

药用砂仁的解剖研究

黄桂玲

(生物学系)

摘 要

本文对药用砂仁的原植物(砂仁 *Amomum villosum* Lour., 海南砂仁 *A. longiligulare* T. L. Wu 和缩砂密 *A. villosum* Lour. var *Xanthioides* T. L. Wu & Senjen) 及混淆品(长序砂仁 *A. thyrsoideum* Gagnep. 和疣果豆蔻 *A. muricarpum* Elm.) 作了较详细的解剖研究, 发现上述正品和混淆品两大类, 既有同属植物的共同特点, 也有比较明显的鉴别特征, 这两大类分别归属草果亚属和豆蔻亚属, 因此也可作为两属的划分提供解剖学上的依据。

关键词 中药, 砂仁, 解剖学

砂仁是一种著名的温脾、健胃、消食、止吐、安胎南药, 以果实入药。对砂仁的形态、解剖结构等方面, 前人做了大量的工作, 但主要是对其果实、种子的结构及胚胎发育等方面的研究, 并未涉及砂仁植株各器官的详细构造^[1-10]。因此, 对砂仁进行全面的解剖研究, 了解其内部的结构特征, 很有必要。同时, 从系统分类学来看, 现用的砂仁生药里, 其正品主要是砂仁(阳春砂仁) *Amomum villosum* Lour., 其次是海南砂仁(海南壳砂仁) *A. longiligulare* T. L. Wu, 以及少量的缩砂密 *A. villosum* Lour. var *Xanthioides* (Wall. ex Bak.) T. L. Wu & Senjen^[2,4,5] (主产东南亚一带, 我国云南南部有少量栽培)。至于长序砂仁 *A. thyrsoideum* Gagnep. 和疣果豆蔻(牛牯缩砂) *A. muricarpum* Elm. 只见于民间使用^[11], 实为砂仁的混淆品^[2,4]。这三种正品和两种混淆品, 虽同为豆蔻属, 但又分别隶属于草果亚属和豆蔻亚属^[11], 对以上四种 1 变种植物进行解剖研究, 可为系统分类研究提供参考, 也可作为中药鉴定提供依据。

1 材料和方法

阳春砂仁、海南砂仁、缩砂密以及长序砂仁和疣果豆蔻这 4 种 1 变种植物, 先后采集于中山大学校园、华南植物园、阳春县和广宁县。每种植物, 截取不同年龄的各种器

本文1986年8月收到

管的相同部位,用 FAA 固定液固定,用石蜡制片法切成厚10—15微米的切片,然后以番红—固绿染色,或经PAS反应后,再用橘红 G—J 香油复染,用光学树脂封固,在光学显微镜下观察。

2 实验结果

2.1 砂仁原植物的解剖观察

2.1.1 砂仁 *Amomum villosum* Lour.

根: 成熟根的表皮及根毛枯萎,外皮木栓化,代替表皮行使保护功能。皮层外方的薄壁组织中,间隔着 8—10 层厚壁细胞,内皮层马蹄型增厚,初生木质部多原型(常 17—28 原,老根可高达 52 原)。木质部束间和环髓区均为厚壁组织,髓中央是薄壁组织(图版 I—1, 2)。

茎: 成熟茎的表皮内方有不连续的纤维环(实际上是纤维束与薄壁组织相间隔),皮层维管束分散,数量多。维管束呈圆形或长圆形,有发达的、厚壁的维管束鞘;木质部中常常见 1 个大导管,偶见有 2—3 个导管的;皮层的内方是维管柱。维管柱被 1—5 层厚壁细胞所组成的纤维环所包围,此纤维环常被叶迹维管束所中断(图版 I—3)。从位置看,叶迹维管束出现在正对着表皮部位明显凹陷之处。从结构上看,叶迹维管束呈松散的长圆形;木质部导管小、数量多,仅在两极有纤维束。维管柱内有散生的维管束,除靠近纤维环的维管束有少许不连续的维管束鞘外,中央的维管束,仅一端或两极有零星的纤维分布。

幼茎的纤维细胞未完全发育;维管柱的纤维环完整,未见叶迹出现。

根茎: 姜科的根茎表面通常是木栓化^[10]的,而砂仁却不同,根茎和茎的表皮都是永存的。皮层和中柱有散生的维管束,但中柱的维管束更为密集(图版 I—5)。这些维管束,都有发达的维管束鞘,内皮层具凯氏带增厚,中柱鞘 1 层,是由薄壁细胞组成。靠近中柱的皮层薄壁细胞中,常含淀粉粒。根、根茎和茎的油细胞散生,多分布于皮层中,也见于维管柱内。油细胞的形态与周围的薄壁细胞非常相似或稍大,仅由于油细胞内含的挥发油染色反应不同可资区别。

叶: 背腹型、角质层薄,无表皮毛,气孔和油细胞常见于下表皮。油细胞近等径,比一般的表皮细胞小。下皮由 1 层大而无色的薄壁细胞组成。在叶脉表面的表皮中,则常含有单个圆球形的硅质体(图版 II—1)。栅栏组织 1 层,海绵组织疏松,近等径,常含草酸钙结晶。油细胞单个散生于叶肉中,以其近等径、大型薄壁细胞的特征,明显地区别于周围同化组织。侧脉的上、下表皮内方,都有少许纤维束。侧脉紧贴远轴面的纤维束。而近轴面,由于纤维束的出现,取代了下皮的位置(图版 II—1)。中脉维管束呈三列的锯齿状排列:分布在远轴面、中央和近轴面,其中以远轴面的维管束大,数量也多,近轴面的维管束小,数量也少。在远轴面和中央的维管束之间,除了通气道之外,周围全是同化组织;近轴面和中央的维管束之间,是数层薄壁细胞,其中有 1—2 层多边形的下皮细胞,与叶片的下皮相连(图版 II—3)。

花: 苞片、萼片和花冠裂片与叶的结构相似,由表皮、薄壁组织和稍分枝的维管系

统组成。它们三者的下表皮都有单细胞的长柔毛和乳突，薄壁组织里有分散、大型的油细胞。花冠裂片的下表皮也有油细胞分布。

雄蕊：由花丝、花药及药隔附属体组成。花粉粒表面具疣状纹饰。花丝的构造与苞片等的相似；表皮有单细胞柔毛，薄壁组织中有油细胞。花药为平列的4室，药室背面有维管束3束。成熟花药的药壁只见表皮和纤维层（中层和绒毡层已消失）。值得一提的是：与通常的植物不同，砂仁花药中的纤维层十分发达，一般2—6列，而在药室基部的，甚至可厚达20列左右（图版Ⅲ—6），可作为本属植物显著的解剖特征。

雌蕊：由子房、花柱和柱头组成。子房3室，胚珠2列。子房壁由表皮和薄壁组织组成。表皮层凹凸不平，有多数单细胞毛。薄壁组织中，油细胞常见。柱头漏斗形，花柱中空。花柱沟四壁的表皮均由核大、细胞质浓、排列紧密的分泌细胞组成^[7]。花柱薄壁组织中有油细胞，有2个维管束。

果皮：基本上由薄壁细胞组成，有单细胞的表皮毛。薄壁组织中，有散生的油细胞，维管束1列（图版Ⅲ—5）。

种子：种皮外有由多层长形的薄壁细胞组成的肉质假种皮。种皮的结构由外至内是：长柱形的表皮细胞1层，表皮比假种皮的长形细胞稍小，细胞壁也较厚，唯两者的长轴都是与种子的长轴相平行。扁平的上色素层(upper pigment layer)^[7]1—2层，色素细胞表面观呈整齐的纵列，其长轴与表皮细胞的长轴相垂直。由上色素层往里依次是：排列整齐的、薄壁的油细胞1层。油细胞长方形，其长轴与种子的长轴相垂直；近等径的下色素层(lower pigment layer)^[7]3—5层；长柱形、含硅质体的石细胞1层。由于石细胞细胞壁的不均匀加厚，内切向壁的增厚最显著（其厚度约占长柱形石细胞长度的1/2以上），所以，石细胞的硅质体显得贴近外切向壁（图版Ⅲ—1）。靠近脐的位置，石细胞层和色素细胞层尤为发达。胚乳有明显的外胚乳和内胚乳之分（具假种皮和内、外胚乳，是姜科植物的共同特征），外胚乳细胞含丰富的淀粉粒和少量的油滴，内胚乳含淀粉粒，胚位于中央（图版Ⅲ—7）。

2.1.2 缩砂密 *A. villosum* Lour. var *Xanthioides* T. L. Wu & Senjen

是砂仁的变种，从外部形态上来看，除果实成熟时呈绿色，果皮较厚（见表1）之外，其余特征均与砂仁无甚区别。从解剖特征上看，两者的结构大致相同。根据陈毓亨等^[4]的记载，其种子所含挥发油的化学成分，也与砂仁的完全一致。

2.1.3 海南砂仁 *A. longiligulare* T. L. Wu

形态上与砂仁的主要区别是本品的叶舌较长（见表1）。

叶的下皮常2层，由于下皮较厚，侧脉部位近轴面的表皮下方，往往由纤维束和紧接纤维束的2—3层栅栏组织取代下皮的位置，以致侧脉上方的栅栏组织，似插入下皮之间。从横切面看，整个叶片的栅栏组织呈波浪状分布（图版Ⅲ—5）。这成为海南砂仁显著的解剖特征。在根茎的内皮层（图版Ⅰ—4）细胞中，既有凯氏带增厚，也有马蹄型增厚的类型，可见内皮层是由凯氏带增厚逐渐向马蹄型增厚过渡的。内皮层和中柱鞘常被薄壁细胞群所中断，使密布维管束的维管柱，似被薄壁细胞所“裂开”，在裂口的外侧，往往有一个小的叶迹维管束。

其余特征与砂仁同。

2.2 砂仁混淆品的解剖观察

据陈毓亨等^[1]报道, 姜科有3属13种植物的果实, 由于外形或性味与砂仁有某些相似而当作砂仁入药, 因此, 使中药砂仁的来源异常混杂。冯耀南等^[2]及贾敏如等^[5]文中叙述的砂仁混淆品, 除与陈毓亨等所提及的有相同者外, 还分别增加1种及2种。

上述作者做了部分混淆品的解剖鉴别, 而本文混淆品中的两种, 尚未有解剖学方面的报道。通过本实验, 发现它们与正品砂仁在形态上与结构上诚然有着同属植物一些相同的特征, 但也有各自的特点, 尤其是叶片和种皮的结构方面, 有着明显的区别(见表1、表2), 这些特征, 可作为鉴别正伪品时的参考。

2.2.1 长序砂仁 *A. thyrsoideum* Gagnep

因总花序梗特别长(表1)而得名。叶表皮1层, 由含众多小颗粒砂晶的大型薄壁细胞所组成, 不具下皮。下表皮细胞也较正品砂仁的大, 侧脉具工字结构, 中脉维管束的数量较少, 不如正品砂仁的发达(图版Ⅱ-2, 6)。根茎的维管柱内, 散生的维管束, 被薄壁组织分离成数簇(图版Ⅰ-6)。种皮具厚壁的表皮细胞, 在上色素细胞层与下色素细胞层之间, 有1层近方形至扁长方形的厚壁细胞。油细胞壁薄, 近等径, 呈稀疏, 不整齐的2-3列, 分布在下色素细胞层之中(图版Ⅲ-3)。

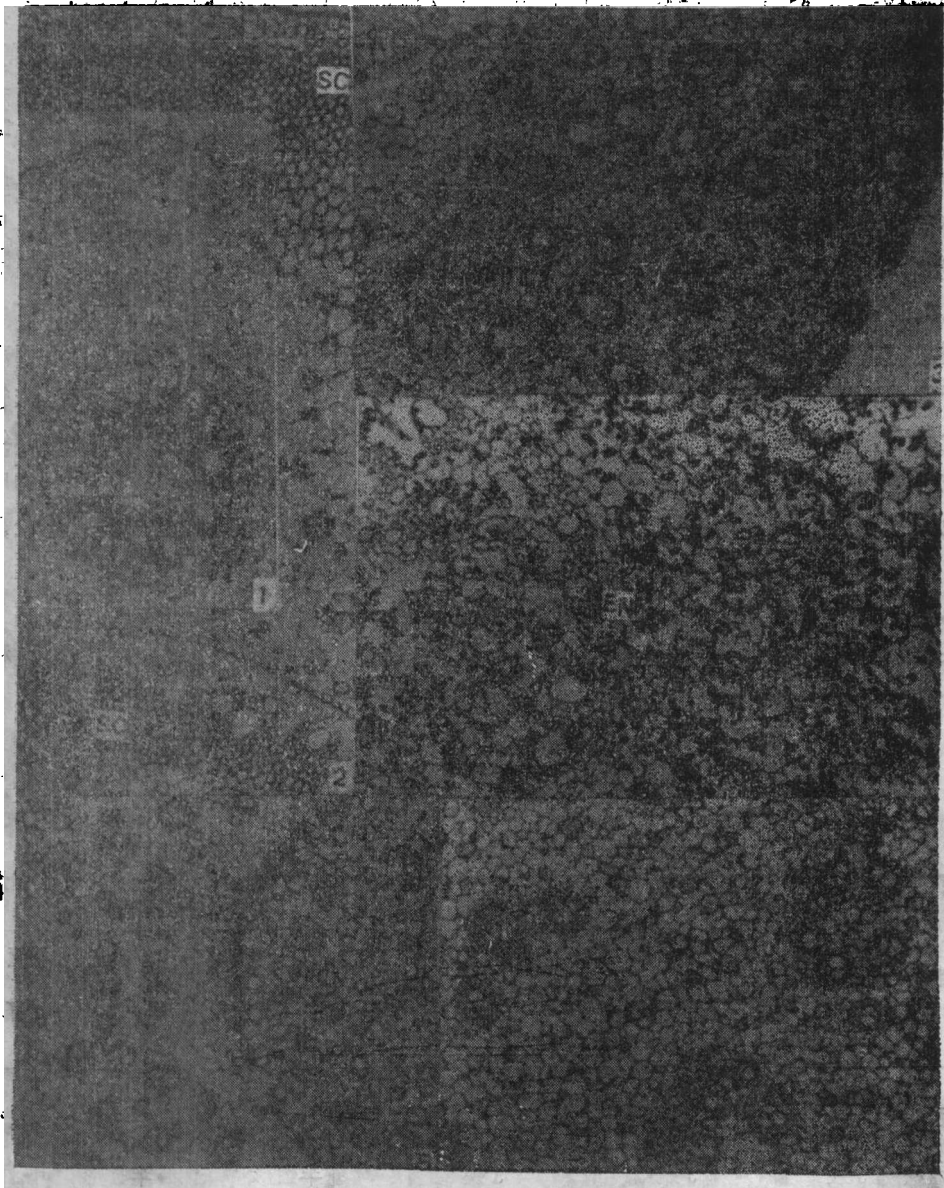
2.2.2 疣果豆蔻 *A. muricarpum* Elm.

果实及种子明显地大于上述4种砂仁。种皮较厚, 油细胞较大, 约2-3层, 稍密集地分布在下色素层之中(图版Ⅲ-2)。其余特征与长序砂仁同。

表1 砂仁正品与混淆品的外部形态主要特征比较表

Tab 1 Comparison of morphological characteristics of the true and false medicinal Sha-ren

项目	药用砂仁的正品			混淆品	
	砂仁 <i>Amomum villosum</i>	缩砂密 <i>A. villosum</i> Lour.	海南砂仁 <i>A. longiligulare</i> var <i>xanthioides</i>	长序砂仁 <i>A. thyrsoideum</i>	疣果豆蔻 <i>A. muricarpum</i>
叶舌	半圆形, 长3-5mm		披针形, 长2-4.5cm	圆形, 长4-5cm	长1-9mm
药隔附属体	3裂	3裂	3裂	半圆形	半圆形
总花梗长	4-8cm		1-3cm	30-32cm	5-7cm
果实	形状	椭圆形	椭圆形	椭圆形或近球形	椭圆形或近球形
	大小	长1.5-2.2cm 直径1.2-2cm	长1.5-2cm 直径1-1.8cm	长1.5-2cm 直径1.2-1.8cm	长2.2-2.5cm 直径1.2-1.8cm
果皮	密布柔刺	密布柔刺	密布具片状分裂的短柔刺	具疏而长的柔刺	果皮最厚, 密布具分枝的柔刺



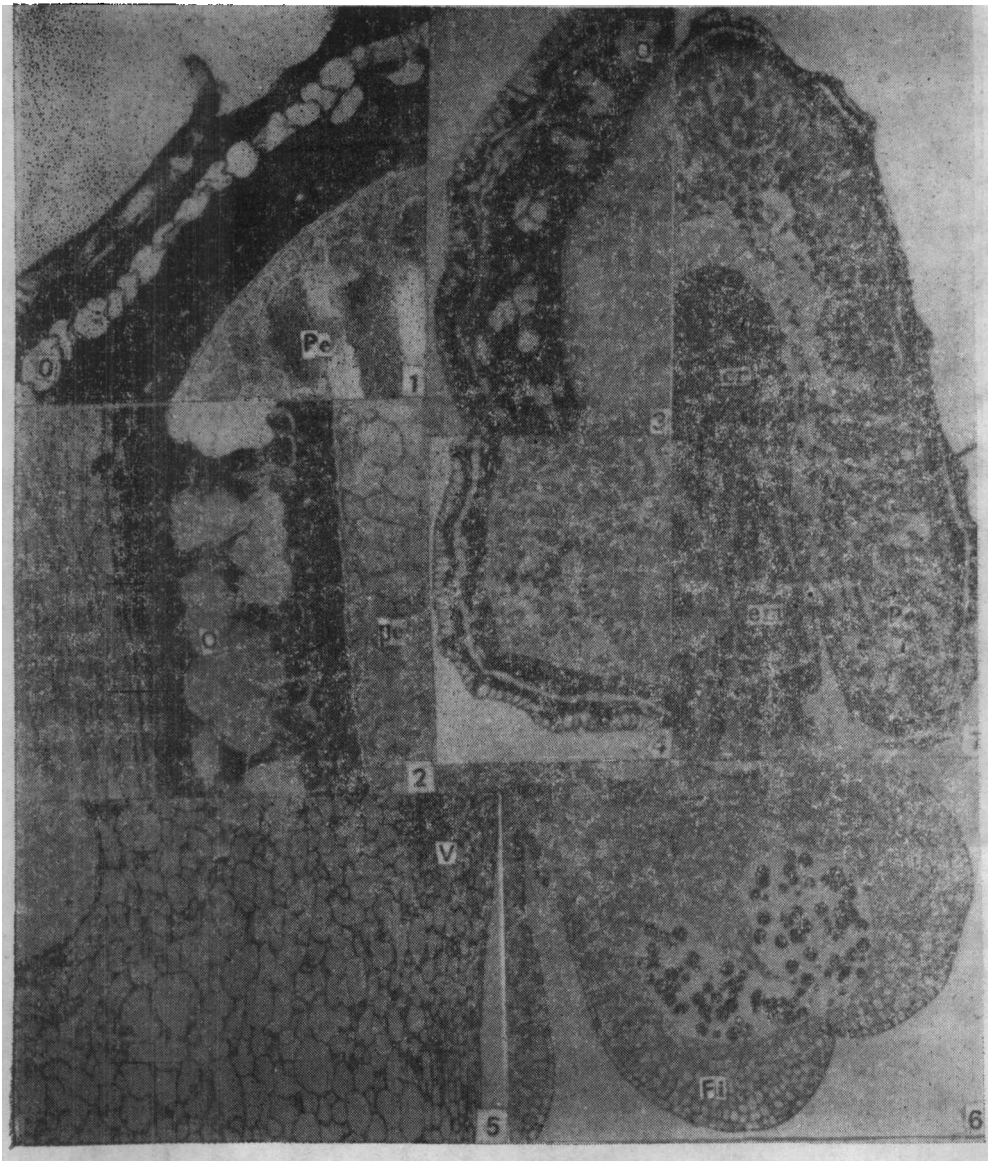
图版 I 砂仁属 (*Amomum*) 根、茎和根茎的结构

1. 砂仁 (*A. villosum*) 幼根横切面一部分, 示木质部间和环髓区出现厚壁组织 SC. 35 ×
2. 砂仁 (*A. villosum*) 成熟根横切面一部分, 示皮层外方也出现厚壁组织 SC. 80 ×
3. 砂仁 (*A. villosum*) 茎横切面一部分, 示维管柱外的纤维环, 被叶迹维管束所中断. 45 ×
4. 海南砂仁 (*A. longiligulare*) 根茎横切面一部分, 示内皮层 En. 70 ×
5. 砂仁 (*A. villosum*) 根茎横切面一部分, 示维管柱内的维管束密集. 33 ×
6. 长序砂仁 (*A. thyrsoideum*) 根茎横切面一部分, 示维管柱内 (图右) 的维管束呈簇状分布. 32 ×



图版 I 砂仁属 (*Amomum*) 叶的结构

1. 砂仁 (*A. villosum*) 叶横切面一部分, 示侧脉上表皮内方具 1 列下皮 HY. 300×
2. 长序砂仁 (*A. thyrsoideum*) 叶横切面一部分, 示侧脉的工字结构 I, 大型的表皮细胞 E, 兼具下皮的贮水作用. 280×
3. 砂仁 (*A. villosum*) 叶横切面示中脉. 38×
4. 海南砂仁 (*A. longiligulare*) 叶横切面示中脉. 39×
5. 海南砂仁 (*A. longiligulare*) 叶横切面示侧脉, 下皮 HY 常 2 列. 175×
6. 长序砂仁 (*A. thyrsoideum*) 叶横切面示中脉的一部分. 150×
7. 疣果豆蔻 (*A. muricarpum*) 叶横切面示侧脉的工字结构 I, 油细胞 O, 大型的表皮细胞 E. 350×



图版 I 砂仁属 *Amomum* 花药、果皮和种子的结构

1. 砂仁(*A. villosum*) 种子纵切面的一部分, 示种皮的单列油细胞O. 143×
2. 疣果豆蔻(*A. muricarpum*) 种子纵切面的一部分, 示假种皮PS表皮细胞E和油细胞O. 115×
3. 长序砂仁(*A. thyrsoideum*) 种子横切面的一部分, 示种皮的上、下色素层之间的厚壁细胞S和油细胞O. 95×
4. 海南砂仁(*A. longiligulare*) 种子横切面的一部分, 示表皮和钝刺状突起的上色素层U. 47×
5. 砂仁(*A. villosum*) 果皮横切面的一部分, 示单列的维管束V. 40×
6. 砂仁(*A. villosum*) 花药横切面的一部分, 示表皮内方为多列的纤维层fi. 37×
7. 砂仁(*A. villosum*) 种子纵切面, 示外胚乳Pe, 内胚乳en和胚em. 30×

表2 砂仁正品与混淆品的解剖特征比较

Tab. 2 Comparison of anatomical features of the true and false medicinal Sha-ren

项 目	药用砂仁的正品			混 淆 品		
	砂 仁	缩砂密	海南砂仁	长序砂仁	疣果豆蔻	
叶	下皮	由1层细胞组成	由1层细胞组成	常由2层细胞组成	上表皮是1层大型的薄壁细胞,可能兼具下皮的功能(图版I-2, 7)	
	硅质体 工字结构	表皮细胞常含1个圆球形的硅质体			表皮细胞含多数硅质砂晶	
中脉 维管束	缺			有		
	呈3横列	呈3横列	呈密集不整齐的3-4横列	近轴面1个	近轴面1个	
果皮维管束	1 列			1列	2列互生	
假种皮	由多层长形薄壁细胞组成			由多层纺锤形薄壁细胞组成		
种 皮	表皮	由1层细胞组成			由1层细胞组成	
	上色素层	由1层细胞组成,部分上色素细胞径向延长,呈钝刺状突起(图版I-4)			由1层排列整齐的细胞组成	
	厚壁组织层	缺			有	
	油细胞层	由1层径向长形,排列整齐的油细胞组成			近等径,不连续的1-2层,分布在贴近石细胞的下色素层中	近等径,不连续的2-3层,分布在下色素层中
下色素层	由3-5层细胞组成			4-6层细胞组成	6-7层细胞组成	
石细胞层	由1层细胞组成			由1层细胞组成		

3 讨 论

3.1 从表2不难看出,上述砂仁属的4种1变种,可根据它们相似的解剖特征,分为两大类,即生药砂仁的原植物,砂仁、缩砂密和海南砂仁为一类,其混淆品:长序砂仁和疣果豆蔻为另一类。根据豆蔻属的分类^[12],上述正品的3种砂仁,正好都属草果亚属,而2种混淆品,均为豆蔻亚属。可见,这两大类的种皮和叶片的解剖特征显然不同。因此,可初步认为,正品与混淆品的解剖特征有较大的区别,可作为正品和混淆品鉴别的参考。

3.2 本文与左辞秋等^{*}对砂仁种皮结构的认识大致相同,但与周铨等^[3]对砂仁种子

* 左辞秋等,全国植物形态学学术讨论会研究论文摘要汇编,1984, p12.

解剖有不同的看法。本文认为,砂仁的种皮只有1层毗邻胚乳的含硅质(晶)体的石细胞。此外,左辞秋等以种皮的色素细胞列数,石细胞形状,硅质体形状为鉴别真伪砂仁的依据。本文认为:这些特征差异不大,不易掌握。如根据外色素层的形态,油细胞的形状、层数,及厚壁细胞层的有无来划分,会更方便些。

3.3 砂仁花药的药壁纤维层非常发达,在不同的部位,药壁厚2—20多层细胞,这在被子植物中也属罕见,厚纤维层的来源及作用,尚待进一步研究。

3.4 砂仁的药用价值,主要在于油细胞中挥发油的有效成份,但与油细胞的大小、数量和分布等也不无关系。为了服务于生产,提高药效(含油量),进一步观察油细胞的超微结构,研究其发育过程,是一件非常有意义的工作。

参 考 文 献

- [1] 于志忱、韩德聪、黄庆昌,中山大学学报(自然科学版),1979,3,75—81.
- [2] 冯耀南、仇良栋,中药材科技,1983,4,25—29.
- [3] 周铨、孙汉董,科技工作通讯,1972.
- [4] 陈毓亨、童玉懿,中药材科技,1983,6,28—32.
- [5] 贾敏如等,中药通报,10,(1985),9,398—400.
- [6] 钱南芬、张振钰,植物学报,26(1984),4,365—371.
- [7] 木村雄四郎、吉村卫, *Jour. Jap. Bot.*, 43(1968), 7, 193—199.
- [8] 木村雄四郎、吉村卫, *Jour. Jap. Bot.*, 43(1968), 10—11, 447—454.
- [9] 木村雄四郎、小林芳雄、黑须玉, *Jour. Jap. Bot.*, 33(1958), 10, 297—301.
- [10] P. B. Tomlinson, *Anatomy of the Monocotyledons*, 3(1969), 341—359, Commelinales—Zingiberales..
- [11] 中国科学院中国植物志编委会,中国植物志第16卷第2分册,1981,110—135.

Anatomical Study of Chinese Medicinal Sha-ren(*Amomum* spp.)

Huang Guiling

Abstract

The paper deals with the anatomy of the original plants of Chinese Medicinal Sha-ren (*Amomum villosum* Lour., *A. longiligulare* T. L. Wu and a few of *A. villosum* Lour. var. *xanthioides* T. L. Wu & Senjin.) and the false ones (*A. thyrsoideum* Gagnep and *A. muricarpum* Elm). The two types of the true and the false Sha-ren mentioned above showed that there are not only common ground but apparently different characteristics. The two types belong just respectively to subgenera *Lobulatae* and subgenera *Amomum*. It was also shown that the paper provided the evidence of distinction between the two subgenera.

Keywords Chinese medicine, *Amomum villosum* Lour., anatomy