

[文章编号]1000-2782(2000)03-0027-05

吴茱萸茎和叶分泌囊发育解剖学研究

李玉平¹, 刘文哲²

(1 西北农林科技大学 基础科学系, 陕西 杨陵 712100;

2 西北大学 植物研究所, 陕西 西安 710069)

Q949.752.7

Q944.683

[摘要] 利用石蜡切片法对吴茱萸(*Evodia rutaecarpa* (Juss) Beth.) 茎和叶分泌囊发育解剖学进行了研究, 结果表明, 吴茱萸茎和叶分泌囊是通过原始细胞群的中央细胞之间分离, 以裂生方式形成的。

[关键词] 吴茱萸; 分泌囊; 发育解剖学; 茎、叶; 药用植物; 裂生

[中图分类号] Q944.5; Q944.68+3 **[文献标识码]** A

吴茱萸(*Evodia rutaecarpa* (Juss) Beth) 为芸香科, 吴茱萸属, 果实药用。它的茎和叶及果实中具有分泌囊, 其中所含挥发油占分泌物总量的 4% 以上^[1], 主要成分有吴茱萸烯, 并含有罗勒烯、吴茱萸酯、生物碱等, 这些成分的形成与其分泌囊有密切关系。虽然茎叶和果实具有同样的药用价值, 但国内目前对其茎和叶的结构及分泌囊的发育研究比较少, 所以对此种植物分泌囊的研究具有重要的实际意义。本文以吴茱萸茎叶为材料, 研究其分泌囊的形成和发育规律, 以期为开发利用芸香科药用植物资源提供基础资料。

1 材料和方法

研究材料于 1995 年 4~5 月分别采自西安市植物园的吴茱萸栽培植株, 取其不同时期茎和叶, 用 FAA 固定液固定, 石蜡切片法制片, 厚度 6~8 μm, 番红—固绿或铁矾—苏木精染色, 加拿大树胶封片, 日本产 Olympus 显微镜观察、照相。

2 观察结果

吴茱萸的茎和叶都存在分泌囊。茎中的分泌囊位于表皮下皮层中, 而且有些分泌囊在靠近其表皮处能见到由多个细胞形成的毛; 叶中的分泌囊位于下表皮以内的海绵组织中, 同样在有些分泌囊的外层表皮上有多细胞毛。现将茎和叶分泌囊的结构和发育过程分别介绍如下。

2.1 茎分泌囊的分布、结构和发育

2.1.1 分泌囊的分布及结构 在具有初生结构的茎中, 在表皮下 1~4 层皮层组织中分布有分泌囊。通过茎的横切及纵切面观察, 成熟分泌囊由 2~5 层鞘细胞和 1 层分泌细胞围绕一直径约 40 μm 的分泌腔构成。分泌细胞原生质浓厚, 细胞壁薄, 鞘细胞扁平化类似分泌细胞, 两类细胞内液泡化明显, 还可见鞘细胞的壁比分泌细胞的壁厚。

[收稿日期] 1999-06-16

[作者简介] 李玉平(1970—), 男, 助教, 在读硕士。

2.1.2 分泌囊的发育 在茎的原生和初生组织中无分泌囊的产生,当茎中初生结构形成以后,便在皮层中有分泌囊原始细胞的产生。首先,在表皮下 1~4 层皮层组织中产生 2~4 个细胞核大、原生质浓的细胞,它们体积稍小,排列较皮层细胞紧密,液泡小且呈莲座状排列,这是分泌囊原始细胞(图版 I-1)。其次,原始细胞的中央细胞进行切向分裂,在周围产生 2~5 层扁平的鞘细胞,而中央仍为几个多角形的中央细胞,它们细胞核大,原生质浓、体积大,且细胞中原生质染色也较鞘细胞深(图版 I-2)。随后,中央细胞体积逐渐增大,原生质中产生很多小液泡,几个中央细胞间的细胞壁膨胀、降解并分离成 1 个不规则的细胞间隙(图版 I-3)。随细胞的不断分离,以及外层细胞的插入,使间隙不断扩大,并形成圆形腔隙(图版 I-4)。接着紧邻腔隙的 1 层中央细胞体积增大,细胞质液泡化程度进一步增大,分化为分泌细胞;它周围的 2~5 层细胞切向引长,液泡化明显,分化为鞘细胞,分泌细胞原生质染色比鞘细胞原生质染色深(图版 I-5)。以后,分泌囊腔进一步扩大,分泌囊内所有细胞进一步扁平化(图版 I-6)。这时分泌囊已发育成熟,用 4~5 层长扁形的鞘细胞和 1 层扁平的分泌细胞围成近圆形的腔隙,此时分泌细胞和鞘细胞内出现大量液泡(图版 I-7,8),成熟的分泌囊直径为 40 μm 左右,分泌腔中贮有分泌物质。随后,分泌细胞逐渐萎缩而呈长方形,这一时期的分泌细胞与鞘细胞形态相似,均为扁平化细胞,但分泌细胞的细胞质浓、细胞壁薄,鞘细胞中有中央液泡且细胞壁较分泌细胞的厚(图版 I-9,10)。

2.2 叶分泌囊的分布、结构和发育

2.2.1 分泌囊的分布及结构 吴茱萸叶中,分泌囊位于靠近下表皮的海绵组织中,成熟的分泌囊和茎中的相似,区别在于叶中分泌囊细胞形态较规则些。

2.2.2 分泌囊的发育 叶中刚分化出栅栏组织和海绵组织以后,在下表皮海绵组织中有 2~4 个细胞质浓、细胞核大,与周围海绵组织细胞明显区别的细胞聚集在一起,这就是分泌囊原始细胞(图版 II-1)。随后,原始细胞的中央细胞切向分裂,在周围产生了 2~5 层鞘细胞和中央的几个细胞核大、体积小、染色深的中央细胞;稍后,中央细胞体积又增大,原生质中产生小液泡,中央细胞的细胞壁膨胀、降解并分离成 1 个缝隙(图版 II-2)。缝隙进一步扩大且没有发现腔隙周围的细胞有破毁和溶解现象(图版 II-3),接着,紧邻腔隙的 2 层细胞体积增大,分化为 1 层分泌细胞,周围则是 3~5 层鞘细胞(图版 II-4),腔隙进一步扩大,分泌囊细胞液泡化明显,分泌细胞较鞘细胞染色深,分泌囊进入旺盛的分泌阶段(图版 II-5)。此时分泌囊由 3~5 层鞘细胞和 1 层长方形的分泌细胞围成 1 个 40 μm 左右的囊,在以后衰老的分泌囊中,分泌细胞和鞘细胞形态相似,均为扁平化细胞,而且细胞染色更浅,鞘细胞壁开始增厚,在其内侧有原生质颗粒累积(图版 II-6)。

3 讨 论

植物体内分泌囊的发育方式有 3 种类型,即裂生、溶生和裂溶生。关于芸香科植物分泌囊腔隙的发生方式至今仍存在争论。早先有 3 种看法,即溶生、裂生和裂溶生,后来 Heinrich^[2~4]通过电镜观察,指出枳属和柑桔植物分泌囊是溶生发生的。Thomson 等^[5]研究了甜橙叶片的分泌囊,指出是裂溶生发生的。初庆刚^[6]研究吴茱萸果实分泌囊后,认为它是裂生发生的。

笔者对吴茱萸茎和叶分泌囊发生和发育的研究表明,在茎中分泌囊产生于表皮下1~4层的皮层组织中,其中茎横切面上排成一圈,表皮细胞未参与分泌囊的形成。笔者观察到吴茱萸茎中分泌囊腔隙由裂生方式形成。早期是由于原始细胞团中央的细胞壁中层膨胀、溶解而出现细胞间隙,以后,由于腔隙中分泌物加入,促使分泌细胞间中层壁进一步解体,分泌细胞更加扁平化以及周围细胞的不断加入,从而使腔隙进一步扩大。在发育后期分泌囊腔隙四周都有衰老的分泌细胞,这种裂生的发育方式与Heinrich^[4]所报道的芸香科中分泌囊的发育方式不相同。同样,吴茱萸叶的分泌囊分布在下表皮内的海绵组织中,发育方式和茎的基本相同。原始细胞发生在已分化的海绵组织内,表皮细胞没有参与分泌囊的形成。

综上所述,用石蜡切片法对吴茱萸茎和叶的研究表明,吴茱萸茎和叶中分泌囊的发生和发育方式是裂生形成的。

[参考文献]

- [1] 任仁安. 中药鉴定学[M]. 上海:上海科学技术出版社,1980. 403—404.
- [2] Heinrich G. Elektronenmikroskopische beobachtungen an den drüsenzellen von *prunus trifoliata*; zugleich ein beitrag zur wirkung ätherischer öle auf pflanzenzellen und eine methode zur unterscheidung flüchtigen von nichtflüchtigen lipophilen komponenten[J]. *Protoplasma*, 1970, 69: 15—36.
- [3] Heinrich G. Licht- und elektronenmikroskopische untersuchungen zur genese der exkrete in den lysigenen exkrettraumen von *Citrus medica*[J]. *Flora*, 1966, 156A: 451—456.
- [4] Heinrich G. Elektronenmikroskopische beobachtungen zur entstehungsweise der exkretbehalter von *ruta graveolens*, *citrus limon* und *poncirus trifoliata*[J]. *Oesterr Bot Z*, 1969, 117: 397—403.
- [5] Thomson W W, Platt-Aloia K, Endress A G. Ultrastructure of oil gland development in the leaf of *citrus sinensis* L. [J]. *Bot Gaz*, 1976, 137: 330—340.
- [6] 初庆刚. 吴茱萸果实分泌囊的结构和发育的研究[J]. *植物学报*, 1998, 40(5): 401—40.

Anatomical studies on the secretory cavity development in the stem and leaf of *Evodia rutaecarpa*

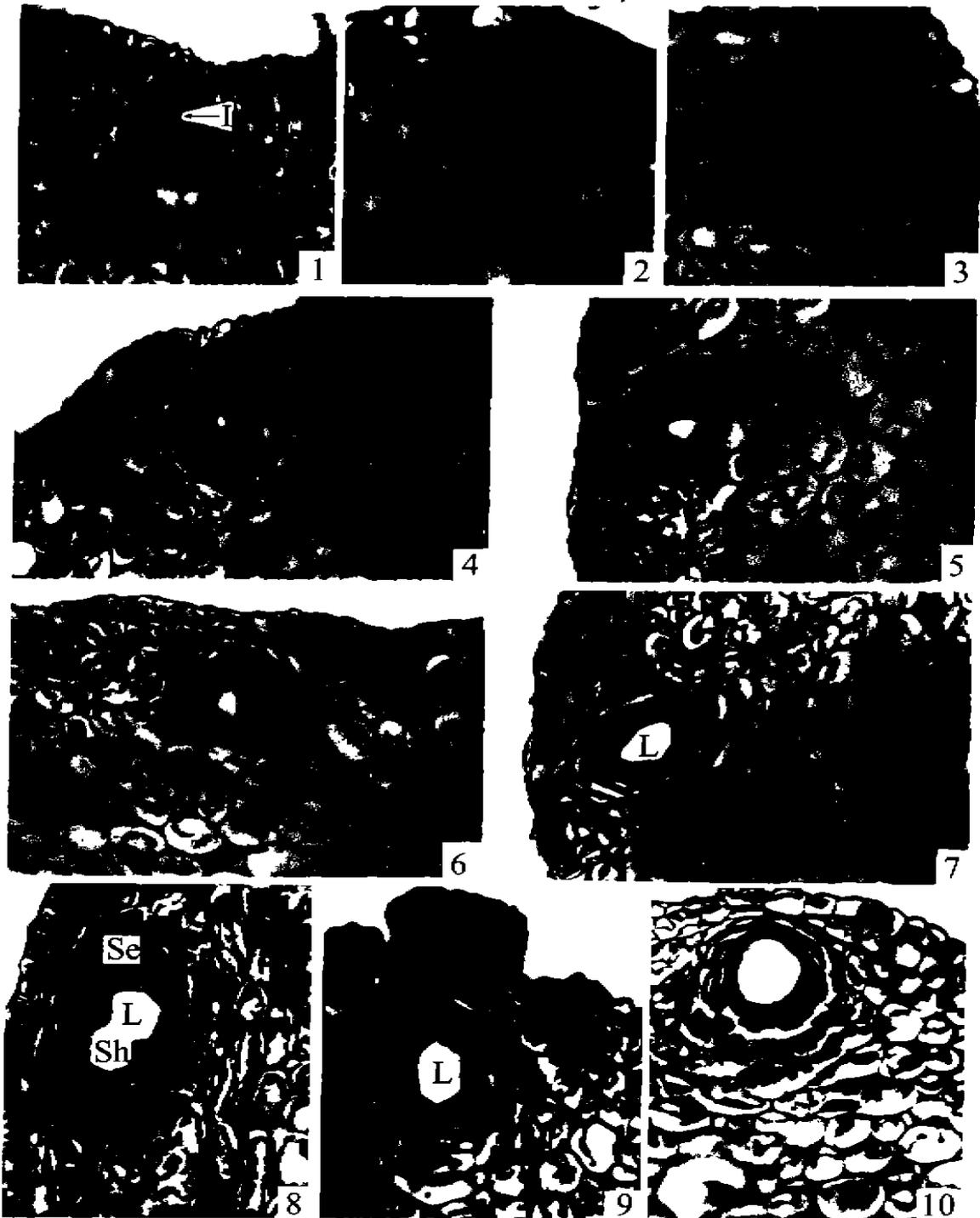
LI Yu-ping¹, LIU Wen-zhe²

(1 Department of Basic Courses, Northwest Science and Technology University
of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China;

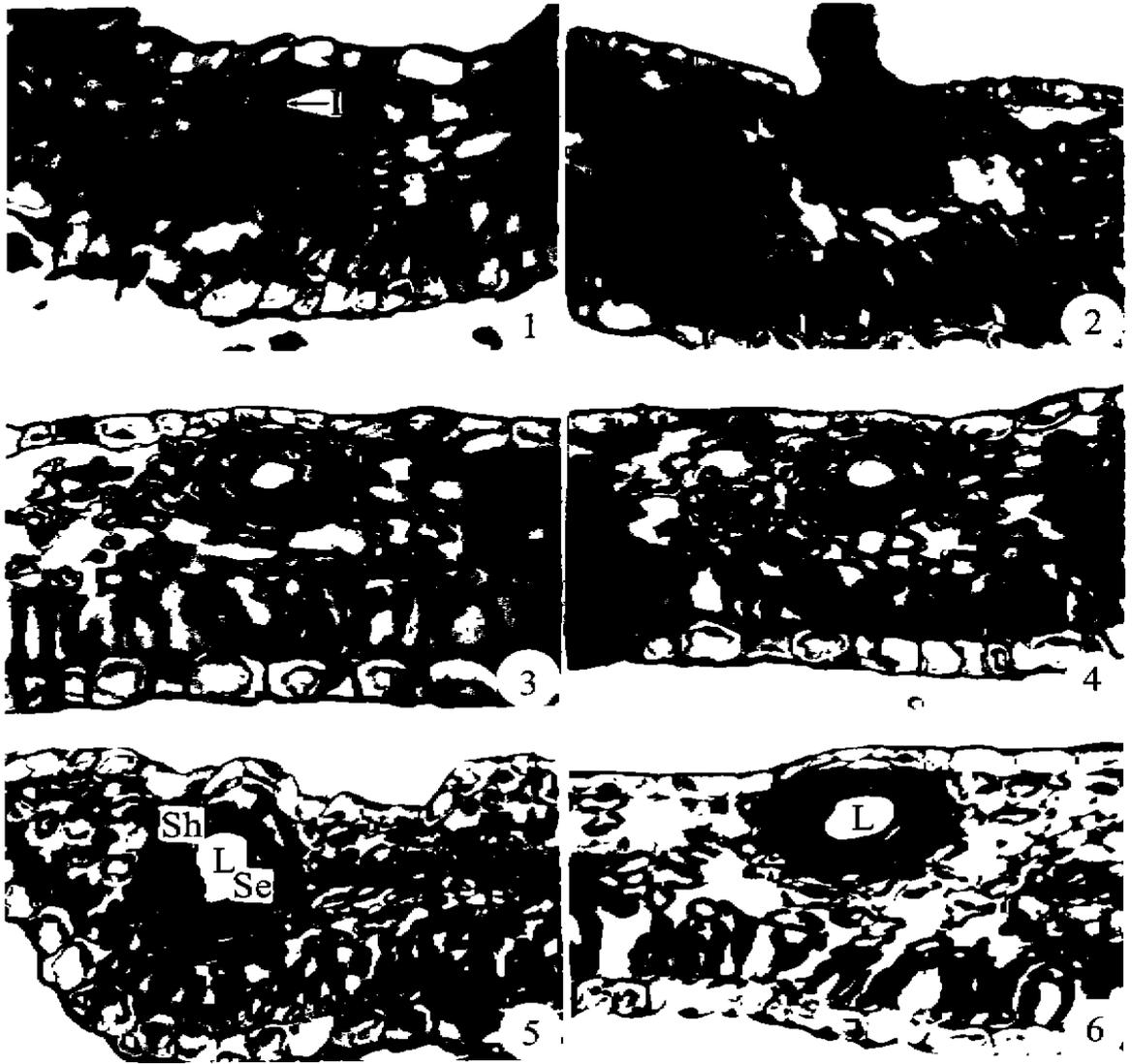
2 Institute of Botany, Northwest University, Xi'an, Shaanxi 710069, China)

Abstract: The development of the secretory cavity in the stem and leaf of *Evodia rutaecarpa* (Juss) Benth is studied with the method of wax section. The results are as follows; The secretory cavity in the stems and leaves of *Evodia rutaecarpa* (Juss.) Benth develops through a separation of the walls of the central initial cells.

Key words: *Evodia rutaecarpa*; secretory cavity; development distribution



图版 I 吴茱萸茎分泌囊发育过程
 1. 分泌囊原始细胞团(L), $\times 280$; 2. 分泌囊原始细胞团(L)增大, $\times 280$; 3. 原始细胞间出现缝隙(L), $\times 278$; 4~6. 分泌囊腔隙(L)扩大, $\times 280$; 7, 8. 分泌囊分化为鞘细胞(Sh)、分泌细胞(Se)和腔隙(L)3部分, $\times 280$; 9, 10. 分泌囊发育后期的结构, $\times 280$



图版1 吴茱萸叶分泌囊发育过程

1. 分泌囊原始细胞团(I), $\times 280$; 2. 分泌囊原始细胞团(I)增大, $\times 280$; 3. 分泌囊原始细胞间出现腔隙(L), $\times 280$;
4. 分泌囊腔隙(L)扩大, $\times 280$; 5. 成熟的分泌囊由分泌细胞(Se)、精细胞(Sh)和腔隙(L)3部分构成, $\times 280$; 6. 分泌囊发育后期的结构, $\times 280$