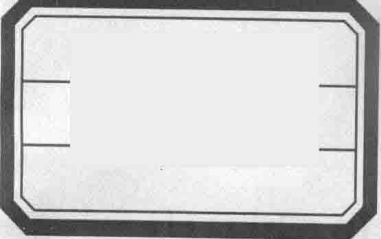


中国常见淡水枝角类检索

堵南山 编著

科学出版社



淡水枝角类检索

堵南山 编著



科学出版

1979

内 容 简 介

枝角类通称溞,是淡水鱼类天然饵料的主要组成部分,尤其是幼鱼,都以枝角类为食。

本书前半部分概述了枝角类的形态特征、生活习性、季节变异、地理分布等。后半部分以检索表形式,将我国常见的 94 种枝角类作了介绍。一些重要的种,还附有如体长、生态环境、生殖周期、雄溞出现时间等的资料。每个种均附有插图一幅。

本书可供渔业干部、养鱼工作者、有关高等院校师生、科研工作者以及从事有关工作的工农兵群众鉴定枝角类之用。

中国常见淡水枝角类检索

堵南山 编著

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1973 年 12 月第 一 版	开本, 787×1092 1/32
1979 年 4 月第二次印刷	印张, 3 1/8
印数, 4,701—8,500	字数, 68,000

统一书号, 13031·191

本社书号, 325·13-7

定 价: 0.35 元

前 言

枝角类通称溞,又名鱼虫或红虫,是淡水鱼类天然饵料的主要组成部分。几乎所有淡水鱼类,尤其是幼鱼,都以枝角类为食。这类小型甲壳动物体内含有丰富的蛋白质;鲤鱼若完全喂以枝角类,代谢强度就可以提高100%。枝角类体内的蛋白质不仅含有鱼类营养所必需的一切氨基酸,并且各种氨基酸含量之高,更是其他鱼类饵料所难以比拟。此外,枝角类还含有大量鱼类生长与发育所必需的脂肪和钙质。近年来,生产实践与科学研究证明鱼类患维生素缺乏症时,代谢下降,生长停滞,抗病力减弱;有时还发生鱼鳍溢渗体液、鳃盖发育不全、鱼体浮肿等症象。而鱼类吞食了枝角类以后,就不至于发生这些疾病。许多研究者还指出:养殖鱼类时,如果只用一种活饵料,往往会使幼鱼生长不良,同时易患各种疾病,但枝角类却是例外。鲢、闪光鲢、白鲢以及大白鲢等的幼鱼如只喂以枝角类,生长反而良好,对高温、缺氧、污染等不良环境条件的抗耐力增强,死亡率显著下降。检查幼鱼血相时,可以发现血红素含量高达30—50%;成熟的嗜曙红白血球增多,在白血球比式中达到13—19.5%。这些现象显然都与幼鱼所食的枝角类含有大量的维生素有关。

总之,枝角类是鱼类营养价值很高的饵料。水域中鱼的产量与枝角类有十分紧密的依从关系。枝角类丰富,鱼的产量往往很高。为了富化水域中鱼类饵料基础,应当移殖和驯化枝角类。此外,还可用人工方法,大量繁殖这类动物,作为活饵料,投喂鱼类,以达到增产的目的。

为了适应当前有关生产实践与科学研究的需要，作者根据历年来的研究，并参阅有关文献，将我国淡水枝角类中习见的 94 种编写成检索表，以供水产工作者、科研工作者以及水产院校与其他院校生物学系师生分类鉴定的参考。但限于作者水平，本书可能还有缺点和错误，希望读者批评指正。

堵南山

上海师范大学生物学系

1973 年 5 月

目 录

前言	iii
形态概述	1
生活习性与季节变异	9
地理分布	15
分类检索表	37
科的检索表	37
属与种的检索表	38
薄皮蚤科	38
仙达蚤科	38
蚤科	42
象鼻蚤科	54
粗毛蚤科	57
盘肠蚤科	61
大眼蚤科	84
主要参考文献	85
中文名称索引	87
学名索引	90

形态概述

枝角类是小型的甲壳动物。身体分节不明显，具有一块由两片合成的壳瓣；壳瓣包被于躯干部的左右两侧。左右复眼愈合为一。第二触角十分发达，成为运动器官。胸肢 4—6 对。身体末端有一对尾爪。

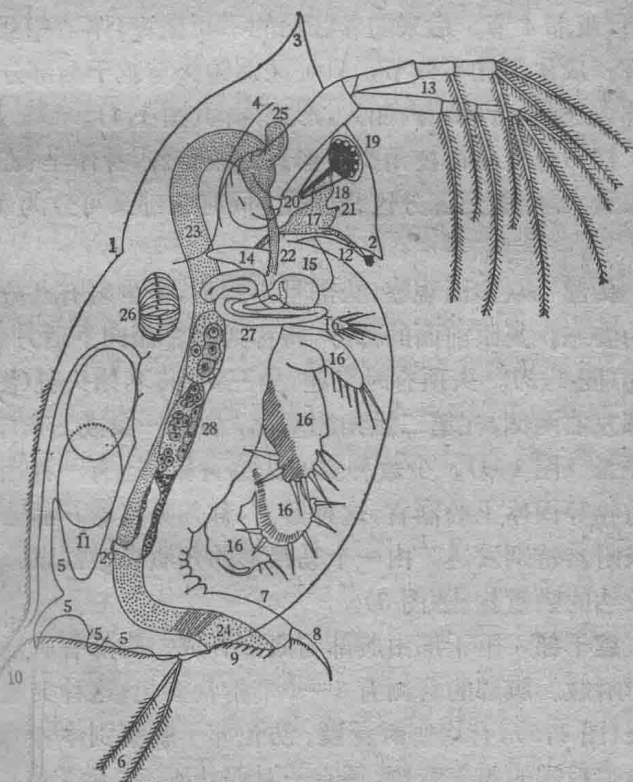


图 1 枝角类雌体模式图(说明见正文)。

外形 身体短，左右侧扁。从侧面观察，略呈圆形（图1）。体长平均为1毫米，最小的仅0.2毫米，最大的可达21毫米。

体色常随外界环境条件而不同；尤其水域的大小以及水质对体色影响特别大。生活在大型水域敞水区的浮游种类大多无色透明，而栖息于小型水域中的种类以及大型水域沿岸区的底栖种类，则多呈淡黄色、红褐色或红色。至于分布在水质极肥的小型水域中的个体往往呈淡褐色或深褐色。

体节 在胚胎时期，共出现15个体节，计头部5节，胸部6节，腹部4节。后来随着胚胎的不断发育，体节相互就逐渐愈合。成体因此不分节，只可区别为头与躯干两部分。在这两部分之间，背侧向内凹入，形成颈沟（图1,1）。

柱形薄皮蚤在枝角类中形态比较特殊，身体呈长圆柱形，不仅头、胸、腹三部分区划明显，同时腹部又可分为4节（图2）。

头部 从侧面观察，头部呈半圆形，多少带有几分向下弯曲的姿态。复眼前面的部分，特称为额。额向下后方延伸，形成吻（图1,2）。头顶有时突起，呈三角形，名为头盔（图1,3）。头部左右两侧，在第二触角的基部，各有一条或二条隆线，称为壳弧（图1,4）。少数种类的头部背侧，还有一种用来倚吸在植物等固体上的器官，这种器官，称为吸附器。晶莹仙达蚤的吸附器特别发达，由一个马蹄形的角质膜皱褶以及一对肌肉发达的吸盘构成（图3）。

躯干部 躯干部由胸部与腹部合成。胸部有胸肢，而腹部无附肢。腹部的背侧有1—4个指状突起；这种突起，称为腹突（图1,5），有堵塞孵育囊、防止卵子脱落到体外的功用。在腹突后端的腹部背侧，还有一对羽状刚毛，称为尾毛（图1,6）。尾毛着生于一个小节突上。腹部自尾毛着生的小节突

起,直到末端为止,这一部分称为后腹部(图1,7)。后腹部由腹部最后一节变成,其形状多种多样,是鉴定种类的重要依据。肛门开口于后腹部背侧或末端。正对肛门处,或在肛门的 前端,后腹部的背侧向内凹入,形成肛门陷。肛门陷的深浅,因种类不同而异。肛门陷的前后缘有时向外突出,形成前肛角与后肛角。后腹部的末端有一对尾爪(图1,8)。尾爪弯曲,在其凹面上常有棘刺。其中较大的一、二个棘刺,位于尾爪基部,称为基刺;而其余许多较小的棘刺则排成一行,合称附栉。除基刺与附栉外,有些种类的尾爪上还有更小的棘刺或刚毛。靠近尾爪基部,后腹部的背侧或左右两侧有1—2行单独的或成簇的小刺;这些小刺称为肛刺(图1,9)。粗毛蚤科与盘肠蚤科的后腹部左右两侧,在肛刺附近,还有一行或数行侧刺。

壳瓣 躯干部完全包被于壳瓣之内,而头部突露于外。壳瓣相当于其他甲壳动物的头胸甲,由头部后缘向后延伸的上皮皱褶以及这一皱褶的外层上皮所产生的角质膜形成。壳瓣似两片蚌壳,从侧面观察,呈圆形、卵圆形或近于方形。左右壳瓣在背缘相互连接,中央的连接线有时增厚,形成隆脊。壳瓣的后缘及腹缘左右分离;腹缘通常列生刺或刚毛。少数种类壳瓣的后背角或后腹角延长,形成壳刺(图1,10)。在躯干前半部的背侧,壳瓣之内有一空腔,称为孵育囊,夏卵即在其中孵化(图1,11)。

触角 枝角类共有9—11对附肢,其中5对为头肢。至于胸肢的对数,则因种类不同而异。头肢的前两对是触角。第一触角也称小触角,通常呈棒状,1—2节,中部有一根触毛,末端有一簇嗅毛(图1,12)。

枝角类的第一触角性征十分显著。雌蚤的第一触角较小,基端与头部愈合,不能活动。雄蚤的较大,可以活动,末端往往有一根长刚毛。

第二触角也称大触角,强大有力,一般为双肢型,在原肢末端,有分叉的内肢(腹肢)与外肢(背肢)。原肢、内肢与外肢均分节,内、外肢上并有许多羽状游泳毛(图1,13)。内、外肢的节数以及游泳毛的排列因种类而异,通常用一定的序式来表示。这种序式,称做游泳毛式。例如蚤属的游泳毛式为0—0—1—3/1—1—3,即表示外肢分为4节,第一节与第二节均无游泳毛,第三节有1根游泳毛,第四节有3根游泳毛;内肢则分为3节,第一节与第二节游泳毛各1根,第三节3根。

大颚 头肢除两对触角外,其余一对为大颚,两对为小颚。这一对大颚和两对小颚,再加上一片上唇和一片下唇,组成了枝角类的口器。

大颚是坚硬的角质器官,无大颚须(图1,14)。滤食性种类的大颚呈槌状,分为颚柄与咀嚼面二部分。猎食性种类的大颚呈钩状,无咀嚼面,而有发达的锐齿。

小颚 两对小颚都不发达。第一小颚隐藏于大颚和下唇的中间,为一对半圆形的小片,不分节,具有刚毛。

第二小颚,有的种类完全退化,有的种类虽还残存,但已变成了具有刚毛的微小节突。

上唇和下唇 上唇和下唇各一片,都是头部的突出物,并非由附肢演变而成。上唇大而侧扁,呈斧状,位于口前,突出在壳瓣之外,可以活动(图1,15)。上唇的外缘称为唇脊,或光滑,或呈锯齿状。

下唇极小,呈圆锥形,位于第一小颚之下。

胸肢 胸肢的对数因种类而不同。大眼蚤科最少,只有4对。但大多数种类,包括蚤科、粗毛蚤科以及盘肠蚤科的一部分种类,具有5对胸肢。薄皮蚤科、仙达蚤科、单肢蚤科、象鼻蚤科、盘肠蚤科的另一些种胸肢最多,共有6对(图1,16)。

根据形态特点,枝角类的胸肢可以分为两种类型,一类为骨骼胸肢,薄皮蚤科和大眼蚤科的胸肢属之。这类胸肢与一般节肢动物的附肢一样,呈圆柱形,外肢退化(大眼蚤科)或完全消失(薄皮蚤科),有真正的关节,上生多数刚毛(图2,94,95)。其余枝角类则有另一类胸肢,即所谓张力胸肢。这类胸肢与一般节肢动物的附肢显然不同,只是一种体壁的突起而已。其内腔与体腔相通,充满体腔液。张力胸肢无真正的关节,仅有由薄膜皱褶所形成的原始关节。通常扁平,呈叶片状,边缘生有许多刚毛。虽然基本上也由原肢、外肢与内肢三部分构成,但各部分间的区划颇不清楚。原肢一般不显著,在其左右两侧,有不少片状结构,外侧的是外肢,外叶与上肢,内侧的为内肢、内叶与小颚突起。上肢常鼓起呈囊状,具有呼吸机能,也叫鳃囊。

体壁 枝角类的体壁和其他节肢动物一样,由一层上皮细胞及其分泌的角质膜构成。角质膜在生长过程中必须按期脱落。底栖泥蚤与异形单眼蚤等少数种类,在脱壳时,老的壳瓣并不脱去,因而较老的个体往往具有数层壳瓣(图42,51)。

肌肉系统 肌肉分体节肌与附肢肌两种,二者都是横纹肌。每个体节有2对纵走的体节肌,一对靠近背面,另一对靠近腹面。但由于体节的愈合,不仅体节肌按节排布不明显;同时,腹部背面的体节肌多已退化。

附肢肌颇发达,尤其第二触角肌和大颚肌特别强壮。第二触角肌共有4对,这4对肌肉一端分散于触角内,另一端着生于壳瓣上。其中三对,左右各块肌肉着生在同侧的壳瓣上,而另一对则生在异侧的壳瓣上。大颚肌发达的程度因种类不同而异,薄皮蚤科等猎食性种类共有4对大颚肌;而蚤科等滤食性种类则仅2对而已,其中一对较大,能使大颚向上活动,另一对较小,可使大颚向下活动。至于胸肢肌也相当发达,每

对胸肢各受3对相应胸肢肌的牵引,使胸肢能向前、后、上三个方向活动。

神经系统 枝角类中枢神经系统的结构基本上与其他节肢动物相似而较原始,左右两条纵连神经相互分离,各对神经节也不愈合。

中枢神经系统前端的主要部分为极发达的食道上神经节,也就是脑(图1,17)。脑位于头部的后端,由头部最前一对神经原节合成。脑的前方有一个大的视神经节(图1,18)。脑的后端与一对围食道神经相联。围食道神经的后端有一对食道神经节,这对神经节即系头部的第二对神经原节,左右并不愈合。枝角类无食道下神经节。食道神经节之后即为一对腹神经索,腹神经索上共有七对神经节。

周边神经系统包括由脑以及各对神经节所发出的10对神经。此外,还有一对交感神经,由食道神经节发出,向后纵走,分布于消化道左右两侧。

感觉器官 枝角类的感觉器官除分布在身体各部分的毛状物外,主要为视觉器。视觉器包括一个单眼与一个复眼。单眼很小,直接与脑相联(图1,21),位于头部第一触角基部的附近。单眼的有无,因种类不同而异。

绝大多数种类都有复眼。在个体发育的最初阶段,复眼原为一对,后来逐渐左右愈合,成为一个。但其腹面愈合不十分完全,仍留有凹洼。复眼由多数小眼组成,位于头的前端(图1,19),通常比单眼发达,呈球形,其大小与各种枝角类的生活方式密切相关。分布在水域沿岸以及底部的种类复眼较小;反之,在敞水区生活的,复眼较大,尤其猎食性种类,复眼特别大。

复眼由于3对动眼肌的牵引,能向各个不同的方向活动(图1,20)。这3对肌肉受制于由脑发出的3对动眼神经。

消化系统 消化道分为食道(前肠)、中肠与直肠(图1, 22、23、24)三部分。食道与中肠可以明显区别,前者细而短,由腹侧向背侧作弧状弯曲;其后端伸入中肠,形成活瓣,有防止食物倒流的功用。中肠或称为胃,十分发达,除前端稍粗外,其余各部分几乎同样大小。至于形状,则随种类不同而异。例如晶莹仙达蚤的中肠是直的,蚤状蚤的呈“3”字形。粗毛蚤科中一部分种类以及盘肠蚤科的中肠特别长,后端部分盘曲。直肠短,与中肠相连。二者虽无明显的界限,但组织学上的结构不同。中肠的上皮细胞呈长圆柱形,而直肠的呈扁平形。此外,直肠无纵肌,而有发达的扩伸肌。扩伸肌一端附着于直肠外,另一端着生在体壁上。收缩时,能使肛门扩大。肛门大多在后腹部的背侧,但大眼蚤科的却位于腹侧。

除薄皮蚤科、仙达蚤科以及象鼻蚤科外,其余枝角类的消化道都有附属器官。附属器官通常为—对耳状的盲囊(图1, 25),位于中肠前端的左右两侧,称为肝脏突起。但盘肠蚤科中大多数种类的附属器官为一短的盲肠,位于中肠后端的腹侧。这些附属器官都可能分泌消化液的功用。

循环系统 一般只有心脏(图1,26),而无血管。心脏在头部后方的背侧,位于围心窦内;围心窦的周围并无薄膜。心脏本身呈囊状,囊壁由结缔组织构成,内含肌纤维。共有3个心孔,前端一个为动脉孔,后端一对为静脉孔。

绝大多数的枝角类虽无血管,血液只在血腔内流动,但流动的路向是一定的。当心脏收缩时,血液从动脉孔流出,流到头部,向后折回,分布到全身各部分。然后汇入围心窦,经过静脉孔,再回归心脏。

呼吸系统 枝角类以进行扩散性呼吸为主,通过整个身体的表面交换气体。尤其壳瓣的内层上皮以及胸肢表面,气体交换的机能特别旺盛。但另一方面,枝角类也已具备了特

化的呼吸器官，其中最常见的是胸肢上的鳃囊。

排泄系统 枝角类有两种不同的排泄器官：一对触角腺（绿腺）与一对颚腺（壳腺）（图 1,27）。在成体中前者大多完全退化，而仅保留后者。

颚腺分末端囊和肾管二部分。末端囊由一部分次生体腔割裂而成，末端封闭。肾管细长盘曲，前端与末端囊相连，这端的开口就是肾口。肾管的末端部分膨大成为收集管，收集管后连短而细的输出管，输出管末端开口于第二小颚的基部，这开口就是排泄孔。

生殖系统 枝角类雌雄异体。雌性生殖器官包括一对卵巢（图 1,28）和一对输卵管。卵巢颇长，位于躯干部的左右两侧。输卵管很短，管壁纤薄，开口于孵育囊（图 1,29）。

雄性生殖器官包括一对精巢和一对输精管。前者呈腊肠形，也位于躯干部的左右两侧。后者肌肉质，开口在肛门或尾爪附近。少数种类的雄性生殖孔则位于一对突起上，这对突起就是交接器。

生活习性与季节变异

栖居 枝角类绝大多数生活在淡水中；海洋里虽然也有，但种类稀少，数量不多。

淡水水域中先就江河而言。由于江河的水经常流动、冲荡，产生大量无机悬浮物，引起了滤食条件的恶化，以至江河中枝角类的种类与数量都相当贫乏。尤其在流速大的江河中，几乎见不到枝角类。然而，废旧的河道与闭塞的支流却常是这类动物十分繁盛的场所。在流速极小的江河中，特别在其下游与出口，枝角类的区系也往往相当丰富。长刺溞与颈沟基合溞是江河中最常见的种类。

水库是人工筑坝拦蓄径流而成的水域，往往兼备江河与湖泊的特性。就一般而言，枝角类的种类与数量在水库的上游区和中游区与江河相似，都较贫乏，而在下游区则与湖泊相似，较为丰富。

间歇水域存在的时间不长，生态因素倏忽万变。在这里生活的枝角类，种类不多，仅有裸腹溞属与溞属中的一些种类而已。裸腹溞属常见于污水潭中，而蚤状溞与大型溞则习居于植物繁茂的清水潭内。这些枝角类繁殖力都很强，发育也极迅速。

池塘水浅，全部水底蔓生植物，其生活环境类似于湖泊的沿岸区，因此，池塘的枝角类区系和湖泊沿岸区的十分相似。但在湖泊中数量不多的若干种类，例如蚤状溞与大型溞等，在池塘中往往大量繁殖。

枝角类主要栖息于湖泊中，尤其在蔓生水草的浅水沿岸

区,种类特别丰富。盘肠溇科与粗毛溇科自然不必说了,这两科的所有种类几乎都生活于沿岸区。就是其余各科,也有许多种类分布在沿岸区。沿岸区种类中有一大部分浮游在水草之间,其中有的并能依附在水草上。这些枝角类都有用来依附的特殊结构,例如仙达溇属的吸附器以及盘肠溇属第一胸肢上的刺。沿岸区种类中另有一小部分虽然也浮游于水层中,但接近水底,例如方形尖额溇。此外,还有一小部分,例如泥溇属、大尾溇属与单眼溇属等,完全营底栖生活。这些种类虽然也能浮游,但经常利用其第二触角与后腹部在水底爬行,有时甚至于钻入泥中。

在湖泊的敞水区,枝角类的种类不及沿岸区那样丰富,但数量却往往很多。敞水区常见的种类大多隶属于薄皮溇属、秀体溇属、溇属、网纹溇属、象鼻溇属、单肢溇属以及大眼溇属。盘肠溇科中也有一些种类间或出现于敞水区,但真正生活在敞水区的只有圆形盘肠溇一种而已。这些敞水区种类的身体,通常都透明无色。

晶莹仙达溇等少数种类介乎沿岸区种类与敞水区种类之间。它们虽然分布在敞水区,身体透明,但离沿岸区不远,通常在水草之间,数量往往不多。

摄食 根据摄食方式以及食性的不同,枝角类可以分为猎食性与主动滤食性两大类。猎食性枝角类种类并不很多,只有柱形薄皮溇与蝨形大眼溇等几种而已。前一种仅以原生动物、轮虫以及其他小型甲壳动物为食;后一种则兼食大型藻类。猎食性枝角类运动能力强,复眼特别发达,用口器及胸肢捕捉食物。食量很大,体长3毫米的柱形薄皮溇,每昼夜就能捕食其他枝角类平均11—12只。

在枝角类中绝大多数种类都是主动滤食性动物,它们以酵母菌、细菌、单细胞藻类以及有机腐屑为食。食物的摄取,

主要借几对胸肢的拨动。当扁平的胸肢拨动时，就引起了水流。水由腹面前端壳瓣开口流入，然后由后端流出。食物随着水流进入壳瓣内，就被第三与第四对胸肢内缘的长刚毛构成的滤器拦住而落入腹沟中。腹沟是身体腹面的一条纵行凹洼，位于左右胸肢的基部之间，始自口而终于最末一对胸肢。由于腹沟内的水自后向前流动，食物也就随之而前移，到达腹沟前端后，借第二胸肢的协助而送入口内。食物摄取的多少，主要取决于胸肢拨动的快慢；而胸肢拨动的快慢又与种类、水温以及水中食物的多少等有关。就一般而言，仙达溞科与单肢溞科每分钟拨动约 500 次以上，溞科、象鼻溞科、粗毛溞科以及盘肠溞科每分钟约 200~300 次。食物充满消化道所需的时间，仙达溞属约 60 分钟，溞属约 20—30 分钟，一般种类约 10—240 分钟。滤食有选择性，当水中泥沙等无机浮悬颗粒太多时，枝角类往往由于滤取了大量泥沙，而获得食物很少，以至逐渐死亡。

生殖 枝角类有两种不同的生殖方式：孤雌生殖（单性生殖）与两性生殖。进行孤雌生殖时，雌溞所产的卵子称为夏卵，夏卵不需要受精，就能在孵育囊内迅速发育，孵出幼溞。不久，幼溞脱离母体而营独立生活；成长后，再行孤雌生殖。

孤雌生殖接续不断地进行许多代之后，就开始两性生殖。这时，在种群中除孤雌生殖的雌溞外，还出现两性生殖的雌溞与雄溞。雄溞一般较小，头部无吻，复眼特别大，第一触角发达，第一胸肢强壮，并有钩和长鞭。至于两性生殖的雌溞虽与孤雌生殖的雌溞在形态上并无明显的区别，但前者所产的卵子，称为冬卵，必需受精，才能发育。冬卵要比夏卵产得少，每胎一般只有 1—2 个。交配时，雄溞将精虫注入雌溞体内，使冬卵受精。受精的冬卵在孵育囊内发育到囊胚阶段以后，等