

菊苣族 *Cichorieae* 植物果实的 解剖结构及分类学意义

贺学礼 刘林芳

(西北农业大学基础课部, 陕西杨陵)

摘 要 本文对我国16属, 27种菊苣族植物的果实进行了解剖学研究, 主要结果为: (1) 属间果壁结构差异很大, 属内种间果壁结构比较一致; (2) 据果壁结构, 将16属归为四亚族, 即菊苣亚族、还羊参亚族、毛莲菜亚族和鸦葱亚族; (3) 叉枝鸦葱可能是鸦葱亚族向还羊参亚族进化的中间类型; (4) 果实横切面形状、果棱形状、数目或缺如、果壁结构等特征可作为该族植物分类上的依据。

关键词 菊科, 果实形态, 植物解剖学, 分类学/菊苣族

中图分类号 Q949.783.509

菊苣族是菊科中的一个大家族, 该族果实解剖结构的研究, 除K. 伊稍等^[1]对莴苣 (*Lactuca sativa* L.) 有过描述外, 尚无人作过这方面的工作。

我们利用光学显微镜对16属, 27种菊苣族植物的果实作了解剖学研究, 对于种数较多的属, 选其具代表性的几个种研究之。

1 材料和方法

材料取自八一农学院标本室的腊叶标本, 经过软化, 常规石蜡切片, 番红-固绿对染, 制成永久切片, 观察, 照相。

2 观察结果

2.1 族的果实解剖结构

本族植物的瘦果是从一个下位子房形成的, 心皮与花筒的贴生是十分完全的, 以至难把果皮与花筒分开。成熟果实中, 果壁结构已经简化, 内果皮细胞大部分已经解体, 果实有向外隆起的果棱或近无果棱, 棱分主棱和副棱, 棱间有沟槽。果实横切面观, 形状有圆形、近圆形、椭圆形和长椭圆形。

果壁 包括外果皮、中果皮和维管组织。外果皮是一层薄壁细胞, 扁平或近椭圆形, 排列紧密, 壁稍木质化, 外壁有薄厚不均的角质层, 细胞外突形成表皮毛, 有的表皮毛硬化呈针刺状 (如 *Koelerpinia linearis*), 有的属表皮细胞条纹状加厚 (如 *Sonchus*), 中果皮在属间变化很大, 有些属种为发达的机械组织, 有些属种为薄壁组织, 有些属种是几层厚角细胞和发达的厚壁组织, 维管组织分为导管型和无导管型两种, 前者位于主棱内侧, 后者位于副棱内侧, 维管组织在不同属种中有所不同, 内果皮

在发育早期,为一层薄壁细胞,随着果实的成熟,内果皮细胞逐渐解体,仅留下一些空腔,在成熟果实中无几。

种皮 与果壁紧挨,发育早期,由多层细胞构成,当瘦果增大时,珠被厚度增加,但在珠被绒毡层以外的细胞逐渐解体,在成熟果实中,仅留一层细胞,且成厚壁细胞,有2个维管束。

2.2 各属种果实解剖结构

(1) 猫儿菊属 *Achyrophorus* Scop 观察种为斑点猫儿菊 *A. maculatus* (L.) Scop. (图版Ⅱ: 24), 横切面近圆形, 近无果棱, 表皮毛甚多, 外果皮为薄壁细胞, 中果皮为4~5层厚壁细胞, 仅有导管型维管组织。

(2) 粉苞苣属 *Chondrilla* L. 横切面长椭圆形, 15条果棱, 两种维管组织均有。观察种为暗色粉苞苣 *Ch. phaeocephala* Rupr. (图版Ⅱ: 14), 中果皮全为小的厚壁细胞, 副棱间为一层小薄壁细胞。落冠粉苞苣 *Ch. piptocoma* Fisch. et Mey. 中果皮为一层较大的木质化细胞和数层小的厚壁细胞, 副棱间为大薄壁细胞区。

(3) 岩参属 *Cicerbita* Wallr. 观察种为天兰岩参 *C. azurea* (Ldb.) Beauverd. (图版Ⅱ: 12), 横切面长椭圆形, 15条果棱, 果壁均由薄壁细胞组成, 棱槽处仅1~2层细胞, 两种维管组织均有。

(4) 菊苣属 *Cichorium* L. 观察种为菊苣 *C. intybus* L. (图版Ⅱ: 21), 横切面圆形, 几无果棱, 外果皮为一层小薄壁细胞, 角质层厚, 中果皮为一层小薄壁细胞和4~5层高度木质化的厚壁细胞, 仅有导管型维管组织。

(5) 还羊参属 *Crepis* L. 观察种为中山还羊参 *C. oreades* Schrenk. (图版Ⅱ: 15) 横切面长椭圆形, 12条果棱, 外果皮为大的薄壁细胞, 中果皮为1~3层薄壁细胞, 稍木质化, 两种维管组织均有。

(6) 小疮菊属 *Garhadiolus* Jaub. et Spach. 观察种为小疮菊 *G. papposus* Boiss. et Buhse. (图版Ⅱ: 17), 横切面近圆形, 几无果棱, 外果皮为小薄壁细胞, 角质层厚, 中果皮为数层大薄壁细胞(稍木质化, 条纹状加厚)和数层韧皮纤维, 两者交界处有1层小薄壁细胞, 仅有导管型维管组织。

(7) 异喙菊属 *Heteracia* Fisch. et Mey. 本属仅有异喙菊 *H. szovitsii* Fisch. et Mey. 一种(图版Ⅱ: 16) 横切面椭圆形, 4条翅状果棱, 外果皮为薄壁细胞, 中果皮为多数大的薄壁细胞和少数厚壁细胞, 仅有导管型维管组织。

(8) 蝎尾菊属 *Koelipinia* Pall. 观察种为蝎尾菊 *K. linearis* Pall. (图版Ⅱ: 22), 横切面圆形, 无果棱, 表皮毛硬化成针刺状, 外果皮为小薄壁细胞, 中果皮为1层薄壁细胞和数层厚壁细胞, 木质化程度不高, 仅有导管型维管组织。

(9) 山柳菊属 *Hieracium* L. 观察种为粗壮山柳菊 *H. robustum* Fries. (图版Ⅱ: 19) 横切面长椭圆形, 果棱不规则, 外果皮为大的薄壁细胞, 中果皮为1层高度木质化细胞和1层稍木质化细胞, 仅有导管型维管组织。

(10) 苦蕒菜属 *Ixeris* Cass. 观察种为山苦蕒 *I. chinensis* L. (图版Ⅱ: 20) 横切面椭圆形, 10条果棱, 形状相似, 外果皮细胞稍木质化, 中果皮为1~2层木质化细胞, 两种维管组织均有。

(11) 莴苣属 *Lactuca* L. 横切面长椭圆形, 12或18条果棱, 外果皮细胞稍木质化, 中果皮为1~3层木质化细胞, 两种维管组织均有。观察种为蒙山莴苣 *L. tatarica* (L.) C.A. Mey. (图版Ⅲ: 23) 果棱12条。锯齿莴苣 *L. Serriola* Torner. 果棱18条。

(12) 假小喙菊属 *Paramicrorhynchus* Kirp. 观察种为假小喙菊 *P. procumbens* (Roxb.) Kirp. (图版Ⅰ: 13) 横切面椭圆形, 15条果棱, 外果皮为薄壁细胞, 果棱处变大, 中果皮在果棱处为大薄壁细胞, 棱槽处为1~2层木质化细胞, 两种维管组织均有。

(13) 毛蓬菜属 *Picris* L. 观察种为日本毛蓬菜 *P. japonica* Thunb. (图版Ⅰ: 18), 横切面近圆形, 近无果棱, 外果皮为大的薄壁细胞, 角质层较厚, 中果皮为4~5层厚壁细胞, 仅有导管型维管组织。

(14) 苦苣菜属 *Sonchus* L. 观察种为苦苣菜 *S. arvensis* L. (图版Ⅰ: 11) 横切面长椭圆形, 果棱12条, 外果皮为薄壁细胞, 条纹状加厚, 中果皮为2~3层大的薄壁细胞, 有的条纹状加厚, 两种维管组织均有。

(15) 鸦葱属 *Scorzonera* L. 横切面圆形、近圆形、偶椭圆形, 近无果棱(除叉枝鸦葱外), 外果皮为薄壁细胞, 中果皮由厚角组织、厚壁组织和韧皮纤维组成, 仅有导管型维管组织。观察种为鸦葱 *S. austriaca* Willd. 叉枝鸦葱 *S. muriculata* Chang, 横切面椭圆形, 有15条规则果棱。帚状鸦葱 *S. pseudodivariata* Lipsch., 毛梗鸦葱 *S. radiata* Fisch. 和细叶鸦葱 *S. pusilla* Pall. (图版Ⅰ: 7~8, Ⅱ: 9~10)。

(16) 婆罗门参属 *Tragopogon* L. 横切面圆形或近圆形, 果棱不规则或近无, 外果皮为薄壁细胞, 中果皮由厚角组织、厚壁组织和韧皮纤维组成, 仅有导管型维管组织。观察种为头状婆罗门参 *T. capitatus* S. Nikit., 中亚婆罗门参 *T. kasahstanicus* S. Nikit., 东方婆罗门参 *T. orientalis* L., 草原婆罗门参 *T. pratensis* L., 红婆罗门参 *T. ruber* S. G. Gmel. 和准噶尔婆罗门参 *T. songoricus* S. Nikit. (图版Ⅰ: 1~6)。

3 结论和讨论

3.1 果实解剖结构的演化

所研究的16属, 27种菊苣族植物, 其果实的结构均有不同, 具体情况是:

3.1.1 果实横切面形状 在圆形、近圆形、椭圆形与长椭圆形之间变化。*Cichorium intybus*, *koelpinia linearis*, *Scorzonera austriaca*, *S. pseudodivariata*, *Tragopogon kasahstanicus*, *T. ruber* 等种的果实为圆形; *Achyrophorus maculatus*, *Garhadiolus papposus*, *Picris japonica*, *Scorzonera radiata*, *Tragopogon capitatus*, *T. orientalis*, *T. pratensis*, *T. songoricus* 等种的果实为近圆形; *Heteracia szovitsii*, *Ixeris chinensis*, *Paramicrorhynchus procumbens*, *Scorzonera muriculata* 等种的果实为椭圆形; *Chondrilla piptocoma*, *Ch. phaeocephala*, *Cicerbita azurea*, *Lactuca tatarica*, *L. serriola*, *Hieracium sobustum*, *Crepis oreades*, *Sonchus arvensis* 等种的果实为长椭圆形。

3.1.2 果棱 菊苣族植物果实的果棱形状、数目均有变化。从无果棱(如菊苣、蝎尾菊等),果棱近无(如日本毛蓬菜)或果棱不规则(如婆罗门参属)到有规则的果棱(如苣荬菜),分为主棱和副棱,棱间有槽。

3.1.3 中果皮 在属间变化很大。有些属的中果皮机械组织发达,有的薄壁组织发达。该族果实中果皮结构中,厚角组织,韧皮纤维等均为原始性状。鸦葱属和婆罗门参属植物果壁中含有厚角组织、厚壁组织和韧皮纤维层,是该族中最原始的类型。

3.1.4 维管组织 分为具导管型和无导管型两种,具导管型维管组织的属种有:*Achyrophorus maculatus*, *Cichorium intybus*, *Koelpinia linearis*, *Garhadiolus papposus*, *Heteracia szovitsii*, *Hieracium robustum*, *Picris japonica*, *Scorzonera* L. (除*S. muriculata*外)和*Tragopogon* L.,其它属种植物两种维管组织均有,其中具导管型位于主棱内侧,无导管型位于副棱内侧。

3.2 分类问题

在菊苣族植物的果实解剖结构中,以果实横切面形状、果棱形状、数目或缺如,中果皮结构等特征对该族的分类价值较大,可将这些解剖学特征作为形态分类上的依据。

据果实解剖学特征,将16属,27种菊苣族植物归为4亚族,与Stebbins^[2]的观点基本一致。①菊苣亚族*Cichorinae*。包括*Achyrophorus*, *Cichorium*和*Koelpinia*等3属。果实横切面圆形或近圆形,无果棱,中果皮含1层薄壁细胞和数层厚壁细胞;②还羊参亚族*Crepidinae*。包括*Cicerbita*, *Chondrilla*, *Crepis*, *Heteracia*, *Ixeris*, *Lactuca*, *Paramicrorhynchus*, *Sonchus*等属。果实横切面椭圆形或长椭圆形,有规则果棱,中果皮薄壁组织发达,有两种维管组织;③毛蓬菜亚族*Picrinae*。包括*Garhadiolus*和*Picris*两属。果实横切面近圆形,近无果棱,中果皮含数层薄壁组织和韧皮纤维或全为韧皮纤维;④鸦葱亚族*Scorzonerinae*。包括*Scorzonera*和*Tragopogon*两属。果实横切面圆形或近圆形,近无果棱或果棱不规则,中果皮含有2~4层厚角组织、木质化细胞层和韧皮纤维层。叉枝鸦葱*Scorzonera muriculata*的果实横切面椭圆形,有15条规则果棱,无厚角组织和韧皮纤维,薄壁组织相对发达,两种维管组织均有,该种可能是鸦葱亚族向还羊参亚族进化的中间类型。

在Stebbins系统中,将*Hieracium*放在*Crepidinae*中,在Jeffery^[3]系统中,将其与*Koelpinia*归在一起。果实解剖结果表明,*Hieracium*与*Crepidinae*的区别是:*Hieracium*果壁机械组织发达,细胞高度木质化,果棱不规则,仅含导管型维管组织;与*Koelpinia*的区别是果实横切面长椭圆形,有明显果棱,中果皮仅2~3层细胞,高度木质化。所以对该属的归类有待进一步研究。

本文得到八一农学院安争夕、阴知勤、田允温教授的指导,深表感谢。

参 考 文 献

- 1 K. 伊稿著,李正理等译.植物解剖学.北京:科学出版社,1962,441~444
- 2 Stebbins G L. A new classification of the tribe *Cichorieae*, family *Compositae*. *Madrono*, 1951, 12, 65~81
- Heywood. The biology and chemistry of the *Compositae*. *Univ Calif Publ Bot*, 1977, 1~2

Anatomical Structure of the Fruit of the Tribe *Cichorieae* and Classification Significance

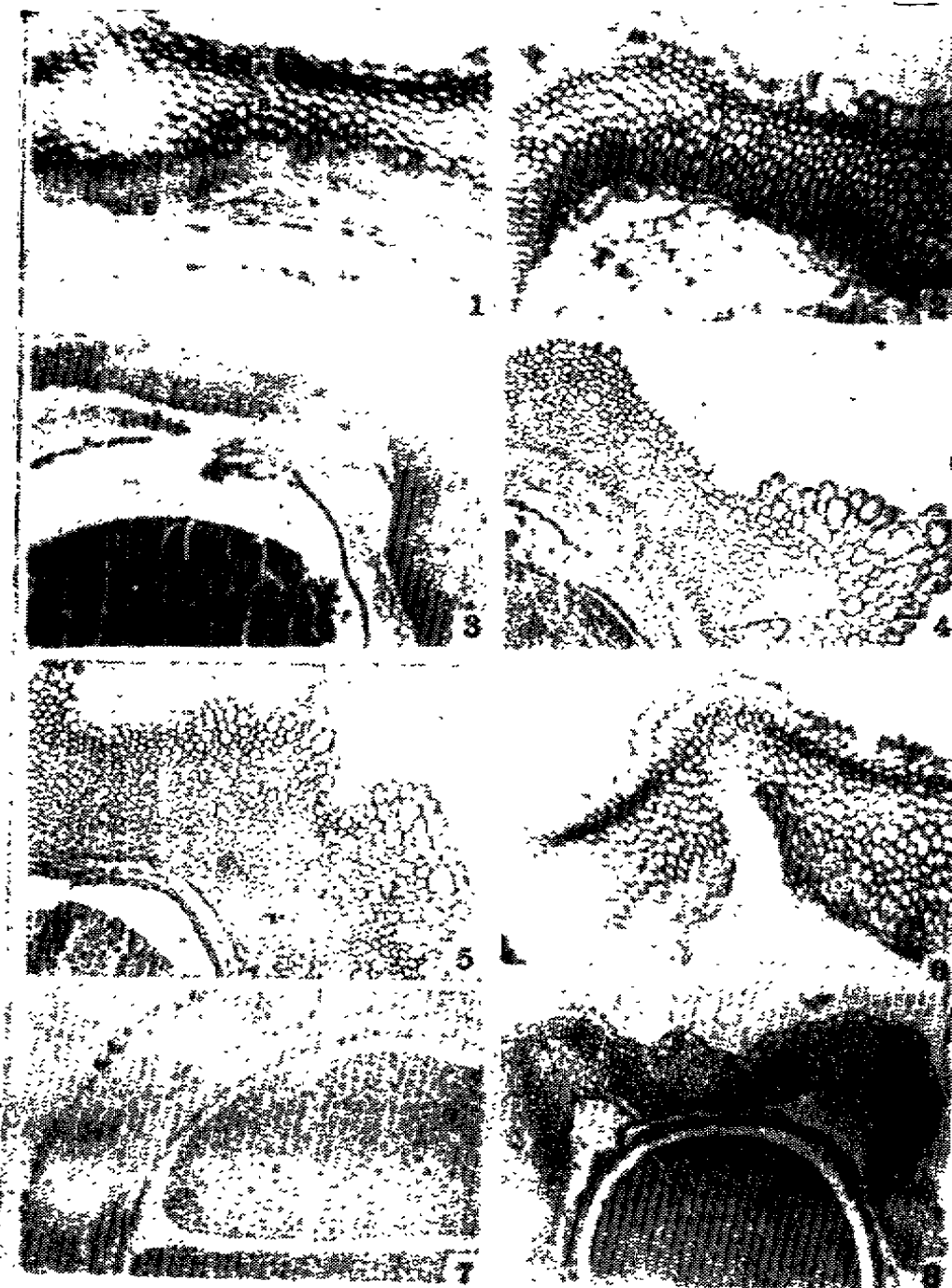
He Xueli Liu Linfang

(Department of Basic Courses, Northwest Agricultural
University, Yangling, Shaanxi)

Abstract The present paper studies the anatomy of fruit in 16 genera and 27 species belonging to the tribe *Cichorieae*. The main results are as follows:

(1) The structure of fruit wall is significantly different in various genera of this tribe, The structure of fruit wall is rather uniform in various species of genera; (2) According to the fruit wall structure, 16 genera can be classified into 4 subtribes, i.e. *Cichorinae*, *Crepidinae*, *Picrinae* and *Scorzonerinae*; (3) *Scorzonera muriculata* is likely to be the medial type evolving from *Scorzonerinae* to *Crepidinae*; (4) The shape of fruit transverse section, the shape and the quantity of jugum, the structure of mesocarp can be served as the most important characters for *Cichorieae* taxonomy.

Key words *Compositae*, fruit morphology, plant anatomy, taxonomy/
Cichorieae

贺学礼等：菊苣族 *Cichoriceae* 植物果实的解剖结构及分类学意义 图版 I

图版说明

- A. 厚角组织细胞; B. 厚壁组织细胞; C. 韧皮纤维层; D. 薄壁组织; E. 维管束; F. 纤维束; G. 主棱;
H. 副棱; I. 棱槽; J. 具条纹状次生壁的细胞; K. 种皮; M. 小细胞层
1. *Trigonotis capitatus* ($\times 100$); 2. *T. orientalis* ($\times 100$); 3. *T. songoricus* ($\times 60$);
4. *T. kasahstanicus* ($\times 100$); 5. *T. ruber* ($\times 100$); 6. *T. pratensis* ($\times 100$);
7. *Scorzonera pseudodivaricata* ($\times 100$); 8. *S. pusilla* ($\times 100$)