

进展

2. 北京中医药大学 中药学院, 北京 100102; 3. 成都中医药大学 药学院, 川 成都 611137;
4. 江 中学院, 江 昌 330004; 5. 清 大学 学 , 北京 100084;
6. 北中医药大学, 北 武汉 430065)

【摘要】 20 进 了 , 绍 评 了每 、 、
点、 例 展 ,探 了 客观 确 。DNA 条 较强, 没 背景
息 样品 可数字 优势, 景广阔。 谱 纹 征, 饮
管 谱 、 PCR 记 、DNA 芯 仿
他 "

[illegible]

1.1 DNA 分子

传 要 据 征 进 , DNA
分子 则 靠反映、居群 因
征 DNA 段来 , 受环境饰 影响
限 , 品 优越。
分子 迅猛 展促进了DNA 分子 记
诞、展 DNA 分子
子、RFLP,RAPD DNA barcoding

3 倍,形似子、PCR 指纹、核酸分析三 DNA 系^[3]。分析 DNA 条形码、较、较广 DNA 。

1.1.1 DNA 条形码 DNA 条形码指因公认、对较 DNA 片种而种新, 学 Paul Hebert 2003 ^[4]。条形码, 条形码, 息学析比 DNA, 进而对种进。DNA 条形码速准、现自, 传, 因而学广, 种, ^[5-7]。子比, DNA 条形码具三优势: 重复性; 性; 易广准化。

近, DNA 条形码得速发展。学系, 2010 将 ITS2 准 DNA 条形码, *psbA-trnH* ITS2 补^[8]。时, 对 GenBank 对 ITS2 析, 发现 ITS2 对具较, 对也达 91.7%, 进而 ITS2 条形码 *COI* 补^[9]。时, ITS2 ^[10-15]。 *psbA-trnH* 也, 得较^[16-24]。 ^[25] ITS2 核、 *psbA-trnH* 补 DNA 条形码系 *COI* 核、ITS2 DNA 条形码系, 著《DNA 条形码子》。时, DNA 条形码, 学学, DNA 条形码, 址 <http://its2-plantidit.dnsalias.org/> <http://psbA-trnH-plantidit.dnsalias.org/>。 易易易易易易易西报报报易易易 息报优址优 址 易优址 易优优易报报易易优 址 息易

与 华 。 外, 外光 三 鉴 法 成功用于 人参^[61]、阿胶^[62]、羊 等^[63]等多种中药材的鉴定。

2.1.2 近 外和拉曼光 鉴定 术 近 外光 法也可用于中药材鉴 。 于存在 图 素多、 复杂、 重 等限制,近 外光 的 图差异不 源于化学成分的不同,也可能源于 度、密度等物理 素的变化。 , 本间化学差异 小时,近 外光 主要用于物理性质一致的 量 本的统计分析, 不同产地相同物种药材的识 以及药材中 量成分的定量分析,而在不同物种中药材鉴定方面应用 少。 等^[64]使用 相关近 外光 鉴 加 和 加 , 龙等^[65]利用近 外 射光 法鉴 地 和 、 。

拉曼光 也 一种分 动光 ,可以用于中药材的鉴定,所提供的信 与中 外光 具 互补性。若中药材含 可产生荧光的成分,可能 致无法 药材的拉曼信号, 需要使用 长 长的 发光源(长 1 064 nm 的 Nd:YAG 光)。 素 等^[66]首次使用 里 变换拉曼光 仪 测定 参、茯苓、 药等 23 种植物药材。 等^[67]使用 里 变换拉曼光 成功鉴 角 及其 和 。

2.1.3 X-射线衍射图 鉴定 术 X-射线衍射图 X-射线 原 核外 的 射而发生的衍射,而不同原 列的 产生特定的衍射图 (图),一般用于 测 结构。中药材的 X-衍射图 应 其所含各种成分中所 原的衍射图 加后构成的特 图 。 衍射图形及衍射值构成,具 指 性,可用于中药材的鉴定。中药材衍射图 弥 (所含的 量 ,多糖, , 白等 成分产生)和 物质 (酸 、 糖等个 物质)两类 加而成。

X-射线衍射首次于 1997 用于中药材的鉴定^[68],其后 行 植物、动物和矿物多种药材的鉴定研究。 而 言,鉴定 果 的 矿物类中药, 含 类矿物药的鉴定^[69]、 和贝 的鉴定^[70]等;植物药次之, 中药蛇 等^[71];全动物 类药的特 性 差^[72]。

2.1.4 其 光 鉴定 术 紫外-可 吸收光 一种 的光 分析方法。使用紫外光 对中药材 行测 时,需要先 用一定的 剂对药材 行提取。中药材成分复杂,单一 剂提取物 难 药材的整 化学成分,也不 鉴 不同物种的药材。 , ^[73]提出 “中药鉴 紫外光 线组法”:分 使用 、 、 和 4 种 性不同的 剂对中药材 行提取,将 4 种 剂提取物的紫外光 作 药材的鉴 特 。 而药材提取物的紫外光 往往存在吸收 、重 严重等问题, 等^[74] 一 提出 “中药鉴 数紫外光 线组法”,通过 数光 可 图特 性。

“紫外 照射下的荧光性质也可鉴 不同物种的药

材^[75], 方法主 性 、特 性差。采用三 荧光光 可提供药材成分的更多信 , 于 不同物种药材的差异。” 巨等^[76-77]使用三 荧光光 分 鉴 白 前 与 前 与 。 核 共 C、 光 等其 光 和 方法也用于 中药材的鉴 研究。



程度,获得谱指纹某检测检测指纹谱。

HPLC谱,优,离,细准,小子,。溶取离,消,干扰,且,进。谱柱检测,获得指纹。活HPLC谱建。谱指纹,谱指纹谱,息比较细,取准建较,每,检测,较谱指纹谱谱柱品、谱稍。

HPLC指纹谱,饮取得,绩。HPLC指纹谱别、西洋七。胡兰,对场38丁,紫花丁,混淆品苦丁HPLC指纹谱,易区别。张尊建,花、马鞭、棒、鼓槌钗HPLC-UV指纹谱。裴宽,淫羊藿、黄酮HPLC指纹谱,朝鲜淫羊藿、叶淫羊藿、粗毛淫羊藿、巫山淫羊藿品别HPLC指纹谱,淫羊藿品别。

2.2.2 GC GC,气,配进离手,适气、半液,足蒸气,程升温,获得更详细,息,GC指纹,程升温,获得。

GC指纹针对,且稳,因HPLC指纹。

GC 20世80初就品别。海燕,建羌活、独活GC指纹谱,羌活、独活GC指纹谱,只计品建模似度别。张广春,西红花伪品GC谱,西红花都3峰群,伪品3峰群,藉快别真品伪品。

2.2.3 HPCE HPCE,电场驱,毛细离,品淌度配,离液。HPCE易,离添,散小品小优,离、肽子,离小子,别适机酸、碱带电荷。

HPCE适水溶,子, HPLC指纹, HPCE较谱。

HPCE侯连兵,对七,混淆品菊叶七,肽进HPCE别,酸、碱,取液七,混淆品都。孙毓庆,冬虫夏草、蛹虫草、亚香棒草,HPCE指纹谱,区别,别伪品品。曾艳萍,常草沙苑子HPCE指纹谱,品沙苑子似度,草沙苑指纹谱峰、。

UPLC采1.7 μm 颗粒度谱柱填, HPLC比,柱、时、峰灵敏度。叶,建UPLC指纹谱,22 min记32峰,品,离度,建指纹谱模别真伪。

2.3 谱-谱

谱-谱,离,谱,获取丰,息,谱,液,谱-谱(HPLC-MS、气,谱-谱(GC-MS、红,谱-谱(IR-MS、谱-谱(MS-MS、气,谱-里叶、红,谱(GC-FT-IR、毛细电泳-谱(HPCE-MS)。广HPLC-MS。

2.3.1 HPLC-MS HPLC-MS,谱进检测,传检测灵敏度,对,进、初。

HPLC-MS HPLC比,适检测,离易,损坏品,易离品检测灵敏度,谱峰,息,得,息,准,优。

孙萍,LC-MS对木、川木、木,木、川木,较似,3,MS峰离子,别3木。Min Ye,对2菟丝子进LC-MS,50,菟丝子山柰酚紫云甘,菟丝子丝桃苷,酚亦,别菟丝子品。胡岩,采,获得八,17,22皮品,半萜酯,总离子谱,很八,皮,半萜酯,谱,别。

2.3.2 谱-谱 GC-MS,别、半, Ruijing Pan,采GC-MS指纹谱,计,别,半枝莲、耳草、半边莲50,36,38,。

谱相 度及主 分分 可准确 半枝莲及 易 。
L F Hu^[100] 采 方 广霍香及 替 易

GC-FTIR 可分离、 , 现中
。 Hongbin Zhu^[101]采 GC-FTIR MS, 5 省
的 11 研究对象, 指 谱,应
分 可准确 来 中 方与 方的
HPCE-MS HPCE手 身稳 与 因,
在中 中应 无报 。

2.4 谱 的 展方
谱 及 谱-光谱 因更 精细准确 优
TLC 的方 , 展现出巨 的应 潜力。 方 可 同时
展现 分数 的 ,与 的优 接相 ,
精细 的 要方 , 基 的 的方
察,可 分 的数据 。目前的研究应 报
现 谱 身的准确 , 加
研究力度,可 光谱 结 ,遵 “
分, ”的 基 光谱指 谱的
主,某 分的 测 的 方
系。

3
的 (、气、) 遗传的 现 ,
的 异 ,可 中 的 , 环
的 , 现出一 的变异 ,因 确 出 的中
一 的进 在不 展。中
工作者不 的 总结,
丰富的 方 ,这方 在天 在 相
的一 时 内, 不 、 、 的中
方 。

细 的 地位确 , 逐渐
的 要手 。 的方 研究 中 的 ,
的方 作 中 研究的主要内容,《中
》1977 收载 内容。
计算 的 展,电
像 方 相 应 中 的 之中。

3.1
的某一 , 被认 的一
转 一 数,对应 某 的一点,
方 来计算这 点的位 系,并加 对同一
分 点的 计算分 点 盖 。中
传的 , 主 ,难 ,准
。现 的 可 这方 的不足。

3.1.1 (电) 系
研究 、传 与电 计算 结 的 ,
上皮细 的工作 , 现对气 的
测。

电 包 一 传 阵列,被 装在密 容
中。目 , 气 进 密 容 中,气 传
之 的 应 传 电 变 。每一 传 与
分 分 独 的方 进 应。在阵列中,每一 传
不同的 (层、工作温度)。因 ,阵列中 传
的不同电 应(电压输出) 输出 一 指
谱(,) ,对 的气 独一 无 的。 据指 (,
) 一 的 算 可 出不同的气
分^[102]。

中 气 的香 浓 , 传 的 要 据。
者^[103] 气 传 地区分 茯苓、 、
龙 。刘红^[104]区 八角、 、川 、丁香、
、 ,^[105]对 (、云 、
甘 小 、水)、 (、小 、阿
尔 、 、海拉尔)、 与西 、 (甘
、云 区) (西 与)
进

3.1.2 (电)
细 传 的工作 , 现对液 “ 的 测。
电 采 系 的 作传 的敏 ,
的一侧与 接触时, 电 变 ,
应。传 阵列中每 独 的传 上
的 一 ,每 独 的传 一^[106]。
的不同的 ,采 不同的信号输 计算
,计算 替 系 中的 ,通 进 分
, 针对不同的 进 区分 , 出
的 信 。传 阵列中这 传 灵敏
、可靠 、 ,同时可 对一 分 进
测^[106-107]。

中 传 的 据。电 可对酸、 、苦、
、 5 基 进 的 ,目前 在
与区分、 (、 、 、红)区分与
测、 与分级、 天 测、 工 研究、环
监测 中 较 应^[108] 在中 方 无报 。

3.1.3 一 基
测 目 系结构及 计算 。1931
际 明 (CIE) , 准 察者的光谱 激 (度、 、 度), 的 测 可 。差
计(color difference meter) 一 光电 分 测 ,
内 的 准光 明被测 ,在 可 光波 范
围内进 一 次 分测 ,得 射或 射 的 3 激
,并通 计算 系 出 2 被测 之 的
差^[109]。

差计的测 采 广 测 的
CIE 1976 L^*, a^*, b^* 度 系 。 的 可 L^* ,
 a^*, b^* 3 的 , 来 , 的 度 转

数学^[110]。色差计 行 色度 面
得 , 色、 质、菜 色稳
性、类新鲜度、 色、面、面、面片
色 得^[111]。《 》2000 版始
将色差测 色收入录^[112]。对
集 。 学
^[113] 色度空 L^*, a^*, b^* 种
断数学 , 符 100%,^[114] 对
19 丹参 面断面色 行化达析。
 , 种 识 , 真
 质 测 面 很 要 , 显
 。

3.2 偏光显微镜 技术

偏光显微镜 偏光显微镜。普 光学显微镜
 偏 置。偏 光 性 质 时 现
 ,而 异性 现 测 片。 质性
或 无 会 现 色 ,
 光彩^[115]。 类 、 、 细胞
 细胞 含 偏光显微镜下色彩 现稳 特异 变化。
 化 显偏光,已 化 无偏光现象;
 点 偏光显微镜下 现黑 , 类
 具 黑 , 酸 偏光显微镜下 类
 现 明 色彩。^[116] 偏光显微镜
发现 、 参 、 桃 、 细胞、
 具 稳、特异 偏光特 ,
 偏光特 含 34 种 宝三 。
 片、 ()、毛 齿
片 偏光镜 下, 色 对^[117]。
偏光显微镜 察,测算 质 含^[118]。
偏光显微镜已 重要手^[119], 、
 、云母 、 会 现 、 色
色带。温^[120] 偏光显微镜对 化 类(
)、化 类(龙)、化 类(、)、
类()、化 类() 34 种 行 显
微 。

3.3 显微镜 技术

镜 显微镜。可获得更 细
特 , 面。 察 、种、
面 茎、面 面 特(毛、 、
、 、质、质), 细胞(胞、 、 、
 细胞) 含 、 、片、毛发
微^[121]。^[122] 镜对 4 种 行
 行 察,发现 们 网状
无、网状 小 显著 。 、
 特 特 。

3.4 显微镜 技术

显微镜 数 5~100 , 能
能更 察 明、起、 色,直接看
 色 形,能 察 统 性状 看
 、显微 看 特 。1992 , 东
^[123] 先 显微镜对 科 19 种 种 微形态
 行 察。而 兰、飞^[124-125] 继对 寄 科
 、紫茎泽兰、 、 种 行 微形态 察。

3.5 显微镜 技术

性状 技术发 很 ,近 显
 技术 , 现 。①
三 重 技术: 小 发 形态
计算 三 重 时 显 技术,将 式识
 式 类 引入 识 , 现 形态
三 态显 形态学参数测 ;也将断 图象 重
三 面显 技术 功 冬、
切片 三 重 态显 , 供
三 图 技术资^[126-127]。② 微性状系统
 ;周^[128] 显微镜、 显微镜 显微镜
 件, 察、 面 细微特
 ,根据 面 特 现
 。③ 新 微形态特 发掘, 双 特
具 类学 值^[129],何 行 针
 白 针^[130] 。可 ,发掘 微细特
 察 也 技术发 重要 。

3.6 性状 显微 新技术 发

技术可 对 统 特 行 化
 速 识 , 学 重要发 ,
 昂贵, 要 , 对 ,
类 ,初始数据 , 类 可能具
特 ,而对 细 具 难度。
 微形态 技术 对 现 显微特 丰
 ,根据 要 可 开 , 获取
 。

4 技术

() 学 学
发 。
统计 具, 特 计, 件下
对 供 特 (可测、化 指
或 学特性 变化) 测 性(、力或
毒力)具 度差异, 据^[131]。
 技术 点 直接 性 性。
缺点: 专 性, 性差;
测 、指 选择、 、 可能
差异、对 () 指 问 都 要 决。
据 性 论 力学 论, 小^[132]

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 。 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 谱 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 测 0 0 0 指 0 。 0 肠杆菌、
葡萄球菌、痢疾杆菌 菌 对象， 0 0 0 0
[133]、 0 0 0 0 对菌株 [134] 0 0 0 0
0 ， 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 、 0 0 0 0 、 0 0
0 限 0 0 0 0 。 芳

[1] 长贵君。

[26] John G K Williams, Anne R Kubelik, Kenneth J Livak, et al. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers[J]. Nucleic Acids Res,1990,18(22):6531.

[27] 王 强, 李 强, 杨 强, . 冬 虫 夏 草 (*Cordyceps sinensis*) 的 DNA 指纹图谱 [J]. 遗传 报,1997,24(5): 410.

[28] Bi Y H,Hu Y J,Zhou Z G. Genetic variation of *Laminaria japonica* (Phaeophyta) populations in China as revealed by RAPD markers[J]. Acta Oceanol Sin,2011,30(2):103.

[29] Shaw P C,But P P. Authentication of *Panax* species and their adulterants by random-primed polymerase chain reaction [J]. Planta Med, 1995,61(5): 466.

[30] 杨 泽, 王 强, 李 强, . 冬 虫 夏 草 EST-SSR 信息 的 初步 分析 [J]. 因 子, 2011,30(1):62.

[31] 王 强, 李 强, 王 强, . 丹 参 EST SSR 信息 的 初步 分析 [J]. 中 国 中 药 学 报 —— 中 国 中 药 学 报, 2009,11(1):58.

[32] Lu S, Ding X Y, Han L,et al. Confirming the genetic identity of *Dendrobium fimbriatum* using an Amplication Refractory Mutation System (ARMS) [J]. Plant Mol Biol Rep, 2010, 28(4):712.

[33] 王 强, 李 强, 王 强, . 鳖 甲 的 PCR 指纹图谱 [J]. 中 国 中 药 学 报,2001,32(8):736.

[34] 王 强, 李 强, 王 强, . 紫 苏 rDNA ITS 区 的 SNP 子 的 PCR 指纹图谱 [J]. 中 国 中 药 学 报,2006, 41(9):840.

[35] Mizukami H,Ohbayshi K,Umetu K,et al. Restriction fragment length polymorphisms of medicinal plants and crude drugs. II. Analysis of *Glehnia littoralis* of different geographical origin[J]. Biol Pharm Bull,1993,16(6):611.

[36] Mizukami H, Ohbayashi K, Ohashi H. *Bupleurum falcatum* L. in northern Kyushu and Yamaguchi prefecture are genetically distinguished from other populations, based on DNA fingerprints[J]. Biol Pharm Bull,1993,16(7):729.

[37] Zhou X W, Li Q Z,

FTIR 鉴别研究[J]. 光谱学与光谱分析, 2008, 28: 55.

[64] 刘浩, 相秉, 屈凌波, 等. 香加皮 五加皮的 维相关近红外光谱快速无损 鉴别[J]. 中国 学学报, 2006, 2: 181.

[65] 沈海龙. 近红外漫 射光谱法快速 别地 皮 茎皮 青 皮[J]. 辽宁中 杂志, 2010, 6: 1103.

[66] 孙素琴, 群, 宣, 等. 傅里叶变换拉曼光谱法无损 别 [J]. 分析化学, 2000, 28(2): 211.

[67] 刘, , 玮, 孙素琴. 傅里叶变换拉曼光谱法 别八角茴香及其 [J]. 时 国 国 , 2001, 12(10): 903.

[68] 杨, 郑启, 吴楠, 等. 中 X-射线衍射图谱研究[J]. 学学报, 1997, 32(3): 193.

[69] , 李祥, 建伟. 用 、煅 与 含 X-衍射谱的比较[J]. 中 学学报, 2009, 25(1): 42.

[70] 郑笑, , 马双 . 中 的 X 衍射 Fourier 谱研究 [J]. 分析杂志, 1999, 19 (4): 246.

[71] 俊, 蔡金娜, 杨, 等. 中 蛇 子的 X 衍射分析[J]. 中草 , 1999, 30(1): 59.

[72] 刘世英, 等. 中 的 X 衍射 分析 [J]. 中草 , 1999, 30(1): 59.

[107] 洁,李蓉, . 觉系 —— 舌 [J]. 传
感 学 ,2001,31(2):169.

[108] 俊, 桂仙, 勇, 亦斌. 舌 食 测
[J]. 学 , 2004(2):292.

[109] 郑 . 色差计 及 文 复作色 际 [J]. 重庆 学 学 ,2007,21(6):61.

[110] Foster I,Cad Kesselman. The grid 2:blueprint for a new compu-
ting infrastructure[M]. Los Altos, CA: Morgan Kaufmann Pub-
lishers,2004.

[111] 徐吉祥,楚 沛. 色差计 食 质 [J]. 现
面 ,2010(3):43.

[112] 楚明,吴纯洁,孙灵 , 片 颜色描 化
透 构 思路[J]. 世界 学 —— 现 化,
2007,9(4):22.

[113] 学思,李文敏, 小琳, . 色彩色差计 舌
槟榔炒 火候判 及 指 化 [J],
2009,34(14):1786.

[114] 沈昱翔. 丹参 形 质 性 [D]. 都:
学,2011.

[115] 坪井诚 . 偏光显微镜[M]. 2 . : 田岩
波 , 1962:81.

[116] Zhao Z Z, Shimomura H, Sashida Y, et al. Identification of tra-
ditional Chinese patent medicines by a polariscope (1). Polar

Advances of studies on new technology and method for identifying traditional Chinese medicinal materials

CHEN Shilin^{1*}, GUO Baolin¹, ZHANG Guijun², YAN Zhuyun³, LUO Guangming⁴,
SUN Suqin⁵, WU Hezhen⁶, HUANG Linfang¹, PANG Xiaohui¹, CHEN Jianbo⁵

(1. *The Key Laboratory of Bioactive Substances and Resources Utilization of Chinese Herbal Medicine, Ministry of Education, Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100193, China;*

2. *Beijing University of Traditional Chinese Medicine, Beijing 100102, China;*

3. *College of Pharmacy, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China;*

4. *Jiangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanchang 330004, China;*

5. *Department of Chemistry, Tsinghua University, Beijing 100084, China;*

6. *Hubei University of Traditional Chinese Medicine, Wuhan 430065, China)*

[**Abstract**] In this review, the authors summarized the new technologies and methods for identifying traditional Chinese medicinal materials, including molecular identification, chemical identification, morphological identification, microscopic identification and identification based on biological effects. The authors introduced the principle, characteristics, application and prospect on each new technology or method and compared their advantages and disadvantages. In general, new methods make the result more objective and accurate. DNA barcoding technique and spectroscopy identification have their own obvious strongpoint in universality and digitalization. In the near future, the two techniques are promising to be the main trend for identifying traditional Chinese medicinal materials. The identification techniques based on microscopy, liquid chromatography, PCR, biological effects and DNA chip will be indispensable supplements. However, the bionic identification technology is just placed in the developing stage at present.

[**Key words**] identification of traditional Chinese medicinal materials; molecular identification; chemical identification; morphological identification; microscopic identification

doi:10.4268/cjcm20120801

[□ □ □ □ □ □ □ □]