

魚类寄生虫研究法

И. Е. 貝霍夫斯卡婭—巴甫洛夫斯卡婭著

科学出版社



魚類寄生虫研究法

И. Е. 貝霍夫斯卡婭 巴甫洛夫斯卡婭著

中国科学院
水生生物研究所 菱湖魚病工作站

科 学 出 版 社

1955年12月

魚类寄生虫研究法

Паразитологическое

исследование рыб

原著者 (苏联) 貝霍夫斯卡婭-巴甫洛夫
斯卡婭

(И. Е. Быховская-Павловская)

翻譯者 中國科學院 菱湖魚病工作站
水生生物研究所

出版者 科學出版社

北京朝陽門大街117號
北京市書刊出版業營業許可證出字第061號

原文出版者 蘇聯科學院出版社

印刷者 北京文新印刷廠

經售 新華書店

1955年12月第一版 套裝:0270 印張:2
1956年7月第三次印刷 開本:850×1168 1/32
(50) 3,781--4,288 字數:50,000

定價: (10)0.36元

叢書出版序

“防护林帶和偉大共產主义建設工作者手冊”

偉大的斯大林改造自然計劃的实行，在伏尔加河、頓河、德涅伯河和阿穆达里亞河等巨大水力工程建筑物的兴建，需要包括动物学家在内的各种專家們——首先是昆虫、寄生虫和水生生物等科学家們的隊伍参加实地調查工作。为了進行野外的材料採集、观察、試驗，以及随后把該材料在實驗室加以整理，都需要各种适当的参考資料，如：

- (1) 材料採集指南；
- (2) 动物区系鑑定表；
- (3) 动物学和生物学的参考材料；
- (4) 森林和農作物的虫害和人畜流行病傳播者防治手冊。

复雜灌溉網的修建，大江和大海狀況的改变，以及养魚方面的重要問題等——这一切都吸引着魚类、水生生物和寄生虫等方面的动物学家們以專門科学知識去解決許多問題。由於开垦廣大的干旱草原和沙漠地区，產生了許多衛生和畜牧上的問題（医学和獸医寄生虫学和动物学），这也是动物学和寄生虫学等專家們所不能忽視的。在保健事業面前，同样地擺着和共產主义建設有关的問題，动物学和寄生虫学家們應該給予直接的帮助來解決這些問題。

苏联科学院动物研究所为了从自己的專業上給予斯大林改造自然計劃执行中有关动物学和寄生虫学工作的許多問題以可能的协助，出版了参考叢書以供水生生物学家、魚类学家、獸医、畜牧家和流行病医生等动物学工作者在研究和科学實踐上的参考。

参考叢書的内容，包括一切与扩田植林、農業栽培、人工养魚、人

畜保健等若干有关的各种無脊椎动物和脊椎动物的研究指南。

凡与动物学、魚类学和寄生虫学等方面的問題关系最密切的資料,虽然在內容上不屬於动物学本身範圍(例如池塘微生物調查、魚病、昆虫病害及其防治等),也已在出版或計劃出版。参加这叢書編寫工作的,除动物研究所工作人員之外,还有科学院其他部門以及院外机构。

我們参考資料的出版,獲得了苏联医学科学院的热烈响应;苏联医学科学院已开始編寫一套“偉大共產主义建設医务工作者手册”。該叢書中除了有純粹医务方面的小册子外,其中也有寄生虫学方面的册子,但內容較偏重於流行病学,不过非医学的工作者們也可有效地利用。

本叢書的出版是为了协助在我國共產主义建設的偉大改造自然計劃方面从事动物学工作的人員,因此,动物所將注意地研究一切有助於本叢書進一步擴展的創造性建議。

苏联科学院动物研究所所長

Е. Н. 巴甫洛夫斯基院士

目 錄

叢書出版序	
一 緒論	(1)
二 野外調查的準備	(4)
三 魚類寄生蟲調查的任務和野外工作的範圍	(5)
四 魚類身體構造概要	(7)
五 魚的解剖技術	(11)
六 全面檢查魚類寄生蟲的順序	(12)
七 魚的外部檢查	(13)
八 魚的内部器官檢查	(17)
九 寄生蟲的收集、固定和保存	(33)
十 寄生蟲的記錄和標籤	(37)
十一 寄生蟲的活體研究	(40)
十二 寄生蟲的簡單染色和標本的製備	(43)
十三 野外工作必需的設備与藥劑	(45)
參考文獻	(51)

一 緒 論

由於在苏联的一望無涯的廣大乾草原与森林草原地區正在实行偉大的斯大林改造自然計劃，新的水域正以空前的速度在產生並被人們所利用。水庫，運河，池塘，魚類發育池、成長池和產卵池以及各種水力工程建築等等正在修建。同時，根據魚貯量的再生產和大量人工養魚的方針，正在進行水域魚類區系和捕魚業的全面改造等極重要措施。水域魚產量的竭力提高和魚產品品質的改善等問題正用許多方法在解決。這些方法就是：最珍貴的魚品種的漁業意義的提高，新種的水土馴化，因捕撈或其他原因的影響而已在某些水域中消滅了的種類再次水土馴化、面臨着消滅危險的種類之挽救、原有魚品種的改良和新種的培育、水域飼料基地的擴充等等。由於有了這些問題，防治包括寄生蟲在內的各种蟲害和病害以保護魚類的問題，就具有特別重要的意義。

由寄生的蠕蟲、原生動物和甲殼動物等引起的寄生蟲病，往往使魚類大量死亡，給漁業造成莫大的損失。

魚類(包括親魚和幼魚)的移殖若不考慮寄生蟲這一因素，則往往助長寄生蟲的逐池蔓延。往往放進水池的魚，本來是爲了使它馴化於水池中，但却因感染了地方性寄生蟲而致死亡。

爲了正確地與它們作鬥爭，魚類寄生蟲病和寄生蟲的生物學研究，是提高池魚生產力的重要措施之一，也是斯大林改造自然的整個計劃中不可少的一環。

深入與全面地研究魚類寄生蟲的必要性也在於：在許多情況下，魚類是人類、同時也是家養和捕獵動物等寄生蟲的來源。其中有些寄生蟲能使人引起嚴重的疾病(如裂頭條蟲病 дифиллоботриоз, 後傘吸蟲病 описторхоз)。

从魚類傳染於人的條蟲和吸蟲，其幼蟲寄生於魚的皮膚、肌肉組織、體腔以及魚的各種器官組織內。人或牲畜吃了生的、未煮透的、或未煎透的魚，連幼蟲吃進胃裏之後，有些寄生蟲（闊節條蟲和某些吸蟲）就在腸裏成熟，大量聚集，剝奪寄主的養料，引起腸膜炎（後殖吸蟲 *Metagonimus*），另外的一些寄生蟲（後辜吸蟲 *Opiorchis*，枝辜吸蟲 *Clonorchis* 等吸蟲）則侵入肝臟發育，引起發炎症和器官組織的黃厚症（цирроз = *Cirrhosis*）。

廣泛的和正確的魚類寄生蟲研究能够在經濟魚類中發現新的、尚未知道的危害漁業的病害，查明其中主要流行病地區；能够指出魚種的“安全”程度或其被寄生蟲的感染程度，作為經濟魚類水土馴化和移殖時的輔助資料；能够作為某些魚品種在輸出檢查時的規格；能够作出了解魚類洄游的輔助資料；能够協助解決分類學、動物地理學、生態學等一般理論上許多最有意義的問題。就勞動者保健方面來說，這種研究協助查明新的或研究不夠的、以魚類為中間寄主的人類寄生蟲傳染病發源地，能够查明每一地區內可能成為人類以及家養和捕獵動物傳染病根源的魚類。

為了正確的了解和估計寄生蟲學調查所得的資料，魚類寄生蟲區系的探討是首要和基本的條件，即把它看作不是孤立的、而是联系周圍環境條件的一整體。編製寄生蟲“目錄”和一覽表時，應隨時注意到它們本身並不是固定不變的，而是產生於並依賴於一定外界條件的活動的生物學綜合體。

由於寄生蟲的寄居環境不僅是它們的宿主本身（在這裏就是魚），而且也包括寄主所處的外界環境；因此寄生蟲區系因魚類外界生活條件的改變以及魚類生理狀態的改變而改變着。

在正確的方法學觀點和方法之下的寄生蟲學研究工作，對於魚類寄生蟲以及魚類本身和水域條件之間複雜的相互關係，總能得到多少明確的情況。魚類寄生蟲區系和水域中水生生物（無脊椎動物區系的組成，無脊椎動物是許多寄生蟲的第一中間宿主）以及多少和它們有關的脊椎動物區系（許多寄生蟲的終宿主和寄生蟲的帶蟲

者)有着極密切的關係。毫無疑問,水質的影響也有(水的含鹽量等等)。水域大小,地理位置,水域的過去歷史,與其他水域曾有過的關係等也都有影響。在從寄主方面影響於寄生蟲區系的因素中,必須注意生長期,年齡和食物更替的關係,以及魚的生理狀態的影響,這種影響主要表現於洄游魚(проходные рыбы),因為其發育和性成熟的各种不同階段是與不同地區和長期飢餓期等都有關的。

毫無疑問,寄生蟲區系和宿主的食物的關係都是很大的。

由上所述可見在估計任何水池和任何魚類寄生蟲區系時,必需全面地研究和估計一切情況和因素。這些因素還遠不限於上面所述者。

許多在系統位置上極不相同的無脊椎動物羣的代表都是魚類的寄生蟲。魚的寄生原生動物包括鞭毛蟲、根足蟲、孢子蟲和纖毛蟲等四綱。

寄生蠕蟲包括單殖類吸蟲、復殖類吸蟲、條蟲、圓蟲、棘頭蟲(*Acanthocephala*)和蛭類(*Nubka*)等六綱。

寄生甲殼動物主要有三目:橈足類、鰓尾類和等足類。寄生於魚體的軟體動物則是某些雙殼類的幼蟲。

到現在為止,已知道的寄生腔腸動物只有一種寄生水螅——*Polypodium hydriforme*。

魚類的植物性寄生物,微有菌類的代表——鰓黴(бранизмиец)和水黴(сапролегния)等。

魚體中所有部分,所有體腔,組織和器官都可為各種寄生蟲的寄生場所。但按數量和種類而言,主要是寄生於鰓,皮膚和腸。

與魚的外界環境接觸的体表寄生蟲稱為体外寄生蟲;在組織、器官和體腔內的寄生蟲稱為體內寄生蟲。

寄生於魚體某些器官的一些寄生蟲,數量很不一定。可由一個至成百成千個。例如,在長 3.7 厘米的鯉魚的鰓上,曾找到五百以上的壞鰓指環蟲(*Dactylogyrus vastator*) (單殖類吸蟲),而且鰓已完全被破壞。在 *Scardinius erythrophthalmus* (紅鰍)眼睛的水晶体

內，曾發現過四百條匙形複口吸蟲 (*Diplostomulum spathaceum*) 的幼蟲；在較小的狗魚 (*Esox lucius*; щука) 體內有一千以上的闊節裂頭蟲的雙槽蚴。

嚴重感染的魚，在一平方厘米的皮膚上，有成萬個口絲蟲屬 (*Costia*) 的鞭毛蟲。許多寄生蟲種類，如數量很少，沒有害處，但如大量存在時，就變成病害了。

寄生蟲病可影響魚的生長率顯著減低、生殖力減退、肉質變壞，並可引起大量死亡。

寄生蟲為害魚類的方式極多。像大量聚集於魚腸內的條蟲，大部分養料被消耗，使魚瘦弱。腸和鰓的寄生蟲，因它們的固着器的作用，使腸和鰓受嚴重的機械損傷，引起潰爛和發炎。這種潰爛，最有利於各種傳染性病害的侵襲，常見的如腐蝕性細菌和黴菌。不少的寄生蟲能分泌有毒物質——毒素，這種毒素侵入血液，散佈全身，影響神經中樞，因而擾亂有機體的正常生命活動。此外，一切體內寄生蟲的代謝作用產物，直接進入魚體中，也同樣對魚類發生不良影響。某些能吸吮魚血液的体外寄生蟲，例如蛭類，是寄生在循環系統的錐蟲的傳播者，錐蟲則能引起各種幼魚的危險性流行病。某些吸蟲的幼蟲，侵入眼的組織裏，使魚完全盲目、喪失了找尋食物的能力，因此而衰弱，終至死亡。船形吸蟲 (*Neascus*) 的幼蟲——鯉魚的仔魚“黑斑病”的病原體——嚴重地妨礙魚的生長，嚴重時能引起脊椎彎曲和其他的畸形。

二 野外調查的準備

為了到達野外工作地點後立即可開始工作而避免在調查方法的掌握上耽擱寶貴的時間，需要在理論與實踐上事先做好準備，在物質方面也同樣要事先周密估計，逐漸挑選一切必需的設備和配製藥品。

首先要從文獻或其他資料了解將要進行調查的地區和水域的地理特性以及魚的種類組成。其次，為了熟習野外寄生蟲學調查的一

般內容，必須詳細閱讀新近的方法學，因為這方面需要許多經常性的訓練。為了獲得這種訓練所必須學習的，是要在出發到野外工作之前，正確地學會鮮魚的解剖，學會取出和分開各個器官和它們的整個系統而不損壞。

同時要熟習魚類的一般分類系統，以及將要調查的那些種類在分類系統上的位置和生物學。必須學會使用魚類的鑑定表，即使利用一般的魚類來實習也成。必需根據文獻，如果可能的話，則根據標本來熟習魚類寄生蟲的主要門類。

這些準備工作完成之後，要跟着進行學會鮮魚寄生蟲的採集方法，先仔細檢查它的體表和全部剖開。同時應注意學會塗片（血液，體表的黏液等），寄生蟲的收集和固定等。

在材料的記載和標籤方面，要擬定各種相應的記錄格式和學會在大小為 25×10 毫米的標籤紙上（用於 40 毫米的試管）作詳細與精確不變的記錄；然後，應利用一切可能的資料，把找到的寄生蟲，在甘油或乳酸中加以觀察鑑定。

要特別注意體腔和內臟中未成熟的寄生蟲的取出和打開吸蟲孢囊而釋出幼蟲等操作。要學會在魚裏尋找和區別人類和家畜寄生蟲幼蟲，例如狗魚中關節裂頭條蟲的雙槽蚴，鯉魚中的後舉吸蟲和後殖吸蟲等。

收集鰓上的單殖類吸蟲要特別仔細，這是調查寄生蟲中最困難的工作之一。因為那時要注意統計寄生蟲，注意它們的分佈特徵，自鰓瓣上把它們取下來並用甘油膠凍製成標本。

對於寄生蟲的丈量（在鑑定時可能需要），可編製一張顯微鏡目鏡測微尺度數一覽表，在進行丈量時可以利用。

最後，最好藉助繪圖器盡量繪些單殖類吸蟲的吸盤，黏孢子蟲的孢子，吸蟲的幼蟲以及條蟲的頭部等插圖。

三 魚類寄生蟲調查的任務和野外工作的範圍

為了對某一水域中寄生蟲區系多少得到正確的估計，必須規定

魚的數量，而魚的數量則決定於調查的任務，它可隨工作的條件（時間、人數等等）而變更。

在研究一定的水池中所有魚類的寄生蟲區系時，為了查明任何一種類魚的寄生蟲區系一般性質，魚類寄生蟲學規定調查的最低定額是 15 條。這個數目，雖然對於罕見的寄生蟲可能被遺漏，但對於了解對漁業有關的魚類寄生蟲區系總的情況，已很足夠了。如果水池中魚的種類很少，或者調查的人數充足，則最好增加調查定額至每種魚 25 條。如果要調查的水池中魚的種類有百多種或更多，則必須盡力研究到一切的魚屬，而首先是其中具有漁業意義的種類。但不要忘记，那些非漁業魚類，雖無直接的經濟意義，但卻可能是對於捕撈的或養殖的魚類有危害作用的寄生蟲的帶蟲者。

在全面地廣泛地研究水域寄生蟲時，通常只調查完全成熟的魚（雖然最好是每種按 15 至 25 條的定額，調查一系列年齡不同的一些個體），而且定額為 15 至 25 條，須按不同日期和不同的捕撈分為小組，每組 2 至 3 條。能長得很大的魚，為了不使調查過於拖長，可調查不太大的魚（但一定要成熟的）。

在廣泛地進行大水域調查時，不要在同一的地点來進行，而應選取一些最不相同但對該水域來說一般又可作為典型的地点。在調查具有漁業意義的水域時，應選擇在漁業上最重要的地点來進行調查。在這方面應該注意到，河流方面，許多魚的寄生蟲區系在下、中、上游是有逐漸的改變的。

在研究某一種魚的寄生蟲區系時，則調查的魚數量，可能增加很多。計劃工作時，要估計到：包括材料的收集、整理、標籤、記錄和包裝等在內，每人每月可檢查中等大小的魚約 75 至 80 條。此外，在這種情形下，勿忘了要調查各種不同年齡的魚。

在進行非全面性調查，而只以某一定寄生蟲病或寄生蟲的某些門類為目的的個別研究時，則調查的魚數量，應以能完全保證能查明所研究問題為度。

為了比較不同水域的魚感染率，通常將感染魚的數量對被調查

的同一种類的數量(15、25或者更多些)算成百分比。不过,雖然百分比法有很大的對比性和明顯性但應相當小心,即只对相當顯著的差別才加以真正的注意。

四 魚類身體構造概要

外部形態 魚的身體一般呈紡錘形或魚雷艇形,兩側較扁平。由頭、軀幹和尾三部分構成,附有成對和單個的鰭(奇鰭)。

奇鰭有背鰭(一個或數個),尾鰭和臀鰭,它們位於身體的中軸線上。成對的鰭有兩對:胸鰭,位於身體的兩側,鰓蓋的後面;腹鰭,位於身體腹面而互相接近(圖1)。有時沒有腹鰭[如鰻魚(угорь)],有時移至胸鰭下面[如鱸魚(окунь),淡水鱸魚(ерш)]或移至胸鰭前面,位於咽喉處[如鱈魚(треска)]。鰭由許多細密的鰭條間以薄膜構成。

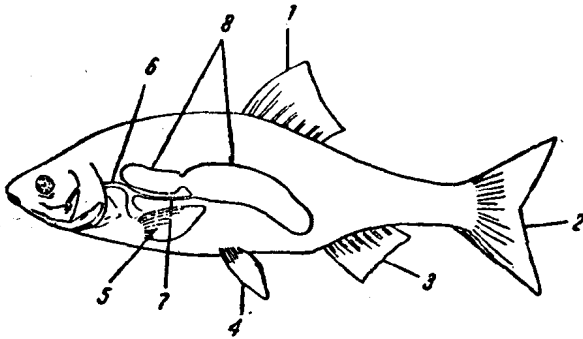


圖1 白鰱(ПРОТВА)

1. 背鰭; 2. 尾鰭; 3. 臀鰭; 4. 腹鰭; 5. 胸鰭; 6. 食道;
7. 氣鰾的氣道; 8. 氣鰾。(自巴甫洛夫斯基)

魚的皮膚表面可全身裸露;皮膚上有許多分泌黏液的單細胞腺體。但在更多情況下,魚的身體披着瓦片狀的鱗,以及具有黏液腺的薄表皮層。某些魚類,一部分身體上沒有鱗,而代之以小骨片[如鱈魚(осетровые),棘魚(колючка)]。

在顯微鏡下觀察鱗時,可以見到一列列的同心環紋,它們由細線所分開。藉這些環紋,可鑑別魚的年齡。冬天,鱗的生長慢,分泌石

灰質的程度較春夏兩季的為弱，春夏兩季在環紋中形成寬石灰質帶，與冬季的透明狹環紋有顯著的差別。計算冬季環紋，可指出該魚已活了多少個冬季。在魚的身體兩側，一般在較接近於背面的地方，有一條異樣的鱗片，其中有側線孔。

皮膚底下是肌肉。從頭部至尾端，身體的每一邊，具有寬闊的縱側肌，其中橫間着許多像波浪式線的橫斷肌，把肌肉分成許多不同的區域。在魚的橫切面可見到：側肌背部的肌肉層要比軀幹兩側的厚得多。

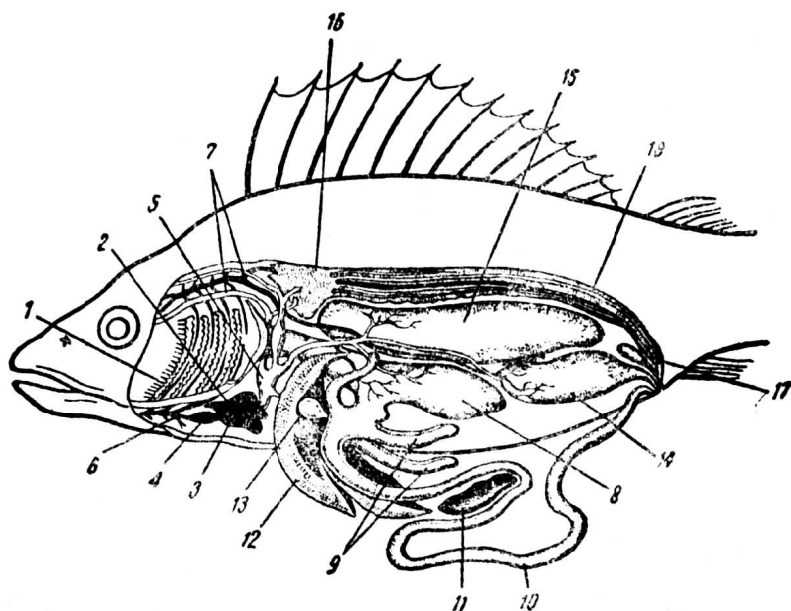


圖2 鱸魚的解剖(圖解)

1. 鰓腔和鰓；2. 心耳；3. 心室；4. 動脈球；5. 靜脈竇；6. 腹大動脈；7. 前主靜脈；8. 胃；9. 肛門盲囊；10. 小腸；11. 脾；12. 肝；13. 膽囊；14. 生殖腺；15. 氣鰾；16. 腎；17. 膀胱；

18. 腎。(簡化赫魯特可夫斯基原圖)

消化器官 (圖 2) 口裂位於吻的頂端或稍偏向背面或腹面而通入口腔。口咽腔的後下壁是由一個接一個的鰓弧組成，在鰓弧的凸面着生許多作為“過濾器官”的鰓絲，過濾从鰓裏通過的水。咽喉通入具有厚壁而有皺摺的短食道，再通入胃。胃為袋形，其盲端向後，或為腸管前端稍膨大的部分(如梭魚)。从胃的下面分出中腸，在其開始与胃的分界處有幽門盲囊。盲囊的數目隨種類而不同：鱸魚有 3 個，鮭魚(лосось)可達 40 個，鱈魚有 200 個以上；鯢魚(сельдь)的盲囊則成簇的分佈在整個中腸上。中腸通入後腸，在外表上看不出有明顯的界限，但在裏面則有環形褶皺的黏膜可以与後腸區別；後腸經肛門而通到体外。兩葉或多葉的肝臟，緊貼着小腸；在肝臟的向胃的一面有胆囊，由胆管通至一個幽門盲囊；緊密而紫紅色的腺體——脾臟位於腸的轉彎處。胃下腺不甚發達或缺如。體腔內鋪着腹膜，腸子懸掛在懸腸膜上，它是雙層摺疊的腹膜，上有脂肪。

氣鰓 氣鰓是食道背壁的一個中空突出物，形如拉長的袋子，其壁光滑而密緻，由結締組織和平滑肌構成。在鰓壁的内面可見網狀交叉的血管，形成紅色的密網；它們从血液中分出空氣到鰓腔裏。在鯉科魚類中，氣鰓中間收縮，分為前後兩部(圖 1, 8)。鱸魚氣鰓的前部有兩個突起，伸到头蓋骨的後部，並与听觉器官有關。氣鰓常与食道或胃相連(如鯢魚)，或者完全密閉。

呼吸和循環器官 在头的兩側各有四個鰓弧，位於鰓蓋裏面的鰓腔裏，每一鰓弧上生着兩排紅色的(由於有血管通過)鰓瓣。在鰓蓋的内壁上有一梳狀體——“假鰓”，由一排鰓瓣組成(圖 3)。在口咽腔裏，鰓与鰓之間有通道通向体外(鰓裂)。

心臟位於圍心腔內，用薄膜与其後面的肝臟和氣鰓的前端隔開(圖 2)。它由兩部分組成：即暗褐色的心耳和位於其下的厚壁的心室。心室延伸成鰓動脈幹，其基部擴大成球形。心耳之後為深暗而壁薄的靜脈竇。从動脈幹分出的鰓動脈到達每片鰓瓣，再分成微血管。由出鰓的血管匯集而成根動脈，再匯合成背動脈，背動脈沿着脊椎下分出血管至身體各部及各器官。靜脈由四大主幹組成：兩根前主

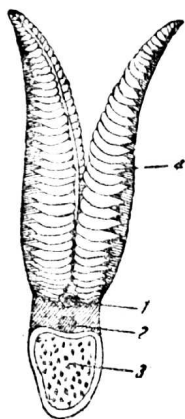


圖3 硬骨魚鰓弧的橫切面
和成對的鰓絲

1. 鰓動脈；2. 鰓靜脈；
3. 鰓弧；4. 鰓小片。
(自巴甫洛夫斯基)

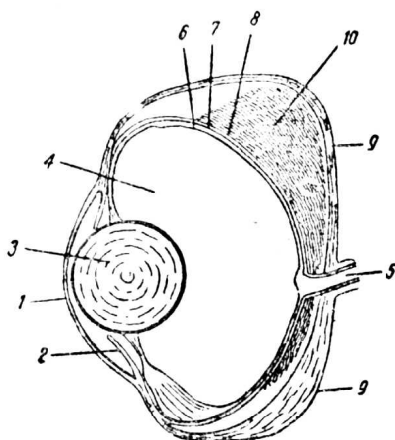


圖4 狗魚眼的垂直縱切面

1. 角膜；2. 虹彩；3. 水晶體；
4. 玻璃體；5. 視神經；6. 視網膜，
7. 色素膜；8. 脈絡膜；9. 鞏膜；
10. 脈絡叢。(自巴甫洛夫斯基)

靜脈和兩根後主靜脈。

排泄器官 腎臟為兩條暗紅色的長帶，緊貼在脊柱的下面。前端形成兩小葉——頭腎。輸尿管注入一個寬大的總管——膀胱，向外開口於肛門與生殖孔之間。鯉科魚類沒有膀胱。在腎臟上可以看見左右後主靜脈。

生殖器官 卵巢和精巢通常是長而成對，位於氣鰾和腸管之間。生殖腺的輸送管開口於肛門和排泄孔的後面（鮭魚則沒有性腺管）。性腺的大小和顏色依成熟程度而決定。卵巢由於充滿卵粒而呈粒狀構造。

神經系統與感覺器官 中樞神經系統位於身體背面，在骨化軟骨的腦殼內為大腦，在脊柱的髓腔中為脊髓。

眼是視覺器官。透明密致的水晶体在透明和簡化的角膜之內，虹彩瞳孔的中間。在它的後面和眼球內壁之間的空間，充滿了透明的膠體——玻璃體(стекловидное тело)(圖4)。

听觉器官位於腦殼的深处,由內耳組成,內耳包括膜狀迷路和半規管。在迷路內有听石——耳石(отолиты)。根據耳石上的石灰質環(从邊緣來看),像數鱗片上的環紋一樣,可以確定某些魚的年齡。

五 魚的解剖技術

把魚握在左手,使腹面向上,用剪刀的尖枝插入肛門周圍的軟皮內,在肛門之前慢慢地將腹壁橫的剪開。在切開的地方用剪刀的鈍枝插入,並在腹部体壁沿着中線剪開,直到口孔的後緣;中間要剪斷鰭和鰓的基部小骨。這時必須十分小心,不要剪破腹腔內的腸和膀胱。然後稍稍拉緊左邊体壁,用剪刀从肛門朝向側線,沿体腔的上邊切斷。勿剪到側線,小心地轉動剪刀,不要碰到氣鰾,与側線平行地向前剪到鰓蓋的後角,剪斷其下垂直的肩帶骨。然後向下剪開鰓腔膜直到腹面(前)切面邊緣。隨後取下剪下來的体壁,使魚的右側向下。体腔裏的器官就顯露出來了(圖2)。緊接着背切面的下面就是壁薄半透明的氣鰾,其下是消化器官——肝、胃和由胃通出的腸。脾位於腸的一個迴轉中,通常大部分的胃和幽門盲囊都被肝蓋着。性腺在氣鰾和小腸之間。袋形的膀胱位於性腺背部的後端。

心臟向前移到体腔的腔前面,位於鰓和肝之間。

要觀察腎,必須把氣鰾除去。它們是兩條暗紅色的長帶,沿着脊柱躺着。在它們上面可以看到後主靜脈。

要看見鰓器官,必須把鰓蓋舉起並將它沿鰓腔邊緣剪去。

要取出腦,必須用銳利的解剖刀或剪刀按水平的方向,自後向前在後腦和眼睛之間剪開頭蓋骨上壁。腦腔裏充滿了富有油脂的泡狀的淡灰色物質,把腦蓋着。這些淡灰色物質要用滴管吸水沖去。

爲了解剖脊髓(在取出腦之後),用剪刀的尖枝插進脊髓腔,先剪開脊椎弧的一邊,然後再剪開另一邊。

解剖眼睛,最好用小的彎頭剪刀从眼窩裏挖出來。

从魚体上取下皮膚(爲了露出肌肉),要用銳利的解剖刀从头到尾的方向剖割,開始時先剝身体的一半,然後再剝另外一半。