation in the structure of molecules and results in the occurrence of new absorption peaks. In this article a method of theoretical identification of common peaks in fingerprints——W testing method is first introduced according to the analysis of evolutionary laws. The analysis of experimental data shows that the said theory is rigorous and rational in the discrimination of common peaks.

Key Words: Chinese medicine, fingerprint, common peak, Theoretically discriminatory method

Determination of Content of Polysaccharides of 18 Varieties of

Ganoderma Lucidum Karst with Different Origins

Xu Lingchuan and Xu Changsheng(*Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014*)

Objective: To compare the content of polysaccharides of 18 varieties of *Ganoderma Lucidum* Karst with different origins. **Method:** To extract their content by ultrasonic method, colour them with anthrone(- H₂SO₄) and determine them by ultraviolet spectrophotometry. **Result:** The content of polysaccharides in *Ganoderma Lucidum* Karst with different origins is remarkably different. The *Ganoderma Lucidum* Karst cultivated in the Northeast China is the highest in

[*World Science and Technology / Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica*] 85