

珊瑚菜植株分泌道发育和分布的解剖学观察

辛 华^{1,2}, 丁雨龙¹

(1. 南京林业大学, 江苏 南京 210037; 2. 青岛农业大学, 山东 青岛 266109)

摘要: 利用植物解剖学方法对珊瑚菜(*Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq.)体内分泌道的发育和分布进行了观察。结果表明,珊瑚菜的分泌道有分枝,为溶生型,由1层分泌细胞围绕腔道而成。珊瑚菜叶片的分泌道发育较早,在幼叶阶段即发育成形。在根的次生韧皮部、根状茎的皮层和靠近初生木质部的髓部、叶脉的薄壁组织、叶柄维管束周围和厚角组织内侧的薄壁组织、花序轴正对维管束的皮层薄壁组织中以及果实的果壁维管束内外侧的薄壁组织中均分布有分泌道,分泌道在珊瑚菜体内分布广泛。

关键词: 珊瑚菜; 分泌道; 发育; 分布

中图分类号: Q944.68 文献标志码: A 文章编号: 1004-0978(2008)02-0066-05

Anatomical observation of development and distribution of secretory duct in *Glehnia littoralis*
XIN Hua^{1,2}, DING Yu-long¹ (1. Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China; 2. Qingdao Agricultural University, Qingdao 266109, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2008, 17(2): 66-70

Abstract: The development and distribution of secretory duct in *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. have been observed by the plant anatomical method. The result shows that the secretory duct of *G. littoralis* has branches which is lysigenous type. Each secretory duct consists of a layer of epithelial cells encircling a round canal. The secretory duct in leaf of *G. littoralis* develops early, and has developed to basic formation in spire. The secretory ducts exist in the secondary phloem of root, in the cortex and pith approaching the primary xylem of rhizome, in the parenchyma of the leaf vein, in the parenchyma around the vascular and inside of the collenchyma of petiole, in the parenchyma facing each vascular bundle of rachis and in the parenchyma inside and outside of the vascular bundle of fruit wall. It is showed that the secretory ducts widely distribute in every organ of *G. littoralis*.

Key words: *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq.; secretory duct; development; distribution

珊瑚菜(*Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq.)为伞形科(Umbelliferae)珊瑚菜属(*Glehnia* Fr. Schmidt)多年生草本植物,其根俗称北沙参,是一种传统的中药材^[1]。珊瑚菜体内分布着含有挥发油和香豆素等重要生物活性成分的分泌道,并且,分泌道特征是对药材北沙参进行组织鉴别和粉末鉴别的重要依据^[2]。因此,研究珊瑚菜体内分泌道的发育和分布具有重要的理论和实践意义。

目前,关于珊瑚菜(北沙参)的研究主要集中在遗传学变异、化学成分及活性成分分析等方面^[3-6],而关于珊瑚菜体内分泌道形态、分布及发育等方面的研究至今未见报道。作者以不同生长发育时期的珊瑚菜为研究对象,探讨了珊瑚菜分泌道的发育和分布情况,以期为珊瑚菜的进一步研究和利用提供

一定的实验依据。

1 材料和方法

1.1 材料

于2007年3月27日在山东省莱阳市高格庄乡胡城村分别挖取人工种植的1年生和多年生珊瑚菜(*Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq.)植株,并栽培于实验室内,在自然条件下进行常规管理。2007年4月,分别选取1年生珊瑚菜植株的根、根状茎、芽、幼叶和成熟叶供实验用,并于同年5月至6月选取

收稿日期: 2007-09-17

作者简介: 辛 华(1967—),女,山东海阳人,博士研究生,教授,主要从事植物学研究。

多年生珊瑚菜植株的花序轴和果实进行实验。

1.2 方法

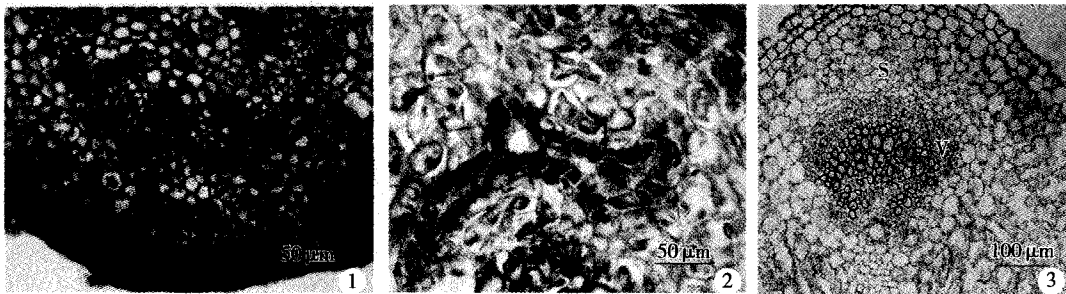
将供试材料用 FAA 固定液固定后,采用常规石蜡法包埋并固定,用 LEICA RM 2126RT 型切片机(上海徕卡仪器有限公司)切片,切片厚度为 8~10 μm ,番红-固绿双重染色,最后在 Nikon ECLIPSE80i(日本尼康公司)显微摄影系统下观察并照相。

2 结果和分析

2.1 珊瑚菜叶片中分泌道的发育

以珊瑚菜的芽、幼叶和成熟叶为研究对象,观察了珊瑚菜叶片中分泌道的发育过程。珊瑚菜的分泌

道发育较早,在幼叶时已基本发育成形。从芽的横切面(图 1-1)上可以看出,当叶原基进行叶脉、叶肉等结构分化发育时,分泌道也在发育,此时在即将分化成叶脉的部位与表皮之间可观察到一团团的细胞,它们与周围的细胞明显不同,细胞核较大、细胞质较浓,这些细胞即为分泌道的原始细胞团,每个细胞团均由多个细胞围绕中央的细胞而组成。此外,在芽的横切面上还可观察到横向分布的分泌道(图 1-2),许多分泌道具有分枝,而且细胞呈多列。此后,中央的细胞逐步溶解,形成腔道,周围的细胞则特化形成分泌细胞,因此,珊瑚菜分泌道的发育类型应属于溶生型。在珊瑚菜叶片的横切面上,成熟的分泌道通常为圆形或椭圆形(图 1-3),腔道的周围有 1 层分泌细胞,这些细胞较小且排列紧密。



1,2: 芽的横切面,箭头所示分别为分泌道的原始细胞团和具有分枝的分泌道 Transsection of bud, the arrows indicate the initial cells of secretory ducts and the secretory ducts with branches, respectively; 3: 叶片中的成熟分泌道 Mature secretory ducts in leaf. S: 分泌道 Secretory duct; V: 维管束 Vascular bundle.

图 1 珊瑚菜叶片中分泌道的发育过程

Fig.1 Development of secretory ducts in *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. leaf

2.2 珊瑚菜不同部位分泌道的分布

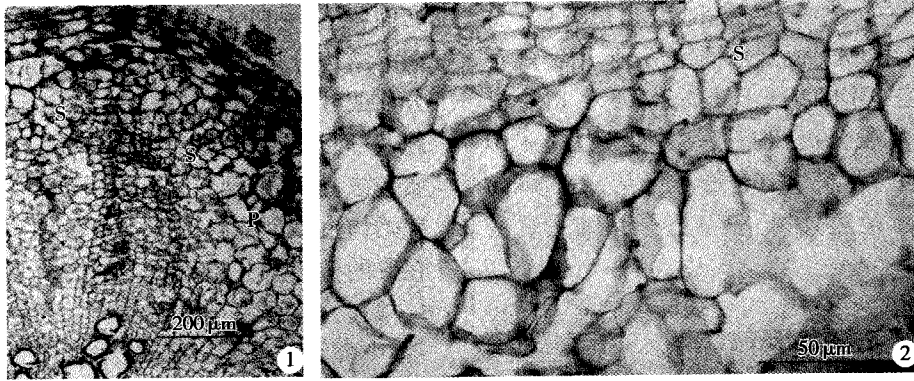
2.2.1 根中分泌道的分布 珊瑚菜的根为肉质直根,其初生结构中没有分泌道,分泌道只位于根的次生结构中。珊瑚菜的根由周皮、次生韧皮部、形成层、次生木质部、射线和初生木质部组成(图 2-1),其次生韧皮部主要由大量的薄壁细胞组成,在这些薄壁细胞之间分布着大量的分泌道,在近周皮处也有分泌道的分布(图 2-2)。

2.2.2 根状茎中分泌道的分布 珊瑚菜的根状茎由周皮、皮层、维管束、髓射线和髓组成,其皮层由大量薄壁细胞组成,细胞排列疏松,有明显的裂隙,并且在薄壁细胞之间分布着大量的分泌道(图 3-1)。珊瑚菜根状茎的维管束在横切面上呈环状排列,髓

射线和髓均由薄壁细胞组成,在髓部靠近维管束的薄壁细胞间也分布有分泌道(图 3-2)。

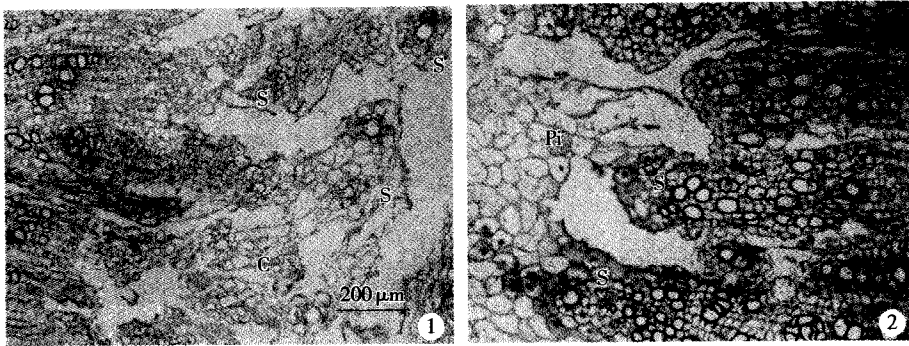
2.2.3 叶片中分泌道的分布 珊瑚菜的叶片由表皮、叶肉和叶脉组成,主脉和较大的侧脉由维管束、薄壁细胞和机械组织等构成(图 4-1)。维管束位于叶脉的中央部位,其外被薄壁组织所围绕,在叶脉维管束上方和下方的薄壁组织中分布有分泌道(图 4-1,2)。

2.2.4 叶柄中分泌道的分布 珊瑚菜的叶柄由表皮、机械组织、薄壁组织和维管束组成。维管束多束,分散排列于薄壁组织中(图 5-1),在维管束周围和厚角组织内侧相邻的薄壁组织中分布有分泌道(图 5-1,2)。



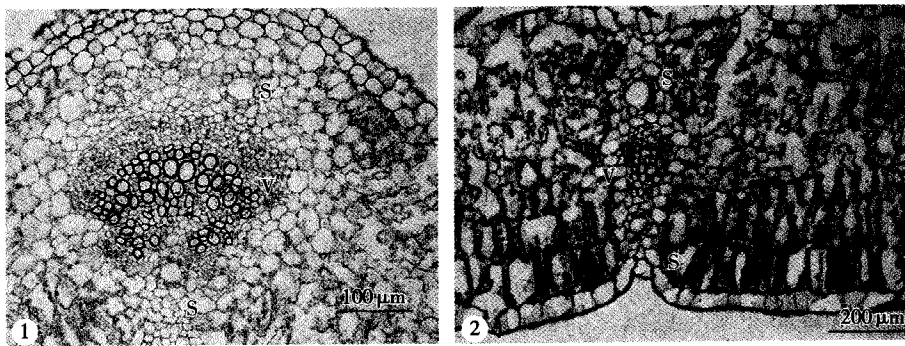
1: 根横切面的解剖结构 Anatomical structure of transection of root; 2: 根的次生韧皮部中的分泌道 Secretory ducts in secondary phloem of root. S: 分泌道 Secretory duct; P: 韧皮部 Phloem.

图2 珊瑚菜根横切面的解剖结构
Fig.2 Anatomical structure of transection of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. root



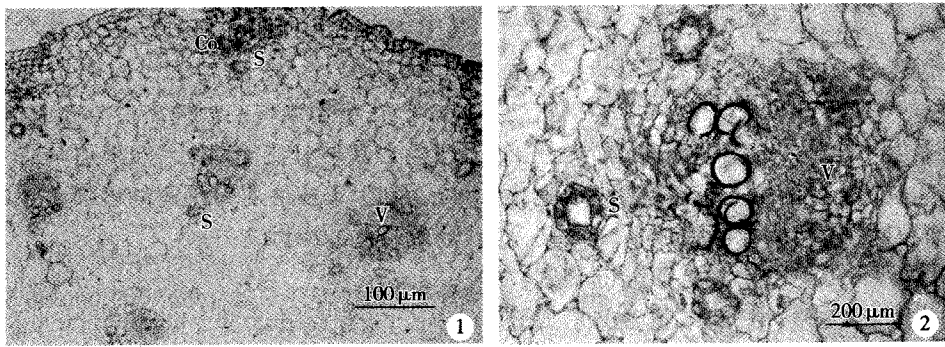
1: 皮层中的分泌道 Secretory ducts in cortex; 2: 髓部的分泌道 Secretory ducts in pith. C: 皮层 Cortex; S: 分泌道 Secretory duct; Pi: 髓 Pith.

图3 珊瑚菜根状茎横切面的解剖结构
Fig. 3 Anatomical structure of transection of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. rhizome



1: 中脉中的分泌道 Secretory ducts in primary vein; 2: 侧脉中的分泌道 Secretory ducts in lateral vein. S: 分泌道 Secretory duct; V: 维管束 Vascular bundle.

图4 珊瑚菜叶片横切面的解剖结构
Fig. 4 Anatomical structure of transection of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. leaf



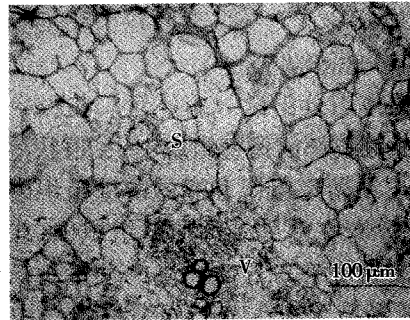
1: 叶柄中的分泌道 Secretory ducts in petiole; 2: 维管束周围的分泌道 Secretory ducts around vascular bundle.
Co: 厚角组织 Collenchyma; S: 分泌道 Secretory duct; V: 维管束 Vascular bundle.

图5 珊瑚菜叶柄横切面的解剖结构

Fig. 5 Anatomical structure of transection of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. petiole

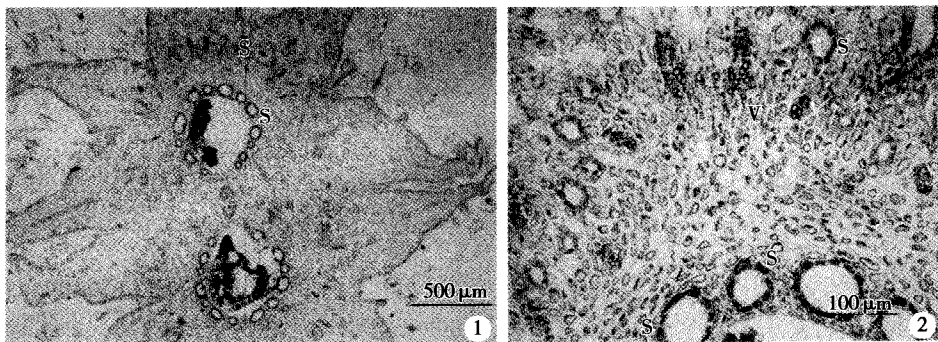
2.2.5 花序轴中分泌道的分布 通过对珊瑚菜花序轴横切面的解剖观察发现,珊瑚菜的花序轴由表皮、皮层和维管柱组成,其中,维管柱由维管束、髓和髓射线组成。花序轴中的维管束呈环状分布,在维管束外侧的皮层薄壁组织中分布有分泌道(图6)。

2.2.6 果实中分泌道的分布 由珊瑚菜果实的横切面可以看出,珊瑚菜的果实有2个分生果,每个分生果具有5个果棱,在分生果果壁的中部分布有维管束,维管束的内外侧均由薄壁组织组成,在这些薄壁组织中分布有大量的分泌道(图7-1),这些分泌道又被称为油管。在珊瑚菜的果实中,维管束外侧薄壁组织中的油管较小,而内侧薄壁组织中的油管则较大,并呈环状排列(图7-2)。



S: 分泌道 Secretory duct; V: 维管束 Vascular bundle.

图6 珊瑚菜花序轴横切面的解剖结构
Fig. 6 Anatomical structure of transection of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. rachis



1: 果实横切面的解剖结构 Anatomical structure of transection of fruit; 2: 维管束周围的分泌道 Secretory ducts around vascular bundle.
S: 分泌道 Secretory duct; V: 维管束 Vascular bundle.

图7 珊瑚菜果实横切面的解剖结构

Fig. 7 Anatomical structure of transection of *Glehnia littoralis* Fr. Schmidt ex Miq. fruit

3 讨 论

绝大多数植物分泌道的形成方式属于裂生型^[7-8],但也有一些植物的分泌道属于溶生型^[9]。在珊瑚菜芽的横切面解剖结构中,即将发育为分泌道的部位最初为一群紧密排列的细胞,这些细胞是分泌道的原始细胞团,无论从分泌道的横切面还是纵切面上均可观察到分泌道的中央有明显的细胞存在,在分泌道的发育过程中中央的细胞溶解形成腔道,因此,珊瑚菜分泌道的形成方式为溶生型。珊瑚菜的成熟分泌道是由1层分泌细胞围绕1个腔道组成的,这与伞形科植物白芷〔*Angelica dahurica* (Fisch. ex Hoffm.) Benth. et Hook. f. ex Franch. et Sav.〕的分泌道结构相似^[10],但白芷的分泌道发育类型为裂生型。尽管分泌细胞的数量及腔道的大小在珊瑚菜植株的不同部位有一定变化,但这些部位的分泌道结构相似。

珊瑚菜体内分泌道分布广泛。在根中,分泌道分布在次生韧皮部的薄壁组织中;在根状茎中,分泌道分布在皮层薄壁组织和髓的薄壁组织中;在叶片中,分泌道分布在叶脉处的薄壁组织中;在叶柄中,分泌道主要分布在维管束周围的薄壁组织中;在花序轴中,分泌道分布在皮层的薄壁组织中;在果实中,分泌道分布在维管束内外两侧的薄壁组织中。综合分析后可以看出,珊瑚菜的分泌道均分布在薄壁组织中,且通常分布在维管组织附近,说明维管组织及分泌道周围的薄壁细胞可能也参与了分泌道中物质的合成,但具体过程需要通过超薄切片和组织化学方法进行进一步的研究和观察。

北沙参传统的加工方法通常是将根用沸水烫后去皮,以使北沙参药材去皮后外观好看、气味减少且不易生虫。但是,北沙参的主要药用有效成分,如欧

前胡素、异欧前胡素以及多种香豆精成分在根皮中的含量均较高,去皮后可使北沙参的药效降低,故《中华人民共和国药典》规定,北沙参洗净后可直接干燥应用^[11]。对珊瑚菜根的横切面解剖结构观察发现,在珊瑚菜根的近周皮处分布有分泌道,去皮处理势必破坏分泌道,由于分泌道是香豆素的分布部位,因此,去皮后对分泌道的破坏是造成北沙参药材药效降低的原因之一。

参考文献:

- [1] 王惠清. 中药材[M]. 成都: 四川科学技术出版社. 2004: 21-22.
- [2] 屠鹏飞, 冷青松, 徐国钧. 莱阳参的生药鉴定[J]. 中药材, 1999, 22(4): 174-176.
- [3] 惠红, 刘启新, 刘梦华. 中国沿海中部珊瑚菜居群等位酶变异及其遗传多样性[J]. 植物资源与环境学报, 2001, 10(3): 1-6.
- [4] 刘咏梅, 刘波, 王金凤. 北沙参粗多糖的提取及对阴虚小鼠的免疫调节作用[J]. 中国生化药物杂志, 2005, 26(4): 224-225.
- [5] Zhong Y, Yasuhiro T, Wenzhe F, et al. Constituents of the underground parts of *Glehnia littoralis* [J]. Chem Pharm Bull, 2002, 50(1): 73-77.
- [6] Mitsuo M, Kohsuke K, Akiko I, et al. Components of the essential oil from *Glehnia littoralis* [J]. Flavour Fragr J, 2001, 16: 215-218.
- [7] 马淑英, 胡正海. 西北地区漆树科四属植物分泌道的解剖学研究[J]. 西北植物学报, 1992, 12(3): 180-187.
- [8] 陆祖军, 王永繁, 徐华松. 枫香亚科植物茎初生结构中树脂道发生发育的研究[J]. 广西植物, 2000, 20(2): 149-152.
- [9] Sifton H H. Poison canals of *Cicuta maculata* [J]. Bot Gaz, 1925, 80: 319-325.
- [10] 刘惠纯, 景汝勤, 胡正海. 白芷叶中分泌道显微和超微结构的研究[J]. 新疆大学学报: 自然科学版, 1992, 9(2): 86-92.
- [11] 王健. 北沙参加工方法的考证[J]. 中药材, 1990, 13(10): 28-30.