

池塘养鱼业中 鱼类寄生虫病的防治

B. A. 多格里等著

科学出版社

池塘养魚業中 魚类寄生虫病的防治

B. A. 多格里 O. H. 鮑也尔著

常 錚 譯
倪 达 書 校

科 学 出 版 社

1957年3月

**В. А. ДОГЕЛЬ и О. Н. БАУЕР
БОРЬБА С ПАРАЗИТАРНЫМИ ЗАБО
ЛЕВАНИЯМИ РЫБ В ПРУДОВЫХ
ХОЗЯЙСТВАХ**

Издательство Академии Наук СССР, Москва,
Ленинград, 1955

内 容 提 要

池塘鱼类与海洋鱼类相比较,其寄生虫的种类与数目相当繁多,而且池塘养鱼场的主要病害便是寄生虫病。在我国淡水养鱼场日益发展的情况下,如何来防治池塘养鱼场鱼类寄生虫病一事,乃为当前迫切须要解决的重要问题之一。

本书重点地介绍了淡水鱼的主要的内外寄生虫,对其生活史、致病原因、防治办法等都作了扼要的叙述;对于鱼类寄生虫病的调查与诊断以及普通治疗方法等也作了较为详细的介绍。此外更以兽医卫生学的观点,对于养鱼场的土壤、供水、排水、池水温度、饲养管理以及放养条件等等都个别地加以说明,以便根据此等因素进行防治寄生虫病和某些传染性疾病的发生与发展。因此本书不但对淡水鱼类的寄生虫病提供了切实可行的防治办法,而且对新建或已建的养鱼场来说,在场地选择和饲养管理上也推荐了一系列的基本原则,所以本书不仅可供寄生虫病防治之用,同时亦可当作池塘养鱼场的主要参考材料。

池塘养鱼业中 鱼类寄生虫病的防治

原著者	[苏]B.A. 多格里, O.H. 鲍也尔		
翻译者	常		铨
校订者	倪	达	书
出版者	科 学 出 版 社		
	北京朝阳门大街 117 号		
	北京市书刊出版业营业许可出字第 061 号		
原文出版者	苏联科学院出版社		
印刷者	中国科学院印刷厂		
总经售	新 华 书 店		

1957 年 3 月第 一 版

书号: 0714 印张: 2 9/16

1959 年 8 月第二次印刷

开本: 850×1168 1/32

(京) 3,651—5,650

字数: 61,000

定价: (10) 0.46 元

目 录

一. 緒言.....	1
二. 池塘养魚場中魚类寄生虫病的防治原則.....	2
三. 关于池塘魚类最主要的寄生虫及其防治方法的知識.....	14
(一)外寄生物.....	15
(二)內寄生物.....	37
四. 池塘养魚場动物流行病的調查方法.....	56
五. 治疗措施的实施方法.....	62
六. 結論.....	67
参考文献.....	69
譯名对照.....	73

一. 緒 言

在具有历史意义的苏联共产党第十九次代表大会的指示中写道：“在养魚業上进行巨大的工作，以便增加魚类的儲藏，特别是在內河方面……；在集体农庄和国营农場兴建 30,000—35,000 个池塘和水池，並保証其全面而經濟的利用”。这就意味着在我們的国家里對於池塘养魚場的發展極為重視。

养魚場、魚苗場、产卵的和全部过程的池塘养魚場的面积正在急速的增加(全部过程的池塘养魚場系指由产卵池开始，直至育成商品魚为止的养魚場而言——譯者註)；在池塘条件中所飼养的魚种数量正在充实；在实行各种强化措施的基础上，池塘的产魚量正在急剧地提高；集体农庄的养魚業正在大大地加强。

如果能够對於預防池塘魚業損失的許多措施，加以規定並付諸实行的話，所有这一切自然都能得到相当的效果。这些損失的最主要原因之一便是寄生虫病，它使得所飼养的魚羣，特别是幼魚，遭受莫大的損害。因此，在建設和經營任何类型的池塘养魚場时，必須实行許多措施，来預防魚类的流行病。

在这本小册子里提出了池塘养魚場中防止魚类寄生虫病的原理；記載了最重要疾病的病原体 and 防止它們的方法；並提供了池塘魚类寄生虫学的研究方法，以及各种治疗和預防措施的实行方法。書中还敘述了一切有关問題的最新研究資料。本書可供池塘养魚業的养魚家、漁業機構的魚类病理学家以及养魚專家們之用。

二. 池塘养魚場中魚类寄生虫病的防治原則

情况良好的典型的池塘养魚場，是一个相当悅目的景色。密密地沿着美丽的原野，或与小溪以及河川平行佈置着的、而且是流动的許多水池的行列，公园式的綠茵襯托着这些池塘，与农庄的草地相毗連的工作人員的房舍，这一切互相配合着，造成了一种人工修整的大自然美境的感觉。这是当然的：因为在佈置良好的池塘养魚場里，所有的主要細節都應該經過周密的考虑。在这方面來說，池塘养魚場与湖泊等天然水池是迥然不同的。在湖泊里特别是在大型的湖泊里养魚，应完全利用自然所造成的各种条件。可是在池塘养魚場中，人們給魚类創造了周圍的外界条件，而这些外界条件的特性也就決定於人类了。苏联的科学曾明确地指出了：各种外界条件对有机体的生命起着特别重大的影响。某一养魚場的魚类繁育的完全成功，特别是魚类寄生虫病和其他疾病患病率的大小，乃是決定於是否創造了各种适当的条件。同时，寄生性和傳染性因素對於每一漁業年度的最終阶段，总是經常地發生着特別严重的影响，亦即對於所培育的魚类損失的大小和魚場最終年产量發生严重的影响。所以我們認為在尚未敘述池塘魚类的主要害虫之前，值得預先指出魚場組成中的許多特性，这些特性造成了衛生方面各种有利的和不利的先决条件。

• 环境的条件，亦即在此种情况下池塘組成的各种特性，對於魚类患病率的程度或是具有直接的关系，或是具有間接的关系，有时是很不容易分开的关系。池塘养魚場中魚羣的充足的营养可認為是決定所有一系列因素和制止寄生性与其他疾病普遍發展的最重要的一般条件之一。近年来，對於池塘养魚場魚类的营养及完全

健康的状态与动物流行病之間的关系已更加明确。营养良好以及生理上完全健康的魚类對於抵抗各种疾病感染的能力，远比受过显著营养不良的魚类为强。营养良好的魚类具有較强的免疫力。池塘魚类在越冬的末期其所以易於患寄生虫病，乃是因为魚类在此期間常或多或少地处于衰弱状态。此外，魚类的营养良好时，其生長也随之加强。但是某些最重要的魚类寄生虫病大都是幼魚的疾病，同时对幼魚的危害也特別严重，因此养魚家的最重要任务之一便是尽早地將幼魚培育到特別易受感染而死亡的危險时期的范围以外。当年魚的营养不良和具有尺寸不足的魚，在越冬末期以前，由于寄生虫病特別能严重的影响到幼魚損失的百分率。同时，尺寸不足的魚最先感染疾病而死亡，从而將疾病傳播給营养較好的魚。良好的营养可使此种危險期間縮短。就便再談一下，仔魚越小，則足以导致其死亡的寄生虫的数量也越少。近来在这方面得到了許多有价值的具体的事实。例如：当鯉科魚的仔魚（鯉魚也包括在內）感染引起黑斑病的吸虫幼虫时，10—15毫米長的幼小仔魚体上只有一个帶幼虫的孢囊时常常即已死亡，而当年魚和一岁魚身上能够帶有10—20个孢囊而不致死亡。35—50毫米長的幼小槍鱸，常由於1—2个鯉蝨的侵襲便行死亡，但在成年的槍鱸中能發現10个鯉蝨而不引起死亡。

因此，池塘的良好飼料資源乃是魚类衛生安全的特別重要的因素之一。

再从衛生的观点上談一些關於池塘供水条件的問題。池塘的供水有兩種：或是来自附近的河流、湖泊和小溪，或是来自池塘底部所湧出的水泉。从衛生的观点来看，水泉的供水是較适当的。首先經土壤濾过的泉水完全沒有原生动物的孢囊和孢子，以及寄生蠕虫的卵和幼虫等等形式的不同的傳染源；而从河水和湖水中便可能將寄生虫的卵或孢子，把含有寄生虫幼虫的各种微小的無脊椎动物帶入池塘內。例如大家所熟知的事实：在高斯季里察

(Гостилицы) 池塘养魚場中, 仅仅由於养魚場池塘的水系由前方已有了野魚(其中也有狗魚)的池中流入的緣故, 就引起淡水鮭严重地感染了結节三枝鈎條虫(*Triacnophorus nodulosus*)的裂头蚴(Plerocercoid)。狗魚已經感染了成熟腸期的三枝鈎條虫(*Triacnophorus*)。劍水蚤(*Cyclops*)乃是此种蠕虫的第一中間宿主, 劍水蚤吞嚥了蠕虫的小而有顫动纖毛的幼虫即鈎球蚴(Coracidium), 此幼虫穿过劍水蚤的体腔, 並在該处变为原尾蚴期, 被感染的劍水蚤被各种魚类(鱸魚、江鱔等)也包括淡水鮭吞嚥后, 便在魚的腸內被消化, 而三枝鈎條虫(*Triacnophorus*)的幼虫則穿破腸壁而至体腔或肝臟內变为蠕虫發育的下一阶段, 即所謂裂头蚴。这样, 上述各种魚类便成为第二中間宿主。在高斯季里察池塘养魚場, 淡水鮭为裂头蚴所感染乃是由於被三枝鈎條虫(*Triacnophorus*)的原尾蚴(Procercoid)所侵襲的劍水蚤同水一同进入池塘內, 並被淡水鮭的幼魚吞食所致。只要首池中的狗魚一被消除, 則三枝鈎條虫(*Triacnophorus*)流行病便行停止。魚类的小瓜虫(23頁)等等亦同样可由於供水而侵入池塘之內。

湖泊或河川供水的其他缺点便是經常有野魚侵入池塘的危險性。养魚場池塘中只能容納該池塘所指定的那些魚类, 这一点对任何人似乎都是不言而喻的。可惜, 这种重要的养魚業的規則, 实际上远沒有得到經常的遵守。我們曾經屢次遇到如此不可容忍的情形: 即在似乎是組織良好的养魚場(罗普沙 Ропша 和高斯季里察养魚場), 而有品种極為不良的野魚通过放水溝或閘門侵入池塘之內。首先这些野魚是許多寄生虫病的根源, 也就是說他們具有違反衛生的作用。而当这些新移入的魚类中發現有像狗魚或2—3岁的淡水鮭一类的肉食魚类时, 那便会給养魚場帶來莫大的危害, 使产量降低並常常使所拟定的全年計劃遭到失敗。我們知道有这种情况: 即在捕撈养有1,000个当年魚的淡水鮭池塘时, 發現只有一个大的即三岁的淡水鮭, 偶然由其他池塘系統进入池中, 將所有

飼养的仔魚全部毀灭，假如狗魚由上游的野生水圈侵入池塘时，也可能發現同样的結果。

對於淡水鮭和兔子魚的池塘來說，以水泉供水特別有利，这些魚类需要較為寒冷的水。

池水的温度，从环境衛生及衛生学的观点而言，夏季不应过高，冬季亦不应过低。第一种的極端情况对鮭科魚类和兔子魚科特別不利，而第二种的極端情况主要对鯉科魚有害。但是，在这两种情况下，首先可引起魚类营养机能的低落以及本屬對於温度感觉麻木的加强。鯉魚的寒冷感觉麻木表现为冬眠，这种冬眠的現象便是對於温度極度下降的一种适应，由於睡眠状态的魚类停止运动，因而避免体力的过度耗費。

淡水鮭在冬季並不入眠，仅在严寒之下才完全停止吃食。但是当池水温度特別升高时，淡水鮭有时会發現热的感觉麻木，正是因为此种关系，所以能够忍受 25°C 高温並在 21°C 温度下能繼續吃食的虹鮭比普通淡水鮭有其优越性，普通淡水鮭在 20°C 时即已感到不适並停止吃食。由於考虑到营养因素的重大意义，必須随时對於池水温度加以注意。

對於低温方面，还应当指出感冒类型的直接疾病，特別是鯉魚当水温降至 0.5°C 或更低时尤其应当注意。这种感冒表现在魚的皮肤上皮的萎縮，而在这些萎縮的部分上便附生（着生）許多霉菌（水霉菌屬 *Saprolegnia*），此种霉菌能进一步更深地侵入到皮下蜂窝組織引起組織的破坏。当鯉魚严重感冒时，嗅腔粘膜萎縮。着生於嗅腔粘膜壁上成束的水霉菌菌絲，在此种情况下突出魚的鼻孔之外（即所謂施塔夫病 *Болезнь Штаффа*）。

池塘的土壤同样也有其一定的意义，誠然它主要是對於魚类患病率和池塘衛生狀況方面的間接意义。最适于养殖魚类的土壤性質系随所飼养的品种而異。對於鯉科魚池塘來說，有机物質丰富的土壤，即黑鈣土和具有多量有机剩余物的粘土，一般認為是最

为良好的土壤。这些土壤無論對於鯉魚或是對於冬穴魚及鯽魚都是同样的适宜。至於鮭科魚类(淡水鱒鮭、鮭魚),那末最好是給它們選擇具有坚硬的、石礫多的或多砂的土壤的池塘。

土壤的選擇主要是根据魚类对食物的需要,亦即根据我們以前所指出的养魚業的主要問題。富於有机剩余物的土壤無論對於浮游生物或是特別對於底棲动物区系(搖蚊科 Chironomidae、寡毛目 Oligochaeta 等等的幼虫)的發展都能提供良好的基础,此种动物区系乃是池塘鯉魚的飼料。反之,飼养鮭科魚則直至近年来几乎完全都是使用人工飼料,因此並不須要大量底棲动物区系的發育。在淡水鮭的池塘中为砂質土壤,特別是当下面沒有粘土間層时,易於濾过水分,因而不能促使有机物質蓄积於底部。

由於土壤的問題而建立了許多养魚業的措施:例如防止土壤深層植物的叢生;利用施撒石灰以及其他方法来防止池床的發酵是增殖池塘內無脊椎动物区系所必須的。

現在談到給魚类繁殖池塘的天然飼料的問題。近年来已經很少採用人工飼料。用於淡水鮭的人工飼料(屠宰場的剩余廢物等)易於腐敗,並且是在所飼养的魚类中引起巨大損失的原因。現在养魚家們主要注意用培养活飼料的方法来增加池塘的天然飼料資源,特別是利用伊薩科瓦-喀歐氏(M. M. Исакова-Кео 1950年)研究出来的所謂分区施肥法。在飼养各种各类的魚类如鯉魚、野鯉、淡水鮭、兔子魚、鱒魚、鯉魚等等时,証明了用此种方法所得到的丰富的天然飼料是有效的。

加入池塘內岸边附近的綠肥,可引起細菌的大量繁殖,利用細菌作为营养的原生动物,由於細菌的大量繁殖,便在較深層的地方大大地繁殖起来,而在离池边較远处其靠原生动物生活的小型甲壳类也进行大批的繁殖。分区的方法對於在施肥地帶附近繁殖的底棲动物区系同样有良好的作用。

在土壤的問題上,应当記住分区的方法對於衛生的关系有以

下的意义。直至現在在許多情況下，認為成長池放水后在冬季完全干燥是特別有益的，充分的干燥可以促进池底土壤的耙松和通風。此外，池塘这样的冬休可使一些魚类的害虫趨於死亡，例如肉食性的昆虫幼虫。但是，池塘的每年冬休按分区施肥方法的观点来看有一个特別严重的缺点。鑑於使飼养的魚类保持於肥滿状态，以便預防許多动物流行病的重要性上的主要原理，分区方法首先規定繼續施肥至晚秋，以便越冬的魚类在冬季开始之际，尚能食用由於施肥而大量繁殖的浮游生物。此外，按照同样的观点来看，从越冬池移往肥育池的魚类立即获得充足的天然飼料更是特別重要的。但是，当成長池冬休时，不仅其中的一些魚类害虫可以死亡，並且一般的來說也可使水池內一切的生物趨於衰落或死亡。因此使用冬休以后的池塘，在开始之际活飼料特別稀少，这便可使魚类的育成迟緩和延長魚类生命的危險期。正因为如此，所以拥护分区施肥方法的人批判池塘的冬休。

但是，池塘冬休对消灭某些寄生性原生动物的休眠的孢囊和許多有害种屬的指环虫(*Dactylogyrus*)的冬卵等方面來說，假若确有这些虫卵存在时(尚未完全証明)有一定的好处。此外，池塘冬季存水时，有增加野魚繼續生存的可能性，当池塘排干时这些野魚便可死亡。

另一方面，將幼魚放於經過冬季晒干的池塘中，毫無疑義的可以使其丰富营养素的延长。現在讓养魚家們来最后解决这个问题，我們認為在任何情況下，凡於上年內魚类曾患大量寄生性或傳染性疾病的全部池塘，都必須冬休，但是在該種情況下，於冬休的同时应当用生石灰来进行一般的消毒的办法。

混合放养的問題是与通过被野魚感染的水源，尤其是通过野魚的直接侵入池塘系統之內，而將傳染源傳播於池內的問題有着密切的关系。在此種情況下，我們所指的不是不同种类的魚共同放养於池塘內，乃是同一种类而年齡不同的魚类的混合。在动

物流行病傳播的关系上，無疑地此种共同的放养，較与其他种类的魚間接或直接的接触，甚至具有更为不良的作用。由於大部分寄生虫都有趋向於一定的宿主环的特異性，所以各种魚类的寄生虫种类的数量多少亦異。因此，例如魚类鰓吸虫中的單殖亞綱指环虫科 (*Dactylogyridae*)，仅有一个致病的种类即坏鰓指环虫 (*Dactylogyrus vastator*) 能从本地魚类轉移至鯉或野鯉，此种致病的吸虫同样地可以流行於鯉魚和鯽魚。其他欧洲鯉的指环虫屬 (*Dactylogyrus*) 的代表並不能傳到鯉或野鯉。反之，在同一鯉魚池內不同年齡的鯉共同放养时，便能發生仔魚在产卵池中已經开始了最初的感染，而亲魚便是傳染源。亲魚 (甚至一岁鯉) 一般並不呈現患指环虫 (*Dactylogyrus*) 和其他寄生虫病的症狀，然而它們自己却帶有一定数量的、常常並不太多的寄生虫；換句話說，正在成長的鯉魚，当时其本身並不由於寄生虫而患病，而是帶虫者，也就是傳染的傳播者。因此不仅仔魚和当年魚同一齡和二齡魚的共同放养是禁忌的，而亲魚在产卵池內長期的与其后代在一起亦是不允許的。鯉的仔魚从魚卵孵出后 6—7 日對於蠕虫即已成為易感的，因此当亲魚在产卵池中遲延至二週或更久时，便可因为亲魚而發生仔魚感染的危險，所以仔魚在移入成長池时，一部已成為被感染者；当水温升高时，指环虫便強烈的繁殖，在一个小魚上其数量可增至 100 甚至数百个；對於 3—5 厘米長的仔鯉來說，这样的数量便是致死的数量。在其他的寄生虫方面也可發現同样的疾病傳播的情形，所以在排卵以后及早地从排卵池中取出亲魚是最为适当的。山盾鯉魚 (Горный щит) 魚苗場認為由於此种方法極有效的消除了小瓜虫 (*Ichthyophthirius*) (註：时常在仔魚孵出后的第二天即已發現仔魚为此种纖毛虫所感染)。

最后，池內密集放养的問題是与衛生措施的推广屬於同一范畴的，这种措施可以阻止动物流行病的發展与傳播。在很多养魚場里，由於職員希望提高产量，而採用池塘魚类過於密集的、和越

冬池放养过多等等十分粗劣的方法。在密集羣体状态下增强个体之間的接触,这种情形便可促进由体外寄生原生动物或蠕虫所引起的动物流行病中任何一种疾病的發生;例如寄生於各种魚类(其中也包括鯉魚)的皮膚或鰓內的纖毛虫、斜管虫、指环虫。感染是在寄生虫的运动期或腹部被以纖毛的指环虫幼虫从一个魚直接轉移到另一个魚上去的方法来进行。完全可以理解:当特別密集时,每个魚之間的接触也較容易。在这样的条件下,甚至被寄生虫感染的最輕和最初仅是个别的感染,也能很快地傳播至全羣,而开始了可怕的动物流行病。

內臟寄生虫,例如鯉魚腸道球虫中的艾美虫屬也是同样的情形,此种球虫通过由魚的肛門所排出而落於池底的孢子进行傳播。魚的放养愈密,則分散於池底的孢子能被魚类吞嚥的百分率愈大,也更易於而且严重的傳播球虫病。

密集放养时所發生的第二个不良因素便是加速池內活食料資源的消耗(小浮游無脊椎动物和底棲無脊椎动物)。因之,所飼养的魚类的食物便將很快地減少。由於这些情形,密集放养常常造成与希望相反的結果。

我們現在單純以动物流行病学的观点来討論混合和密集放养的危險性。我們很知道:禁止混合放养和降低放养的密度与烏克蘭养魚家們所採用的綜合強化方法是相違背的。在这里我們並不談論關於經常禁止这样放养的必要性,但是,我們認為自己有責任向养魚家們預告一下与这些措施同时發生的比較不良的因素。能有这样的情形:即在魚类因动物流行病而可能發生大批死亡的危險时,而迫使养魚家拒絕了密集放养。例如在不能迅速的补充飼料时,若是天然飼料缺乏和同时發現了大量的某种流行病的病原体的話,那末这样的情况就能發生。

我們認為在养魚場內各种年齡的混合放养和密集放养是完全不許可的,在养魚場中曾發生过魚类由於小瓜虫、坚实指环虫

(*Dactylogyrus solidus*)、球虫和黏孢子虫而死亡的情形。但是，無論进行混合放养和密集放养，常常並不是因为對於增加产量上的不正确的考虑，而是因为在场內缺乏足够数量的适当的池塘，單純地按照需要而进行的。無論按照养魚業的观点或按衛生的观点而言，这个問題都是特別重要的。可惜，养魚場的建設比較很少像那种美观而合理的，並且是池塘养魚場須要遵守的圖式来計劃；产卵池、成長池、越冬池、檢疫池、試驗池並不是經常都具备应有的数量和良好的狀況（圖1）。正是由於此种原因，許多必要的措施常常不能合理地或及时地按照衛生的观点来进行。由於池塘的不足和其他的一些情形，便把亲魚長期地停留於产卵池內；当年魚与年齡較大的混合在一起等等。因为缺少檢疫池，所以由其他的养魚場、魚苗場或馴养場运来的魚，在到达以后就直接地与本地魚一起放养於水池內，此种情况更是特別的危險。

从某一养魚場或魚苗場向另外的养魚場或魚苗場运送活魚应当在衛生檢查下来进行；並同时实施預防的措施，以防止由外地帶來的寄生虫感染本地的魚类。为了此种目的，魚类应当經過鹽水浴的消毒；此外，在將运来的魚放入一般的池塘系統以前，应放养於特殊的檢疫池內。在檢疫期間，必要时应再一次的檢查此种魚类的感染性，並重新將其通过鹽水浴。採取所举的这些預防事項，主要地是为了不讓任何新的和从来未有过的寄生虫随魚一同进入池塘之內。此外，在原生动物所引起的疾病和細菌的傳染方面上，大家都知道：不同地方所产生的致病有机体集团，具有並不完全相同的特性和不同程度的致病力。因此，在同一池內同一种类而来源不同的兩個魚羣混在一起，常能导致流行病的爆發，即便兩羣魚均具有完全相同的寄生虫时亦能爆發。所以對於移入魚的及时的檢疫乃是特別的必要。在檢疫池中最好是放养少量有記号的当地魚，並观察其与移入魚一同居住时的行动。

衛生性質的主要一般方針便是如此，为了預防池塘养魚場免

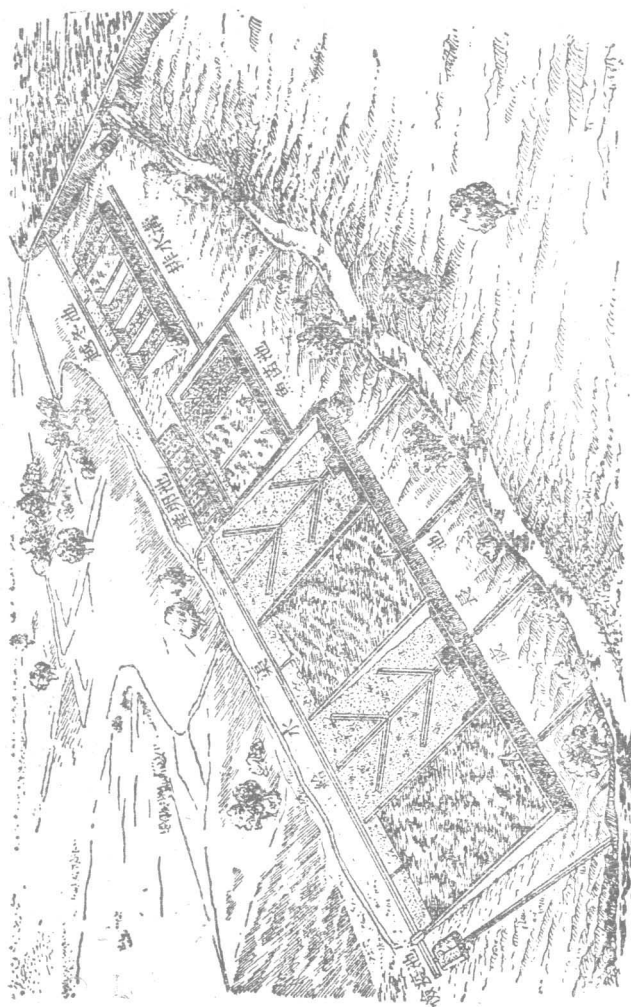


圖 1 池塘养魚場的普通形式(根据舍尔比娜氏 Шербина)

於遭受动物流行病(主要是寄生虫病)則要求遵守这些方針。

从以上所敘述的各项問題里可以得出以下的結論。

1. 必須經常地使所飼养的魚类处於营养充足和在生理上完全健康的狀態。不遵守这一主要規則便是發生动物流行病的一个条件。

2. 飼养的魚与隣近水池的野魚应当保持完全的隔絕。不仅野魚直接侵入池內是危險的,並且从隣近有野魚的池水通过池塘养魚場的供水而發生的間接接触亦甚危險,因此根据衛生的观点来看,从水泉或小溪的供水应当認為是最好的,可以完全沒有野魚。

3. 建議將池水的温度維持在魚类並不因为温度的感覺麻木而感覺到营养不足的水准(鯉魚为冷的感覺麻木,鮭魚为热的感覺麻木)。

4. 在遵守主要項目的条件上(第一条),必須採用在池中用無机的和有机的肥料(例如用青草、树枝)来培育足够数量活飼料的方法,即是採取分区培育的方法;最好是按照以下这些方法:(a)分区施肥进行至晚秋为止(在冬眠以前儘可能有更長的时间利用活飼料供作魚类的肥育);(b)在魚类从越冬池轉移至肥育池之前,应在肥育池中准备活飼料(从这种观点来看,採用肥育池冬休的实践是值得怀疑的)。

5. 从衛生的观点来看,在一个池內混合放养同一种类不同年龄的魚是特別的不好。因此建議亲魚在产卵池中产卵以后应儘早的分离之。

6. 必須避免魚类在池中过度密集的放养。为此而規定的定額应当严格的遵守。

7. 由其他养魚場和魚苗場收到魚类时,在將其放养於池塘的一般系統以前,對於移入魚必須加以严格而及时的檢疫和消毒。

为了經常的实施所有这些办法,必須: (a) 养魚場須具有足够数量的各种类型的和專用的池塘 (越冬池、成長池、产卵池、肥育池, 其中包括隔离池和 2—3 个較小的試驗池); (b) 所有池塘有独立的供水和排水設備, 以免从某一池內將傳染源直接的傳於其他池內。