

浙江朱家尖观音湾古木层中果实与种子的分类学研究

沈显生^{1,2}, 谢周清^{2,3}, 孙立广^{2,3}

(1. 中国科学技术大学生命科学学院, 安徽合肥 230027; 2. 中国科学技术大学极地环境研究室, 安徽合肥 230027; 3. 中国科学技术大学地球与空间科学系, 安徽合肥 230026)

摘要: 报道了浙江舟山群岛朱家尖观音湾古木层中的种子植物的果实和种子, 其中 14 种已经被鉴定其属种, 它们是南酸枣 (*Choerospondias axillaris*)、椴树属 (*Tilia* sp.)、樟 (*Cinnamomum camphora*)、茄属 (*Solanum* sp.)、忍冬属 (*Lonicera* sp.)、山胡椒属 (*Lindera* sp.)、苜蓿属 (*Medicago* sp.)、荆三棱 (*Scirpus yagara*)、金鱼藻属 (*Ceratophyllum* sp.)、乌柏 (*Sapium sebiferum*)、鹅耳枥属 (*Carpinus* sp.)、野山楂 (*Crataegus cuneata*)、浙江紫薇 (*Lagerstroemia chekiangensis*) 和朴树属 (*Celtis* sp.)。根据地下古木层中的果实和种子的调查和分析, 并参考了木材解剖和孢粉分析资料, 我们认为这里的古木层历史植被类型曾经是亚热带常绿、落叶阔叶混交林植被。

关键词: 浙江; 朱家尖; 古植物; 果实与种子; 分类学

中图分类号: Q914.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2002)01-0009-05

Taxonomy about the fruits and seeds of ground ancient-woods at Guanyin bay of Zhujiajian in Zhejiang province

SHEN Xian-sheng^{1,2}, XIE Zhou-qing^{2,3}, SUN Li-guang^{2,3}

(1. *University of Science and Technology of China, School of Life Sciences, Hefei 230027, China*; 2. *University of Science and Technology of China, Polar Environmental Institute, Hefei 230026, China*; 3. *University of Science and Technology of China, Earth and Space Science Dept., Hefei 230026, China*)

Abstract: It was studied spermatophyte fruits and seeds of ground ancient-woods at Guanyin bay of Zhoushan islands in Zhejiang province in this paper. Fourteen species of them have been identified to belong to which genera or species, and they are *Choerospondias axillaris*, *Tilia* sp., *Lonicera* sp., *Scirpus yagara*, *Medicago* sp., *Solanum* sp., *Cinnamomum camphora*, *Lindera* sp., *Celtis* sp., *Ceratophyllum* sp., *Carpinus* sp., *Crataegus cuneata*, *Sapium sebiferum* and *Lagerstroemia chekiangensis*. According to investigation and analysis of the fruits and seeds of ground ancient-woods, and referring to wood anatomy and spore-pollen analysis, we thought that the ancient vegetation type here was subtropic evergreen and deciduous broad-leaved mixed forest.

Key words: Zhejiang province; Zhujiajian; ancient plant; fruits and seeds; taxonomy

收稿日期: 2000-09-28

作者简介: 沈显生 (1956-), 男, 安徽金寨人, 理学硕士, 副教授, 从事植物学和生态学教学和研究工作。

浙江省舟山群岛朱家尖观音湾地下的古木层,是由孙立广于1997年8月首次发现的^[1]。已从厚达3.3 m的古木层中挖掘出大量的植物遗存,包括树干、叶片、果实和种子标本等。通过对古木树干进行的¹⁴C定年,埋藏时间约为距今6 200~8 500 a之间,为中全新世的植物遗存。对采集回来的部分土壤样品进行了仔细地检查和辨认,寻找到大量的枝条和叶片的残体,以及许多种子植物的果实和种子标本。现将其中的14种果实和种子的观察研究结果报告如下。

1 舟山群岛自然环境和植物区系的特点

舟山群岛位于浙江省东部东海之滨,属于亚热带湿润季风气候,年平均气温16~17℃,年降水量1 300~1 500 mm,无霜期约240 d。该地气候温暖湿润,四季分明,光照较多,雨量丰富^[2]。

舟山群岛现代植物区系是位于中国—日本森林植物亚区内,并体现出从暖温带向亚热带过渡的特点。由于该植物区系是浙江省东部植物区系的一部分,从其植物区系地理成分看,泛热带成分、北温带成分、东亚成分、热带亚洲和东亚北美成分是其主要的地理成分。这里的植物区系丰富,起源古老,孑遗植物众多,成分复杂,并与周边地区联系广泛。浙东地区的特有属、种及珍稀植物较多,象普陀鹅耳枥(*Carpinus putoensis*)和普陀狗娃花(*Heteropappus arenarius*)为该区或及邻近地区特有种。舟山群岛的现代植被类型属于亚热带常绿阔叶林和常绿、落叶阔叶混交林,以热带和亚热带科属为主^[2,3]。

根据距今约7 000 a前的杭州湾南岸余姚河姆渡新石器时代遗址的发掘过程中所获得的植物遗存资料,并根据孢粉分析,主要有紫楠(*Phoebe sheareri*)、钩栲(*Castanopsis tibetana*)、樟树(*Cinnamomum camphora*)、松(*Pinus* sp.)、南酸枣(*Choerospondias axillaris*)、椴树(*Tilia* sp.)、江浙钓樟(*Lindera chienii*)、麻栎(*Quercus acutissima*)、枫香(*Liquidambar formosana*)和赤皮青冈(*Cyclobalanopsis gilva*)等木本植物;有蒿(*Artemisia* sp.)、蓼(*Polygonum* sp.)、茜草(*Rubia cordifolia*)及禾本科(*Gramineae*)、莎草科(*Cyperaceae*)、百合科(*Liliaceae*)、和伞形科(*Umbelliferae*)等草本植物;还有水生植物狐尾藻

(*Myriophyllum* sp.)、黑三棱(*Sparganium* sp.)和眼子菜(*Potamogeton* sp.)等;此外,尚有近25种蕨类植物^[4,5]。由此可以推知,当时浙东的古气候属于地史年代的大西洋时期,其植被类型有针叶、阔叶混交林,常绿阔叶林,以及常绿、落叶阔叶混交林。由于观音湾古木层距今的年代大约是7 000 a,其历史植被类型也应当属于上述类型中的一种。因此,对该古木层的果实和种子的分类学研究,不仅对于丰富浙东历史植物区系、恢复历史植被组成具有一定的意义,而且对研究历史环境变化也有一定的参考价值。

2 观音湾古木层中果实与种子的埋藏与保存状态

朱家尖观音湾古木层位于潮间带内,其位置见图1所示^[1]。在古木层上方覆有灰黄色粉沙质泥和泥质粉沙层,约3.2 m。古木层厚约3.3 m(距地表3.2~6.5 m),所有古木均未腐朽,木质脆硬,已见弱硅化,色泽呈浅褐至深褐色;部分古木见有火烧痕迹。古木层的柱状剖面,见图2所示。由于受到上覆地层长期静压力作用,许多树干横断面被压成椭圆形,其中最大的古木直径85 cm,长5.6 m,已取作标本,经木材解剖鉴定为枫香^[1]。古木层中的叶片十分丰富,相互堆叠在一起,厚薄不一,由于长期受压,加上叶片内混杂有树枝和果实及种子,致使叶片发生扭曲和破碎。虽然难以剥离出完整的叶片,但从破碎的叶片上的毛被、脉序和叶缘等特征,有些仍能鉴定出其科属。

各种果实与种子在古木层的上下各层中均有分布,有些夹杂在枯枝落叶层中,而有的包埋在泥质粉沙层中。在古木层下部,种子表面已炭化,而其顶部的种子炭化较弱。古木层中的蒴果和荚果,保存较为完整,果皮已弱硅化,绝大多数已经裂开,内部种子露出。核果的中果皮都已腐烂,少数核果的外果皮碎片尚存,果核已炭化,有的表面布有残存的维管束。浆果全部腐烂,其内部种子均已散开。坚果和瘦果的保存也十分完整,多数都保持原有的光泽,甚至有的连刚毛上的倒刺都完好无损。在古木层之下厚约0.9 m泥炭层中,未发现果实与种子的分布。

由于整个古木层位于潮间带,长期受到海水的

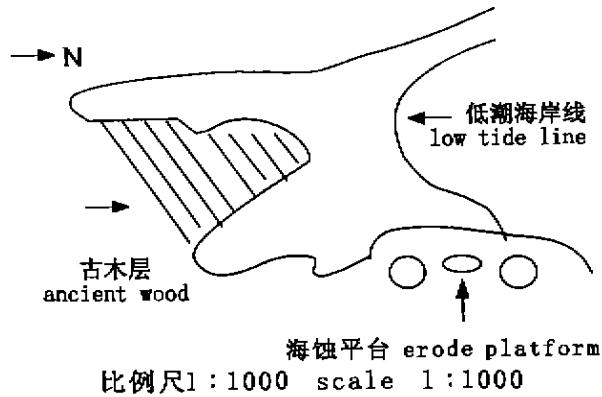


图 1 古木层位置示意图

Fig. 1 A sketch map showing ancient-woods seat

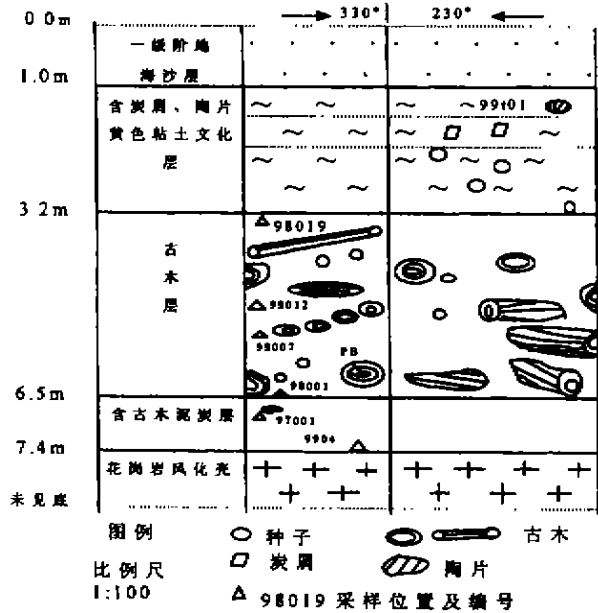


图 2 古木层剖面示意图

Fig. 2 Longitudinal section of ancient-woods

浸渍。所以，这些植物遗存中含有大量的盐分，表面常有盐粒析出。特别是在用水浸泡以后，晾干时植物遗存标本表面的盐粒较多。

3 观音湾古木层中果实与种子的分类学研究

利用放大镜和体视显微镜，对观音湾古木层 98019 部分土壤样品进行了检查。先将土壤样品浸泡在水中 24 h，因土壤样品中含较多的植物残体而漂浮在水面，待样品全部浸透以后，用镊子一点点

地剥碎，用肉眼和放大镜寻找果实与种子标本，并在体视显微镜下检查和初步鉴定。共剥碎土壤样品 4 块，总重达 5 kg，获取果实与种子标本 170 余粒。将这些植物标本经过体视显微镜多次观察和研究后，然后进行编号装袋，参考相关文献、资料 and 现代植物标本，进行进一步的鉴定^[2,6]。目前，这些标本存放在中国科学技术大学极地环境研究室的标本室，现对 14 种植物的遗存进行鉴定和描述。

3.1 南酸枣 (*Choerospondias axillaris*)

标本号 99006，共有 15 粒。核果仅具坚硬骨质的内果皮，有的尚存外果皮；果核体积大小相差较悬殊，椭圆形，长 1.8~2.3 cm，宽 1.5~1.7 cm，光滑，果核顶端侧面具 4~5 枚大小相等的发芽孔，孔径约 3 mm，每孔内各具 1 枚种子，有的已伸出孔外 2~3 mm；果核基部稍有突起，末端有 4~5 个极小的孔眼，果核横切面上，中央为 4~5 室，外围具 8 或 10 个气室，见图版 I:1 所示。同现代的南酸枣果核相比，其形态和结构没有明显变化。

3.2 苜蓿属 (*Medicago* sp.)

标本号 99021，仅 1 枚果实。荚果，环形，长 0.5~0.6 cm，宽 1.5~2 mm，黄褐色，具 8~9 粒种子，果皮具不规则刺状突起，不均等 2 裂，见图版 I:2 所示。

3.3 野山楂 (*Crataegus cuneata*)

标本号 99001，仅 1 粒种子。种子近月牙状肾形，长 5 mm，黑色，光滑，两端钝尖，种脐位于腹面近中部，见图版 I:3 所示。

3.4 茄属 (*Solanum* sp.)

标本号 99012，共 40 粒种子。种子卵形或卵圆形，长 1.5~2 mm，扁平，黄色，表面光滑无纹饰。这是茄属浆果的种子，因为浆果在土壤中被挤压，种子已全部散开。所以，在土块局部地方其数量很多，见图版 I:4 所示。

3.5 荆三棱 (*Scirpus yagara*)

标本号 99007，仅有 3 粒果实。小坚果三棱形，稍扁，长 2.5~3.5 mm，宽 1.5~2 mm，黑色，有光泽；基部具 3~5 枚有倒刺的刚毛，刚毛长于果实，黄色，倒刺十分清晰。详细结构参见图 3，整个果实见图版 I:5 所示。

3.6 金鱼藻属 (*Ceratophyllum* sp.)

标本号 99002，仅 1 枚果实。果实椭圆形，稍扁

平,长6 mm,顶端具尖细的喙,中部两侧各具1枚弯刺,基部脊上好像各有1枚刺状突起的痕迹,可能是五刺金鱼藻(*C. demersum* var. *quadrispinum*),详细外观图参见图4,并见图版I:6所示。

3.7 朴树属(*Celtis* sp.)

标本号99003,仅2粒果核。果核圆球形,长5 mm,表面具粗网纹,灰白色,光滑,坚硬,果核开有1裂缝,为1心皮发育而成,可能是紫弹朴(*C. biondii*),见图版I:7所示。

3.8 忍冬属(*Lonicera* sp.)

标本号99004,仅1粒果核。果核卵形,长3 mm,顶端钝尖,两个果核双生,大部分愈合,见图版

I:8所示。

3.9 樟(*Cinnamomum camphora*)

标本号99017,共5粒种子。种子球形,直径6~8 mm,黑色,表面光滑,中央有一个稍凸起的环,种子外残存有果皮腐烂的痕迹,见图版II:1,2所示。同现代的樟树种子相比,形态和结构完全相同。

3.10 山胡椒属(*Lindera* sp.)

标本号99014,共50粒果核。果核球形,直径4~5 mm,果核的皮坚硬,光滑,黑色,略有光泽,内有种子1粒,扁球形。根据与现代植物标本核对,可能是山胡椒(*L. glauca*)。目前,没有完整的果核,果核碎片见图版II:3所示。

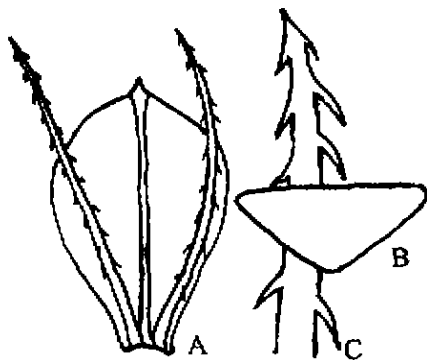


图3 荆三棱果实示意图

Fig. 3 Illustrated fruit of *Scirpus yagara*
A-正面观(front view); B-果实横切面(cross section of fruit);
C-刚毛放大(amplified view of seta).

3.11 乌桕(*Sapium sebiferum*)

标本号99025,仅1粒种子。种子近球形,直径4~6 mm,黑色,光滑,腹面呈浅沟状,与现代的乌桕种子完全相同,见图版II:4所示。

3.12 鹅耳枥属(*Carpinus* sp.)

标本号99023,仅2粒果实。小坚果宽卵形,长3~4 mm,顶端钝尖,具3~5条不明显的纵棱,果皮光滑且坚硬,见图版II:5,6所示。

3.13 椴树属(*Tilia* sp.)

标本号99018,仅1枚果实。核果,卵形,长8~9 mm,灰色,表面粗糙,具3条浅沟,不开裂,果柄脱落痕迹明显,见图版II:7所示。

3.14 浙江紫薇(*Lagerstroemia chekiangensis*)

标本号99013,仅1枚果实。蒴果椭圆形,5瓣裂,室背开裂,长1 cm,宽7 mm,表面光滑,深褐色,略有棱;种子仅见1粒,黑色,椭圆形,扁平,长5~6

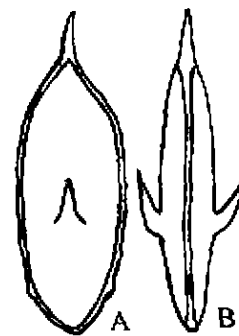


图4 金鱼藻果实示意图

Fig. 4 A sketch map showing fruit of
Ceratophyllum sp.
A-正面观(front view); B-侧面观(side view).

mm,如图版II:8所示。

此外,尚有10余种果实和种子的植物遗存标本,因分类学特征不太显著,又找不到相应的腊叶标本核对,所以暂时无法鉴定其科属,有待今后进一步研究。

4 观音湾古木层历史植被类型的分析

根据我们对观音湾古木层中的14种果实和种子的鉴定与分析,其中10种为木本植物,4种为草本植物。在这10种木本植物中,常绿植物只有樟树1种,其余9种均为落叶植物。另外,通过对植物遗存中的树干和树枝的鉴定,尚有枫香和栎(*Quercus* sp.)等落叶木本植物。从植物遗存中的叶片研究来看,有柿(*Diospyros* sp.)、麻栎和鹅耳枥等落叶木本

植物。我们在研究该区植物遗存的同时,还对古木层中的孢粉进行了分析,从孢粉资料看,该区有青冈(*Cyclobalanopsis* sp.)、栲(*Castanopsis* sp.)和石楠(*Phonitza* sp.)等常绿木本植物;有椴树、枫香和槭树(*Acer* sp.)等落叶木本植物;此外,尚有大量的菊科(Compositae)、禾本科和莎草科等草本被子植物和蕨类植物(有关孢粉资料将另文发表)。虽然我们获得的有关该区历史植被的资料不全,但从植物遗存中的木本植物的习性,以及孢粉资料,笔者认为观音湾古木层历史植被类型属于亚热带常绿、落叶阔叶混交林植被。由于在群落内出现了荆三棱和金鱼藻等水生植物,说明在群落内的局部地段可能有沼泽地。同河姆渡植物遗存研究结果相似,这说明当时的气候较现代更温暖湿润^[1]。有关该区历史植被的较为详细的种类组成,有待今后进一步研究进行补充。

总之,这些果实与种子等植物遗存的发现,以及今后对古木层的进一步发掘和研究,将为探讨该

区历史植被和历史植物区系以及古气候变化,提供更多的植物学证据。

参考文献:

- [1] 孙立广, 谢周清, 沈显生, 等. 浙江朱家尖观音湾古木层的发现及其意义[J]. 自然杂志, 2000, 22(6): 354—357.
- [2] 章绍尧, 丁炳扬. 浙江植物志[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1993.
- [3] 中国植被编委会. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1981. 10—30.
- [4] 浙江省博物馆自然组. 河姆渡遗址动植物遗存的鉴定研究[J]. 考古学报, 1978, (1): 95—105.
- [5] 孙湘君, 杜乃秋, 陈明洪. “河姆渡”先人生活时期的古植被、古气候[J]. 植物学报, 1981, 23(2): 146—151.
- [6] 安徽植物志编写组. 安徽植物志[M]. 合肥: 安徽科学技术出版社; 北京: 中国展望出版社, 1985. 1992.

图版说明

图版 I

1-南酸枣(×4); 2-苜蓿属(×35); 3-野山楂(×27); 4-茄属(×60); 5-荆三棱(×45); 6-金鱼藻属(×27); 7-朴树属(×27); 8-忍冬属(×27)。

图版 II

1,2-樟(×12: 1 外观, 2 断面); 3-山胡椒属(果核碎片, ×16); 4-乌柏(×12); 5,6-鹅耳枥属(×24: 5 外观, 6 断面); 7-椴树属(×10); 8-浙江紫薇(×10)。

Explanation

Plate I

1-*Choerospondius axillaris* (×4); 2-*Medicago* sp. (×35); 3-*Crataegus cuneata* (×27); 4-*Solanum* sp. (×60); 5-*Scirpus yagara* (×45); 6-*Ceratophyllum* sp. (×27); 7-*Celtis* sp. (×27); 8-*Lonicera* sp. (×27)

Plate II

1,2-*Cinnamomum camphora* (×12: 1 surface, 2 section); 3-*Lindera* sp. (pieces of fruit-pit, ×16); 4-*Sapium sebiferum* (×12); 5,6-*Carpinus* sp. (×24: 5 surface, 6 section); 7-*Tilia* sp. (×10); 8-*Lagerstroemia chekiangensis* (×10).

(上接第 84 页 Continue from page 84)

[8] Thomas J. White. PCR Protocols[M]. Academic Press Inc. (America). 1990. 85—86.

[9] 朱平. PCR 基因扩增实验手册[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1992. 57—61.

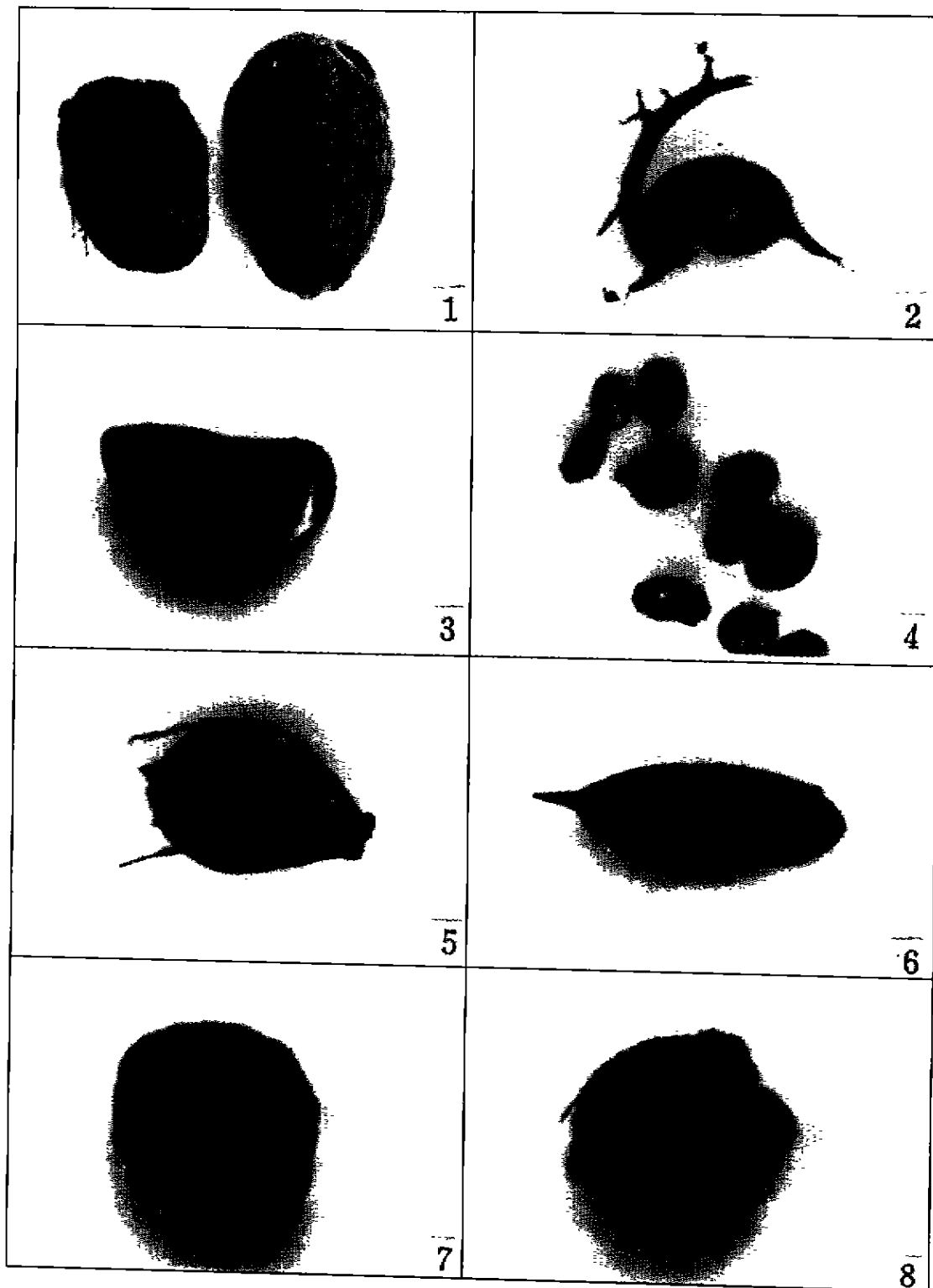
[10] Sambrook J, Fritsch E F, Maniatis T. (金冬雁, 黎

孟枫, 等). 分子克隆实验指南(第二版)[M]. 北京: 科学出版社, 1992. 16—34.

[11] 张锡炎, 伍世平, 刘志昕, 等. 香蕉花叶病毒外壳蛋白基因的分离测序和比较[J]. 热带作物学报, 1995, 16(增刊): 13—18.

沈显生, 等: 浙江朱家尖观音湾古木层中果实与种子的分类学研究
SHEN Xian-sheng, *et al.*: Taxonomy about the fruits and seeds of ground ancient-woods
at Guanyin bay of Zhujiajian in Zhejiang province

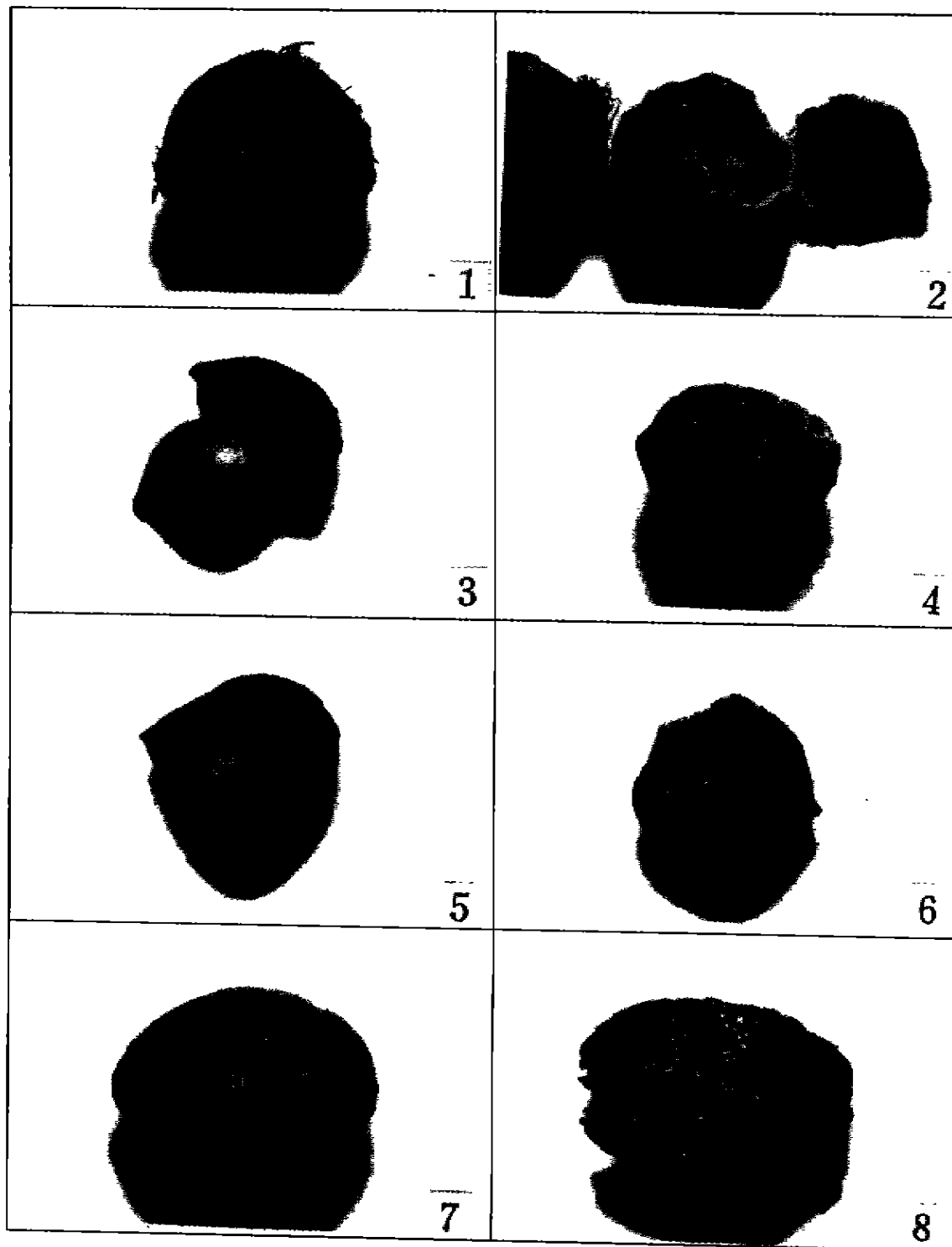
图版 I
Plate I



See explanation at the end of text

沈显生. 等:
SHEN Xian-sheng, *et al.* :

图版 II
Plate II



See explanation at the end of text