

黄连 (*Coptis chinensis* Franch.) 根和 根状茎的解剖*

杨建民

唐红光

(武汉师范学院生物系)

(湖北省利川县福宝山药材场)

AN ANATOMICAL STUDY ON THE ROOT AND THE ROOT STOCK OF *COPTIS CHINENSIS* FRANCH.

Yang Jianmin

(Department of Biology, Wuhan Teacher's College)

Tang Hongguang

(Fubao Shan Medicinal Materials Grounds, Lichuan County, Hubei Province)

提 要

黄连为根状茎，其上密生不定根，根和根状茎的解剖证明：根是二原型，从外向内可分表皮、皮层和中柱。根状茎为网状中柱，外韧同心维管束，维管束外具韧皮纤维束，皮层和中央髓部具石细胞或石细胞团，维管形成层活动不发达，多年生（5、8、16年）的根状茎粗细不超过2 cm；根状茎的木质部中起输导作用的主要是不很强烈特化的导管分子和管胞，导管分子在大小、宽窄等方面与管胞相似。

本文于1983年1月26日收到。

*武汉师范学院毕列爵教授给予热情帮助，湖北省利川县科委曾庆梅同志给予大力协助，特此致谢。

前 言

黄连作为药用,其文献资料已不少,但从植物系统演化角度,特别是从形态解剖学方面来探讨问题的文章并非多见。基于其特有的原始性状(如开启的离生心皮等)和分类位置,根据Frost (1930年 Bot. Gaz. 89: 67—94) 在研究被子植物导管的起源和进化所采用的相关法则,我们试图再从根、茎(根状茎)的解剖构造方面获得些了解,以求进一步认识其原始性状之所在。

一、材料和方法

试验材料采自湖北省利川县福宝山药材场(海拔1400 M)栽培的新鲜黄连植株,用FAA固定液固定,石蜡切片法进行组织切片,番红、固绿、苏木精染色。根状茎的解剖同时采用离析法。

二、观察结果

根

黄连主要以根状茎上产生的不定根形成须根系,种子根不发达,仅在种子萌发时和幼苗时期起作用,以后生活的大部分时期内,起主要作用的是不定根系。

黄连根的初生构造由外向内依次可分表皮、皮层和中柱⁽¹⁾(图版Ⅲ—1、Ⅳ—3、5)。表皮细胞只有一层,有些可发育成根毛。皮层可明显分为三部分,即外皮层、皮层薄壁细胞组织和内皮层(图版Ⅳ—5、6);外皮层只有一层细胞,排列整齐,并常见到有细胞壁增厚的现象;皮层薄壁细胞一般约6层,排列紧凑,胞间隙不明显(图版Ⅲ—1、Ⅳ—3、5);内皮层只有一层细胞,横切面观,其细胞径相壁上具明显增厚的部分(图版Ⅳ—6)。中柱由维管组织和二层非维管细胞(中柱鞘)组成,维管组织中,本质部形成坚实的核心,无髓(图版Ⅳ—5、6);早期的木质部与韧皮部相间排列,二原型结构(图版Ⅳ—3、4),木质部中具少数螺纹和网纹导管,具多数管胞和纤维细胞。在老根中可见已被挤毁的早期初生韧皮部成分(图版Ⅳ—6),皮层薄壁细胞内含大量淀粉粒。

根状茎

黄连的根状茎⁽²⁾⁽³⁾,常分枝呈鸡爪状,密生须状不定根,根状茎的节间较短或不明显,多具残存的叶基。根状茎的横切面上,从外向内,依次分为皮系统,基本组织系统和维管系统(图1)。皮系统包括一层表皮细胞和由外部皮层发生的木栓层。基本组织系统包括皮层和髓。五年生根状茎的皮层厚20—40层细胞,细胞等径形,一般直径25—60 μm 。皮层的胞间隙不明显,分布有多数石细胞团(图版Ⅴ—9)。石细胞团一般多由4—8个石细胞组成,也有单个石细胞存在的。石细胞属短石细胞类型,其形状和大

小与周围的薄壁组织细胞相似。石细胞胞腔明显，壁中等厚，具多数分枝纹孔和单纹孔

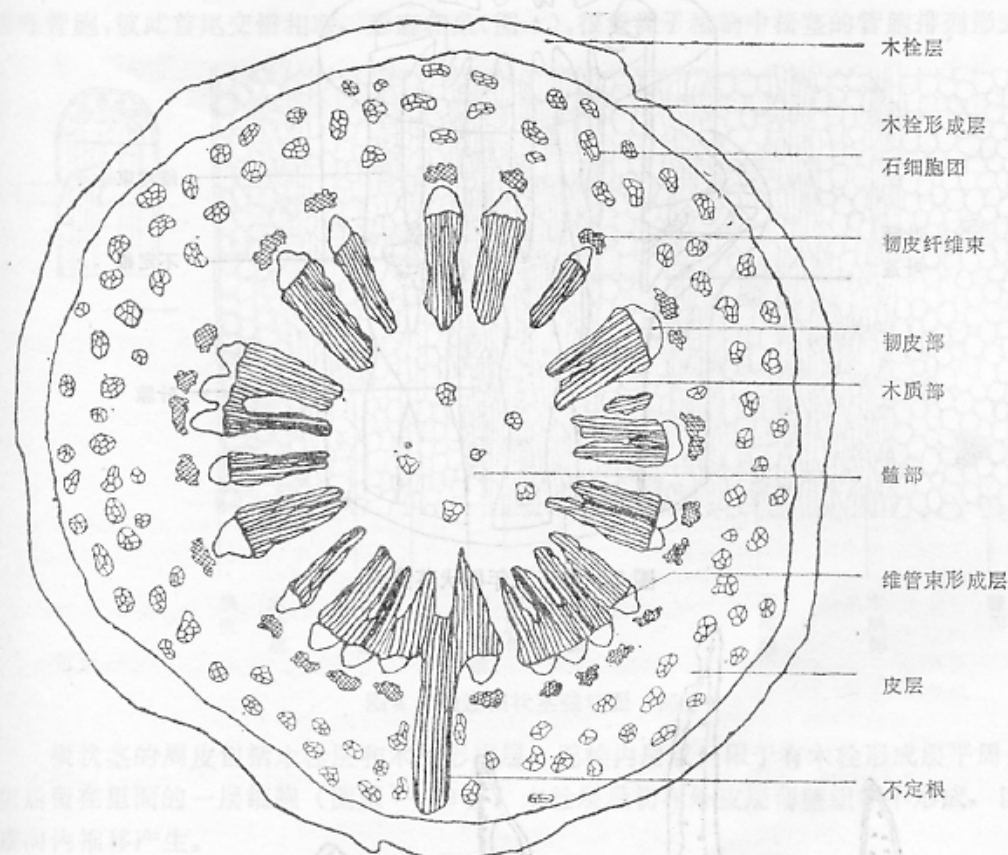


图1、黄连五年生根状茎的横切面(简图)

(图版V—8、图3)。髓部薄壁细胞比皮层部的排列稍疏松些，其细胞质较丰富，细胞核明显，是生活的部分。髓部也有石细胞的存在，一般幼茎髓部不多见，而多年生(5、8年)根状茎髓部常有。维管系统包括木质部、韧皮部和形成层。根状茎的横切面可见一圈许多分离的维管束呈放射状排列(图版V—9，图1)，中柱为网状中柱类型⁽¹⁾(图2)，外韧同心维管束。透明离析观察表明，中柱上的网眼或横切面所见二维管束之间的薄壁组织细胞，实际为叶隙位置，黄连每叶节位上是五叶隙八叶迹，其中有3对并生叶迹⁽⁶⁾。在韧皮部外具韧皮纤维束，韧皮纤维细胞直径约 $15\mu\text{m}$ ，与石细胞容易区别(图版VI—10，图3，图4)，在整个维管组织柱的周围，形成了一个近乎连续的纤维柱。韧皮部一般只是木质部的 $1/3$ 或 $1/4$ 。维管束形成层细胞排列整齐。木质部的数量较多(图版V—9)。木质部中输导和机械作用分子分化并不典型，管胞和导管分子长短、宽窄较相等，长约 $200\mu\text{m}$ ，宽约 $15\mu\text{m}$ 。纤维管胞稍长(图版VI—10，图3)，导管分子的倾斜(30°)端壁上具单穿孔，管间纹孔式为疏松的互列单纹孔(图版V—7)，另也具少量网纹导管分子，管径稍大，长短同上。管胞的形态大小，壁的增厚和纹孔式与

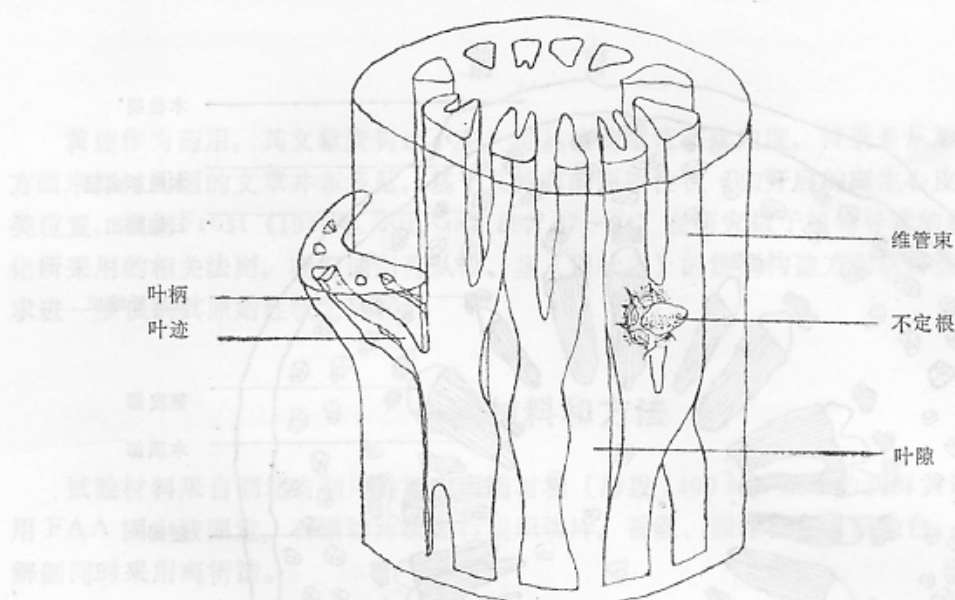


图2、黄连五年根状茎简图

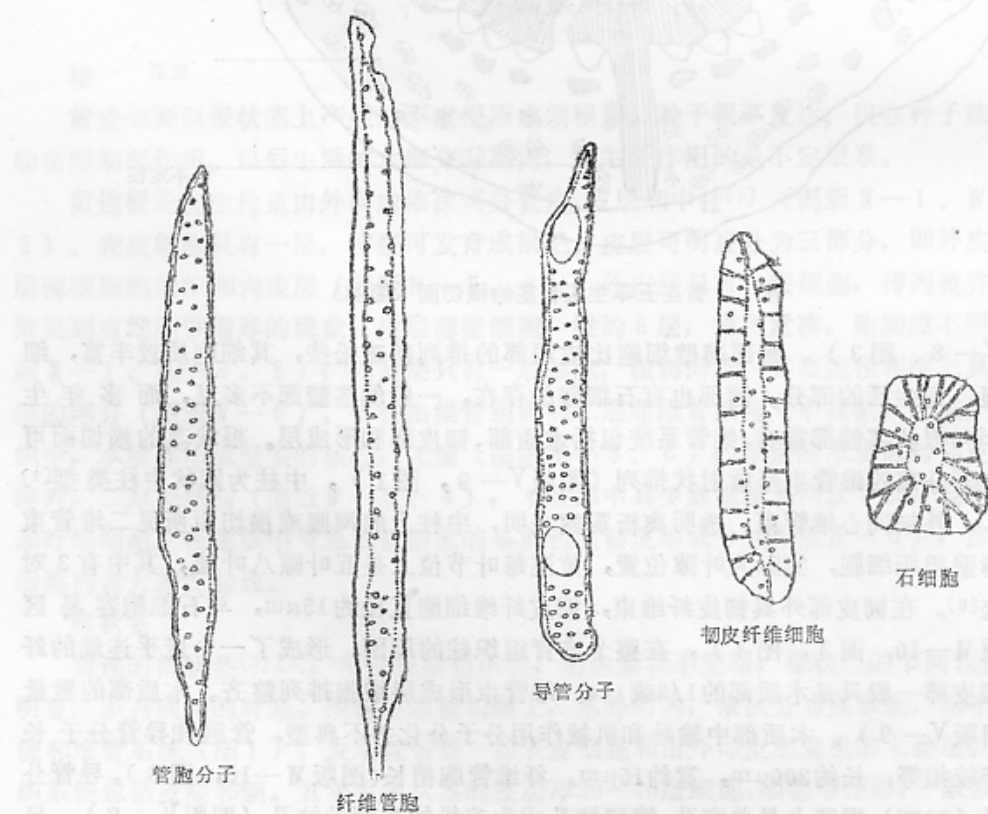


图3、黄连根状茎离析分子

导管分子很相似,但无端壁穿孔,仅靠管间单纹孔起输导作用,并起支持机械作用。在木质部中未见有连续的发达导管,起输导和机械作用的全都是较短的导管分子,管胞及纤维管胞,彼此首尾交错相联,形态枯象(图4),很象裸子植物中松茎的管胞排列形式。

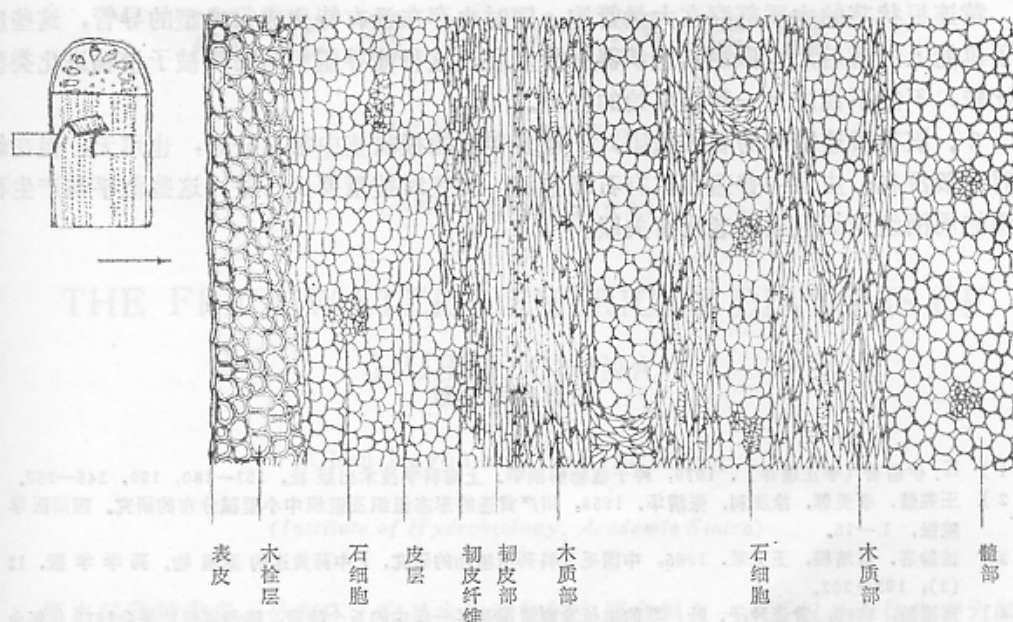


图4、黄连根状茎弦切面(部分)

根状茎的周皮包括木栓层和木栓形成层,无栓内层或只限于有木栓形成层平周分裂以后留在里面的一层细胞(图版V—9)。木栓层最初在外皮层薄壁组织中形成,以后逐向内推移产生。

黄连为多年生常绿草本,根状茎每年结节式向前生长,年数愈多,根状茎的分枝愈多愈长,而增粗却很有限,5—8年生的根状茎粗细仅2 cm以内,可见其内部形成层活动十分缓慢。有人做过研究^[4],认为营养生长全年有二个生长休止期,即夏季最热时和冬季最冷时,这主指新分枝长度生长的快慢,而内部形成层的活动始终都在缓慢的进行,即便存在两个休止期,但由于时间短暂,也难于构成明显的年轮层次,所以多年生的根状茎无年轮之分。

三、讨 论

1. 根据解剖观察,我们认为黄连根和根状茎的内部结构上,有与同花结构相关的原始性状。表现在木质部起输导作用的导管分子的特化程度上,与管胞很相似(大小、宽窄、壁的加厚程度和纹孔式等)。其形态大小,使人考虑在最初完成支撑和输水二重机能的组织分化中,导管分子有可能来源于管胞^[6],此基于以下几点:a). 形态大小接近,位置相同;b). 具共同的作用和功能,管胞同时具二重机能,而导管分子发生了主趋向输导的特化;c). 反应了相关机能上分化,组织中出现了担负支持机械作用更强的纤维管胞;d). 根据共同图案法则,也可以认为如果一个特征可在一个组

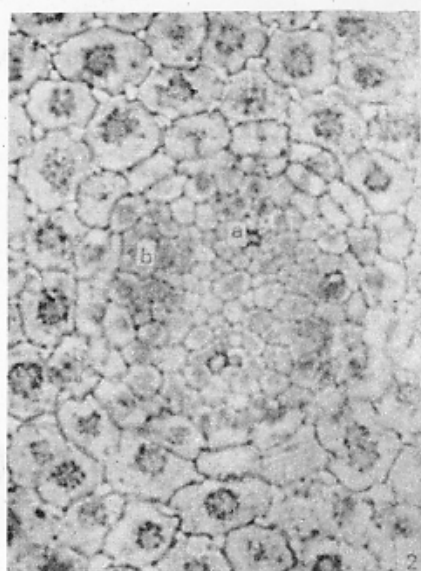
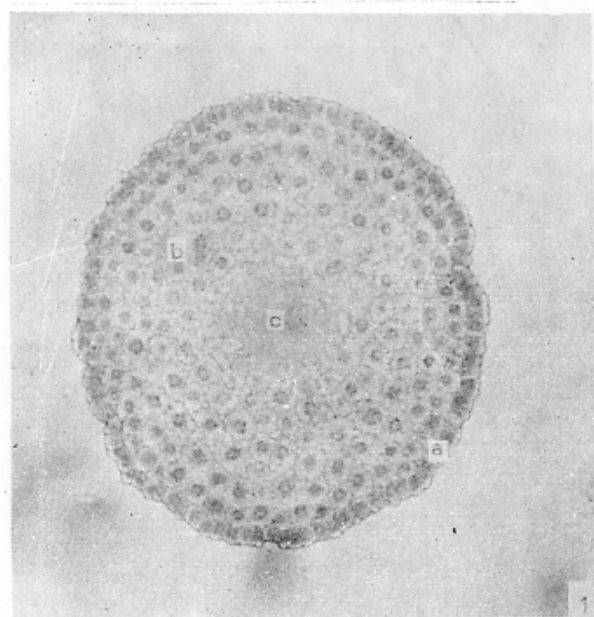
织中的全体成员或大多数成员上出现,或者是有关成员所共有的特征,那么这个特征应当是它们祖先的特征,即原始的特征。黄连根状茎中管胞正具纤维管胞和导管分子双重机能,并具某些共同的性状特征,它应是导管分子和纤维管胞的祖先。

黄连根状茎的木质部存在大量管胞,同时也存在没有特化成很典型的导管,这些反映了机能上的落后,也限制其组织器官的发展。这种输导组织与高等被子植物进化类型相比较,不能不说应是一种较原始的类型。

2. 该种黄连髓部的石细胞团,一般多年生的根状茎中常有分布,也可无,但在幼茎时一般没有;皮层中普遍存在有石细胞团,幼茎时数量要少一些,这些似乎与产生石细胞的周围组织细胞成熟老化有关联。

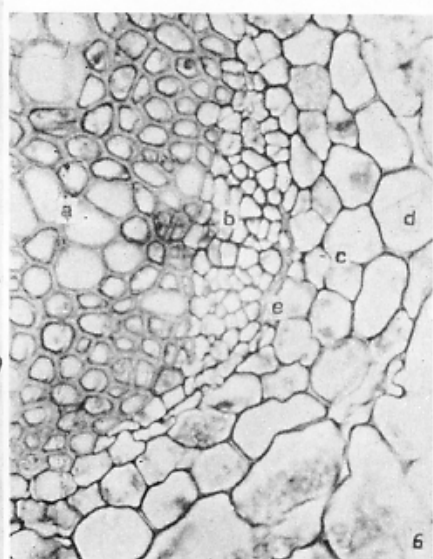
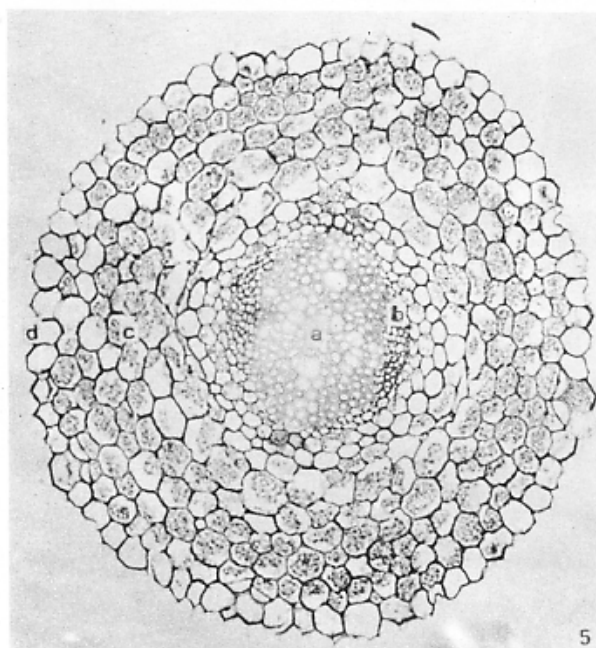
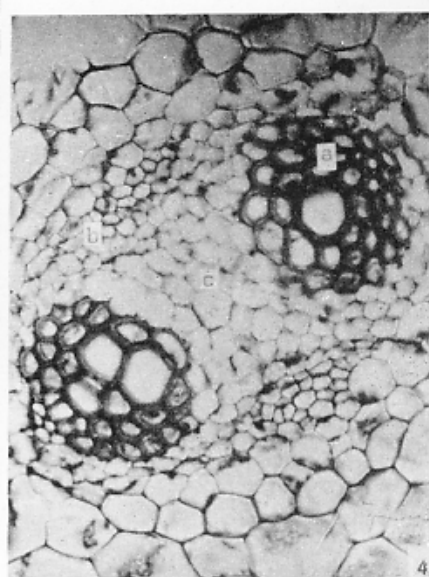
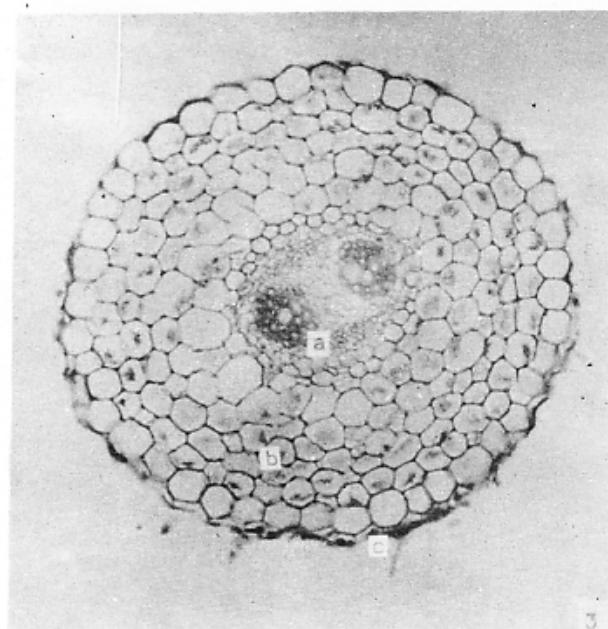
主要参考文献

- (1) K. 伊稍著 (李正理译), 1979: 种子植物解剖学。上海科学技术出版社, 153—180, 190, 245—259。
- (2) 王宪楷, 李芙蓉, 涂茂利, 张清华, 1959: 川产黄连的形态组织及组织中小腺体分布的研究。四川医学院报, 1—15。
- (3) 诚静容, 肖培根, 王文采, 1965: 中国毛茛科药用植物的研究, I 中药黄连的原植物。药学学报, 12 (3), 193—202。
- (4) 蒋德勋, 1980: 黄连种子、叶、茎的生长发育情况及其一年中的五个阶段。陕西省植物学会1979年年会论文摘要汇编, 45—46。
- (5) A. П. 塔赫他同著 (匡可任, 石铸译), 1979: 植物演化形态学问题。青海省科学技术协会出版, 146—151。
- (6) Michio Tamura, 1981, Morphology of *Coptis japonica* and its Meaning in Phylogeny. Bot Mag. Tokyo 94, (1034): 165—176。



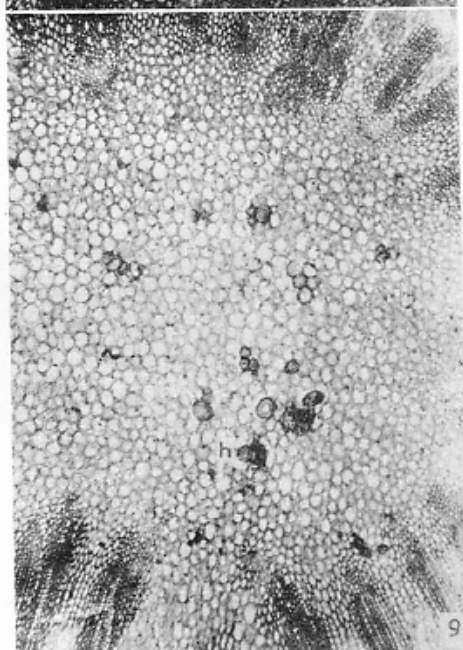
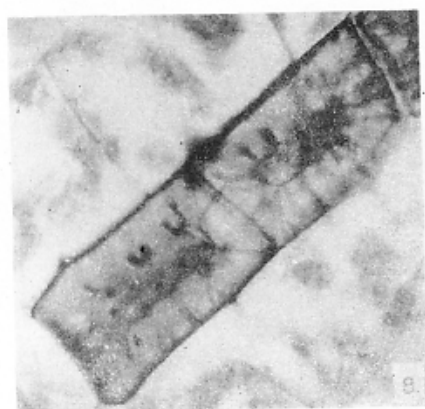
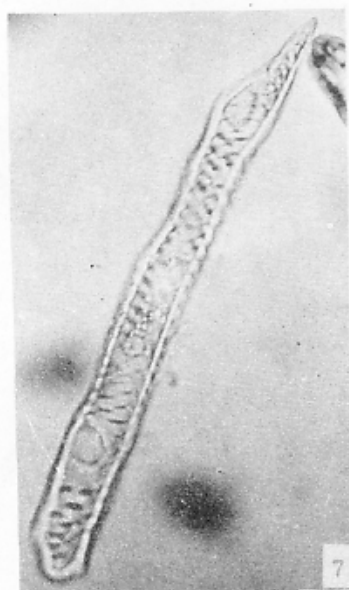
图版 III

1. 黄连根尖部分横切，示表皮，皮层，中柱。(a) 表皮，(b) 皮层，(c) 中柱。
2. 图1的中柱部分，示维管组织的产生。(a) 木质部原生导管，(b) 原生韧皮部。



图版 IV

3. 黄连幼根切横，示二原型根。(a)中柱，(b)皮层，(c)残存的根毛及表皮细胞。
4. 图3的中柱部分，示(a)初生木质部，(b)初生韧皮部，(c)薄壁组织。
5. 黄连老根横切，示中央已成实心的木质部。(a)木质部，(b)韧皮部，(c)皮层，(d)外皮层。
6. 图5的中柱部分，示(a)木质部，(b)韧皮部，(c)中柱鞘，(d)内皮层，(e)已被挤毁的早期韧皮部细胞。



图版 V

7. 根状基中木质部的单穿孔导管分子。

8. 根状基中皮层部的石细胞 (二个)。

9. 黄连五年生根状茎的横切面 (部分)

(a) 木栓层, (b) 木栓形成层, (c) 皮层, (d) 石细胞团,

(e) 韧皮纤维束, (f) 韧皮部, (g) 木质部, (h) 髓部。



图版 VI

10. 黄连根状茎离析粉末。(a)纤维管胞,(b)导管分子,(c)石细胞,
(d)韧皮纤维细胞,(e)薄壁细胞,(f)管胞。