

十字花科植物外部形态的简介

安 争 夕

(新疆八一农学院)

AN INTRODUCTION TO THE MORPHOLOGICAL TERMS OF CRUCIFERAE

AN CHENG-HSI

(*Sinkiang August-1 Agricultural College*)

十字花科是一个经济价值较大的科,包括一些主要的油料植物与食用蔬菜,重要的药材,还有一些是观赏植物。在西北荒漠地带,它在早春发芽,长的快,在春牧场上是名副其实的“救荒本草”。这方面,对于它的进一步的了解,还有待于我们到人民群众中去学习、总结,到大自然去发掘。

我国十字花科的种类十分丰富,据估计在85属300种以上。关于它们的特征,在各种分类学书上都有些说明,但对于十字花科独有的特征,解释得并不详尽。现在科学出版社出版了《中国高等植物图鉴》,书中记载描绘了我国这科的约四分之一的种类,书末并有属的检索表。《江苏南部种子植物手册》、《东北植物检索表》和《秦岭植物志》,分别对本地区这一科植物作了详尽的介绍。为了更好地利用这些资料,正确地理解其中的内容,本文向大家介绍一些有关这科的外部特征,以便使中国植物志十字花科植物的形态名词更加确切易懂。

一、表面附属物

植物体表有没有毛以及毛的形态,是常用来判断属种的根据之一。无毛的类型,有的表面有一层白粉——蜡质(如卷心菜 *Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.),大多数种类的茎为绿色,但有些种类在较老时常常成淡紫色。

单毛 为最简单的毛,有的笔直而挺硬,象支小针一样(硬单毛,如新疆大蒜芥 *Sisymbrium loeselii* L.),有的则柔软、弯曲,在排列上理不出个头绪来(蛛丝状毛),有的皱曲(皱曲毛),有些则象长的毛被截短一样,(柱状毛,如螺喙芥 *Spirorhynchus sabulosus* Kar. et Kir. 果实上的毛),有的短毛上半截稍膨大而成长椭圆形(棒状毛,如独行菜 *Lepidium apetalum* Willd.)

分枝毛 为较复杂的毛,有一次分枝的(分枝毛或分叉毛),(它的“枝”是2—4个)和多回分枝的(如葶苈属 *Draba* L. 的一些种)。一次分枝的毛,分枝可以等长或不等长。分枝毛下面不分枝的一段为柄,分枝与柄的夹角也不尽同(斜上升或水平展开)。水平分枝有两个的(“丁”字毛,如糖芥属 *Erysimum*),这种毛常常彼此平行,排列整齐,判别的方

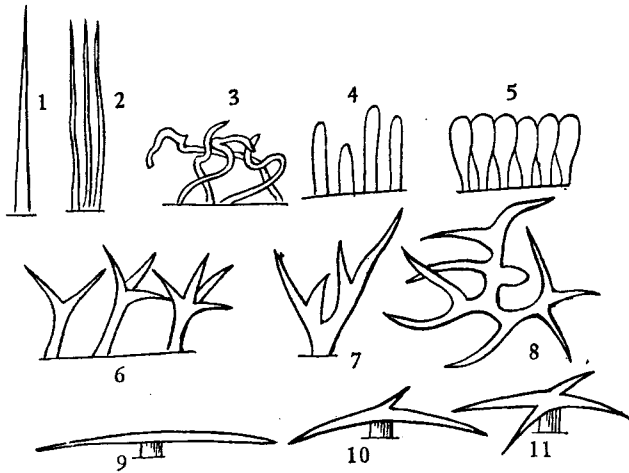


图 1 1. 硬单毛, 2. 皱曲毛, 3. 蛛丝状毛, 4. 短柱状毛, 5. 棒状毛, 6. 分枝毛, 7—8. 二回分枝毛, 9. 丁字毛, 10. 三叉丁字毛, 11. 星状毛

法是用针拔其一端,另一端向相反方向偏离;有三个的(三叉的“丁”字毛,如糖芥属);还有四个五个以上的(星状毛,如星毛芥 *Berteroella maximowiczii* O. E. Schulz)。

腺毛 由多个细胞组成,下部有柄,顶端球形。用手用力摸具这种毛的活植物,常有腺液粘手。

毛在体表的分布,有的很稀疏;有的很稠密,几乎象毡一样包在表面,以致植物成为灰白色(如灰白燥原芥 *Ptilotrichum canescens* C. A. Mey.)。

二、花的构造

这一科的中名和拉丁名,都是指明它有十字形排列的花冠,乍看起来它的花好象有两个对称面,但实际上只有一个对称面,是一个两侧对称花。观察时先拔下花冠,是由四个花瓣组成,而每个花瓣又由两部分组成,即瓣片与瓣爪。它的瓣片先端一般是钝圆或截平[无茎芥 *Pegaeophyton scapiflorum* (Hook. f. et Thoms.) Marq. et Airy-Shaw], 但有好多类群则先端微凹(喜山葶苈 *Draba oreades* Schrenk)或者浅裂(糙毛半脊芥 *Hemilophia pulchella* Franch. var. *pilosa* O. E. Schulz)或者深裂[团扇芥 *Berteroa incana* (L.) DC.]。

去掉花冠之后,立即显示花的两侧对称性。先找出短雄蕊,参看右面的花图式,如果一端连着花序轴,一端连着苞片,在短雄蕊间划一线,这条线将花分成一个对称面。请记住这个对称面,下面在好多地方都要利用它来说明。

花的构造,一般概念认为它有四轮,即花萼、花冠、雄蕊、雌蕊,写成花公式就是 $K_4C_4A_6G_{(2)}$,但实际上它是六轮。仔细看,它的萼片接近短雄蕊的两枚包在内面,而另外两枚包在外面;雄蕊也是两轮,两枚短雄蕊在外圈,四枚长雄蕊在内圈;只有花冠与雌蕊各是一轮,总共是六轮。顺便提及的是,有人认为十字花科的祖先,可能雄蕊与雌蕊也都是四个,他们认为四个长雄蕊是

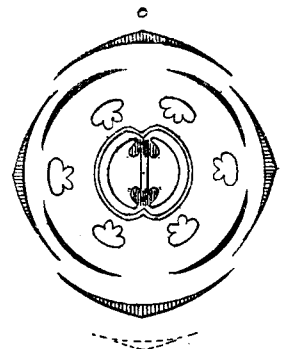


图 2 花图式

由两个雄蕊各自一分为二而成的,至今还留有尾巴,有些类群长雄蕊花丝程度不等地合生,是雄蕊没有完全分开的遗迹(如螺喙芥 *Spirorhynchus sabulosus* Kar. et Kir., 联蕊芥 *Synstemon petrovii* Botsch.);而雌蕊也是由四枚心皮形成,开裂的果瓣代表两个不孕的心皮,另外两个是着生胚珠的胎座框,如山芥叶葶菜 *Rorippa barbareaefolia* Kitag. 它的果实是四瓣裂,子房也是四室,很象个蒴果,这或许就是上述说法的根据之一。

这科植物的萼片相等或近相等,有的则有差别,这种差别常常是内轮的稍窄,外轮的稍宽(沟子芥属 *Taphrospermum*)。不仅如此,内轮的常于背侧顶端隆起,或者这种隆起引长而成为小的兜状[矮小串珠芥 *Torularia humilis* (C. A. Mey.) O. E. Schulz];而外轮的常在基部向下成深囊状(梭果芥属 *Syrenia*)或浅囊状(甘新串珠芥 *Torularia korolkowi* (Rgl. et Schmalh.) O. E. Schulz],如果外轮基部不成囊状的,则称之为基部相等同。它们共同的特点是在很多类群中沿边缘有白色透明的膜质边缘。

雄蕊变化较大的是花丝,花药仅有形状的不同,而花丝,有的是扁平的(小果亚麻芥 *Camelina microcarpa* Andrz.);有些是由上向下,渐次加宽,象倒楔状或者是窄的长卵形(如山芥菜属 *Eutrema*);有些属中,花丝变得特别宽,甚至为花药的数倍,则称之为翅(花丝具翅,如弯蕊芥属 *Loxostemon*)。花丝变宽的类群,花丝的两侧一般都是全缘的,但也有些属(如门尼奥属 *Meniocus*)花丝的两侧具齿。绝大多数类群的雄蕊都是六枚,但也有退化而减少者,被减少的多是长雄蕊(如独行菜属 *Lepidium*)。但也有短雄蕊的花药不孕者(如螺喙芥属 *Spirorhynchus*)。在我国植物中,只有播娘蒿 [*Descurainia sophia* (L.) Webb.] 的雄蕊比花冠长,其他都是雄蕊比花冠短。

在花丝的基部有很小的蜜腺,蜜腺也是十字花科分类(特别是区分大类群)的重要依据之一。位于短雄蕊附近的蜜腺称为侧蜜腺,位于长雄蕊附近的蜜腺为中蜜腺。蜜腺的形态是很复杂的。侧蜜腺是本科各种都有,中蜜腺有的有,有的无(如庭芥属 *Alyssum*)。每侧侧蜜腺是两个,大致可以分成两类:一类是两个蜜腺不愈合,位于短雄蕊花丝的两内侧或两外侧;它们或长或短,或宽或窄,有新月形、长圆形(亚麻芥属 *Camelina*)、三角形(串珠芥属 *Torularia*),等等;排列的方式可以两两平行,也可以成里“八”字或外“八”字形。另一类是两个侧蜜腺愈合,愈合可成封闭的环状包着花丝(如心叶芥属 *Alliaria*);也可不成封闭的环;或者是在花丝的内侧向外开口(如短柱芥属 *Parrya*);或者是位于雄蕊的外侧向内开口(如失隔芥属 *Aphragmus*);也可是哑铃状或其他形状,位于短雄蕊的外侧或内侧(如山芥属 *Barbarea*)。在这些基础上,它们还可产生各种形态。位于不同位置的衍生物常与中蜜腺汇合。而有中蜜腺的只有一个,位于长雄蕊花丝之间,有的在内侧(如鸟头芥属 *Euclidium*),也有的在外侧(如拟南芥属 *Arabidopsis*)。它们有的是独立的,也有的向两侧延伸与侧蜜腺相接,有的与侧蜜腺愈合,形成一个封闭大环,围着所有雄蕊(如菘蓝属 *Isatis*)。它们的形状很多,这里只谈了它们的基本形态。

有些类群的雌蕊较特殊,即在花托之上,子房下面有子房柄,这种特征一直保持到果实脱落前(如长柄芥属 *Macropodium*)。应该把它和果梗加以区别。在子房柄的基部有稍为膨大的花托以及花被片脱落后遗留的痕迹。

三、果 实

十字花科植物的果实是很复杂的。

一般把它分为长角果与短角果两大类,所谓长角果就是长大于宽四倍以上,不到这个范围的叫做短角果,但确实还有那么一些不长不短的,应予以注意。

要弄清它们,还得从雌蕊说起:十字花科的雌蕊由两个心皮形成,在心皮相接处形成了胎座框,胎座框上一般有由几个方向向中央衍生而成的 ∞ 形的隔膜,常叫它假隔膜。假隔膜有的完全形成了,故子房成为二室;有的没完全形成,中间还没有闭合,留下一个孔,这叫隔膜穿孔(如山蓿菜属 *Eutrema*);有的甚至完全没有形成,则子房仍为一室。隔膜上的细胞的排列方式及细胞壁的形状也是分类的依据之一,因这些特征太小,一般的分类书上尽可能的不用它,但有时还得用。另外,隔膜上脉的有无、透明发亮与否、质地的厚薄和表面的形状等,都应观察清楚。

每个子房室内,在胎座或胎座框的两侧,着生一个到多数胚珠。一般珠柄悬垂在子房室内,如果隔膜宽,珠柄短,结果在每个子房室内胚珠排列成两行,但也有珠柄很长而交互排列为两行的(如丝叶芥属 *Leptaleum*),将来种子也是两行(如失隔芥属 *Aphragmus*);如果隔膜窄,种柄稍长,结果胚珠排成一行,将来种子也是一行(如芸苔属 *Brassica*)。如果从横断面看果实,有圆形、四棱形、半圆形,或其它形的;更为特殊的即两个子房成为一个“ ∞ ”形,好象两个单独的子房被连接起来(如臭芥属 *Coronopus*)。凡此种都都与隔膜和果瓣的宽度有关。隔膜与果瓣一样宽,这种果实就是扁平的(如短柱芥属 *Parrya*)。隔膜稍窄于果瓣,果实就稍为膨胀(如葶苈属 *Draba* 和藏芥属 *Hedinia*)。当隔膜为果瓣宽度的三分之二时,果实就成为圆筒状(如盐芥属 *Thellungiella*);如果在这种情况下,果瓣的中脉鼓起成龙骨状,果实就成为近四棱状(如糖芥属 *Erysimum*);如果隔膜更窄而果瓣更宽,果瓣就象褶皱叠后着生胎座框上,这时果实又成了扁平的(如芥属 *Capsella*),这在分类上叫做扁压或压扁。依上所述十字花科植物果实的扁压有两种:一种扁压方向与隔膜平行,一种与隔膜垂直;前一种没有果瓣还可以认出果实的轮廓(如葶苈属 *Draba*),而后一种则二者毫无关联,甚至果实形态种种,而胎座框都是个长椭圆形(如芥属 *Capsella*, 遏蓝菜属 *Thlaspi*)。注意在用背腹扁压与两侧扁压二词时要慎重,如果认为扁压方向与隔膜相平行就是背腹扁压,反之是两侧扁压,那就错了,因为隔膜以其侧面向着茎。最好避免用这两个术语,而采用果瓣与隔膜垂直或平行的说法较为明确。

果实外观上的形态都与果瓣有关,关于扁压方向与隔膜平行以及圆筒状的果实的果瓣,有几个问题应予注意,一是它上面的脉纹,有的无脉,有的有一脉(即中脉如串珠芥属 *Torularia*)有的仅基部与顶部有而中部间断了的(如亚麻芥属 *Camelina*),有的有清楚的三脉(如大蒜芥属 *Sisymbrium*);有的除中脉外,又有网状脉的(如沟子芥属 *Taphrospermum*)。就外形讲,它们两端是圆是尖都应予以注意。在少数类型顶端还有两个角状附属物(如四齿芥属 *Tetracme*)。而变化较多的是扁压方向与隔膜垂直的短角果类,其果瓣,常常是两端收缩而成舟状,值得注意的是它们上面的附属物——翅。翅本身的变化加上果瓣的变化,就使果实的形式更多样化。翅可以周围都均匀地着生,使果实成圆形(如遏蓝菜 *Thlaspi arvense* L.)或者成 ∞ 形(如高河菜属 *Megacarpaea*);也有的在前端有(如新疆遏蓝

菜 *Thlaspi ferganense* N. Busch); 有的仅有一点点(如独行菜属 *Lepidium*), 但这一点点也不容忽视; 有的则向横的方向发展, 为果瓣的数倍或十数倍, 成为长方形或长三角形(如沙芥属 *Pugionium*); 有的则上下有长翅, 左右则可有可无、可宽可窄, 而果瓣夹在中间(如菘蓝属 *Isatis*)。还有几种特殊的类型: 一为翅是空心的, 从外表上看反而厚于果瓣, 很象在救生圈中间糊了一层纸(如厚翅芥属 *Pachypterygium*); 一为翅不展开而同时向花序轴的方向反转内折, 结果在外表上形成长半圆形或者说是舟状(如舟果芥属 *Tauscheria*); 另有一种道理上属于这种类型, 但它的果实并不扁压, 果瓣象盖裂蒴果脱落的盖部而较深, 着生在胎座框上, 顶端七长八短的着生了一角状物(如双脊芥属 *Dilophia*)。这些都是常用来区别属的重要特征。

果实的另一个重要属性, 就是有关开裂的问题。总的说无论长角果或短角果都可以分为开裂的与不开裂的, 有的甚至为坚果状, 但也有在一个植株上, 上部的开裂而下部几个不开裂(如二型果属 *Diptychocarpus*)。对于较嫩没有开裂的果实, 如何判断它是开裂的还是不开裂的呢? 这就需要人为地去把果瓣沿胎座框方向撕裂, 如果裂缝整齐, 它就是开裂的, 如果裂缝不整齐, 犬牙交错, 它就是不开裂的。凡是开裂的, 它总是由下而上的裂成两瓣; 但也有例外, 如象前面提到的山芥叶葎菜和双脊芥, 很象四瓣裂或盖裂。值得提出的是在有些长角果类群中, 它们不是果瓣纵裂, 而是果瓣于种子间横断(如离子草属 *Chorisporea*), 它们虽然是断裂了, 但与前面的不同, 它们断裂后果瓣和胎座框都没有了, 分别包在一个一个种子外面。

有一些类群在果实前端, 常有一段不孕的部分, 也有些可孕(如芸苔属, 但不开裂), 它们明显的与下面部分有区别, 这一段称为喙。喙在开裂类型中也是不开裂的, 喙有长有短, 有圆有扁, 有的是扁的剑形(如芝麻菜属 *Eruca*), 有的圆柱状(如芸苔属), 有的圆锥状(如萝卜属 *Raphanus*), 有的是扁而短的三角形(如舟果芥属), 也有的是特别长而扁, 成种种扭曲的(如螺喙芥属 *Spirorhynchus*)。与喙容易混淆的一个概念是花柱, 十字花科的花柱不论或长或短都是宿存的。花柱是雌蕊的基本部分, 而喙是子房壁在形成果实时特化而成的。但有些类群的花柱是很长的, 在果实成熟时, 由于果实很小, 它反而长于果实, 因而也就叫它为喙(如脱喙芥属 *Litwinowia*, 球果芥属 *Neslia*), 实际上它并不是喙。在花柱的前端是柱头, 它的形状也是很多的, 有扁压的, 有头状的, 有稍为二浅裂的, 但也有裂得很深的, 裂片长达一毫米或更长(如梭果芥属 *Syrenia*, 木果芥属 *Anchonium*)。

果实基部有子房柄的类型, 子房柄判断的方法, 已如前述。但要注意的是, 在两节芥属(*Crambe*)中, 它的果实由两节组成, 上面一节球形, 显著的膨大, 内有种子一粒, 下面一节无种子, 柄状, 不可与子房柄混淆。

四、种 子

十字花科植物的种子没有胚乳, 仅有种皮与胚两部分, 但是这两部分在分类上都是重要的。

首先应注意种皮的表皮是纵沟纹(山薺菜属)、是颗粒状花纹(拟南芥属)或是网状纹。其次应注意种上有没有胶粘物质。有胶粘物质的, 遇水后用手摸之有滑腻感, 在解剖镜下用针拨时, 针不易接触种子, 如果让光源从下边来, 则种子周围有隐隐可见的辐射丝

(如群心菜属 *Cardaria*)。凡是有胶粘物质的种子,常常是有边缘的种子。

观察胚的形态,要注意子叶、胚根、胚芽在种子中的排列状态。种子可用水先煮一煮,使种皮易于剥掉,胚呈折叠状。折叠的方式常见的有三种:(1) 两个子叶平直的贴在一起,以一个子叶的背部依靠着胚根,叫做子叶背倚或子叶横叠(如大蒜芥属);(2) 是上述形态,子叶并不平展,而是向一个方向对折,胚根夹在其间,叫做子叶对褶(如芸苔属);(3) 平贴着的两个子叶同时以其一侧依靠胚根,叫做子叶缘倚或子叶直叠(如葶苈属)。

由上面可以看出,十字花科植物的花与果实在分类上的重要性,观察花时,一般需要30倍以上的放大镜或解剖镜。观察干标本时,可将花放在水中浸一段时间,使花尽可能地恢复原来的形状,而且变软,不至一碰就坏。观察蜜腺时最好用凉水浸十几个小时,让它充分吸收水分,恢复原来形状。在花少的情况下,最好把观察过的花保留起来,以便以后观察。保存的简便的方法是把花的各部分,以及去掉种皮的胚与种皮在玻片上摆好位置,然后在一张纸上相对位置,相对大小的地方薄薄的涂一层胶水,把解剖好的花对着贴到纸上去,贴紧不使有空隙,然后轻轻的推开玻片就可以了(玻片要湿润,不仅有花处要湿润,在其上下端推时所经过处也要湿润,不然推到干处,花瓣就卷起来了)。然后把这纸附于标本上保存。