

通威股份有限公司科技创新基金资助出版

 Springer

鱼类

应用药理学

APPLIED FISH PHARMACOLOGY

[英] K.M. 泰弗-布朗 著


肖丹 汪开毓 主译

APPLIED FISH

PHA

BY

ED FISH

 中国农业出版社

通威股份有限公司科技创新基金资助出版

本书说明

鱼类应用药理学

Applied Fish Pharmacology

[英] K. M. 泰弗-布朗 著

肖丹 汪开毓 主译

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

鱼类应用药理学 / (英) 泰弗-布朗

(Treves-Brown, K. M.) 著; 肖丹, 汪开毓主译. —北京:
中国农业出版社, 2016. 7

ISBN 978-7-109-20565-9

I. ①鱼… II. ①泰… ②肖… ③汪… III. ①渔业-
药理学 IV. ①S948

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 130398 号

Translation from English language edition:

Applied Fish Pharmacology

by K. M. Treves - Brown

Copyright © 2010

Springer Netherlands

Springer Netherlands is a part of Springer Science+Business Media

All Rights Reserved

本书简体中文版由 Springer Science & Business Media BV 授权中国农业出版社独家出版发行。本书内容的任何部分, 事先未经出版者书面许可, 不得以任何方式或手段复制或刊载。

北京市版权局著作权合同登记号: 图字 01-2014-3145 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 郑珂

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 16.75

字数: 385 千字

定价: 115.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

本 书 声 明

本书引自英国，书中介绍的用药剂量、用药途径、治疗方案、禁用药、添加剂等均遵循该国法律法规。我国读者在阅读、参考、实践时，应查阅并严格遵守国家关于兽药使用的最新规定。

本书作为鱼类药理学方面的科技书籍，仅供参考。

中国农业出版社

本书翻译委员会

主 译	肖 丹	汪开毓	
副主译	黄凌远	刘天强	王 均
译 者	尹 超	彭衡阳	黄冠军
	刘衍鹏	徐 静	陈德芳
	贺 扬	李岚敏	肖孟玮
	吴 杰	曾 云	刘贝贝
	华 丽	刘星星	黄安明
	郭 欣	陈效儒	
译 校	王二龙	潘延乐	龙 波
	崔静雯	阳 磊	赵 玲



当前，全球已越来越注重环境保护与食品安全，追求绿色健康养殖，坚持农业的可持续发展。欧洲国家的渔药使用，在保证有效性的前提下，更关注渔药对环境、鱼体、食用者、施药者的安全性——渔药的合理、合法使用提升到更重要的地位。我国一直以来高度重视渔药的规范使用，因此行业内也迫切需要能够紧密结合生产应用的鱼类药理学书籍来指导养殖生产。

鱼类药理学是研究药物与鱼体之间相互作用规律的一门学科，为临床合理用药提供理论依据。我国是水产养殖大国，鱼类药理学的重要性和现实意义毋庸置疑。鱼类属于变温动物，药物对鱼体、病原的作用效果以及鱼体对药物的处置等过程，与人药和兽药（陆生动物）存在较大差异。本书作为一本渔药药理学的综合性书籍，可以为行业提供关于鱼类药理学方面的参考资料。

书名中有“应用”二字，因此原书作者 Keith Treves - Brown 编写本书的初衷可能并非将其作为鱼类药理学系统教材，而在于体现鱼类药理学的应用价值，即鱼类药理学如何与鱼类养殖及其病害防治生产结合，将其理论、研究方法、手段和结果直接应用于生产及临床，以提高养殖经济效益、社会效益与科学水平。正如作者所希望：“本书能有助于临床兽医开具用药处方，指导养殖者安全有效地使用药物，同时有助于药理学家更加清楚他们需要关注的问题。”

本书有大量关于水产养殖、病害防控的案例以及与生产应用密切相关的实验研究成果，包括渔药给药方法、安全使用方法、法律法规、常见抗菌药、抗寄生虫药、麻醉剂、繁殖诱导、性别控制和渗透调节等药理学内容。同时，本书还囊括了免疫刺激剂、疫苗等应用普遍的预防性生物制品的相关内容。这些内容是养殖户或水产养殖一线人员最关心的。需要特别说明的是，原书为了保证系统性，介绍的部分药物在我国属于禁用渔药，该部分药物的使用应该严格遵守我国的法律法规。

本书绝大多数案例都源于欧洲，但在鱼类养殖生产和疾病防控过程中，所面

临的诸多问题和影响因素是客观存在的，虽然欧洲与我国具有地域性差异，但依然具有很多共性。借鉴欧洲国家对这些问题的关注点、解决思路以及相关法律法规等方面先进的思路和做法，同时充分结合我国自身特点，有效服务于我国的水产养殖业，也是本次出版该书中文版的目的一。

本书的翻译出版，得到了通威股份有限公司和四川农业大学的大力支持。在通威股份水产养殖动物疾病防控国家地方联合工程实验室和四川农业大学鱼病研究中心研究人员的共同努力下，历时4年，通过大量查阅文献、翻译和反复校对等一系列工作，现在终于编辑成书。首先，要感谢各位译者的辛勤付出；同时，非常感谢原书作者 Keith Treves-Brown 先生的付出，为了该书中文版的出版，他专门为此书增加了第1章1.1节的部分内容以及第14章14.5节“甲氨基阿维菌素苯甲酸盐”的内容，在此表示衷心感谢；最后，感谢通威股份有限公司科技创新基金对本书的大力资助，使本书得以顺利出版。虽然译者们经历了许多艰辛，但看到这本饱含心血的《鱼类应用药理学》终于呈现在广大读者的面前，我们内心非常欣慰。相信本书将起到抛砖引玉的作用，给读者们带来更多启发和思考。

在此，要特别感谢我国知名鱼类分类学和形态学的权威专家——上海海洋大学伍汉霖教授对本书鱼类物种名称的审校把关。

由于译者水平和知识有限，对原文的把握、理解也许还存在不完全准确的地方，敬请广大读者批评指正。

译者

2016年3月



渔业正逐步发展成为一个农业综合性行业。但是，其经济价值与研究程度并不对等。近年来，鱼病暴发的频率越来越高，且往往带来较为严重的损失，但截至目前仍没有一本关于渔药药理学的综合性书籍，在这样的背景下，Keith Treves - Brown 撰写了这本《鱼类应用药理学》。

本书共分为 4 部分，22 章：总论（3 章）、抗菌药类（8 章）、其他化疗药物（4 章）以及药物动力学制剂（7 章）。

Keith Treves - Brown 所撰写的这本书集全面性和可读性于一体，其内容在许多方面至今都无人涉及。事实上，人们对渔药的药理学研究期待已久，而我坚信，本书在今后多年里都将会是鱼类健康管理人员以及大多数鱼类养殖场的重要用药指南。本书的价值在鱼病方面是无可估量的。对于学习鱼病的学生，不论是作为水产学课程的一部分还是作为专业课程，都希望能够拥有一本这样的专业书籍。我确信本书将会成为研究生在一个相当长时期内的重要信息来源，对于在管理机构工作的管理者来说亦然。

虽然 Keith Treves - Brown 的经验和案例都是纯欧洲地域性的，但《鱼类应用药理学》仍具有广泛的应用价值，且对于世界鱼类文化具有重要价值。正因如此，我们非常欢迎将该书列入“水产养殖系列图书”。

Michael G. Poxton

“水产养殖系列图书”编辑

致



感谢环境、渔业和水产养殖科学中心 (CEFAS) 的 David Alderman 博士以及英国皇家兽医学院成员 (MRCVS) Edward Branson 先生, 感谢他们在本书部分章节中奉献自己宝贵的专业知识及建议。其他所有章节已由我儿子 Bernad Treves - Brown 博士审阅, 他作为一名化学家, 以他自建的化学公式来审核我的部分实验数值。我的太太 Ruth 用计算机帮我制作并打印了超过 20 张表。我对他们为本书耗费大量的时间和精力表示由衷的感谢。还有环境、渔业和水产养殖科学中心 (CEFAS) 的图书管理员 Sue Walker 女士, 在本书撰写期间, 无论是我在图书馆查找资料, 还是我多次打电话请她放下手上的工作, 帮我查询期刊中一些零碎的信息, 她都极具耐心且毫不吝惜地协助我, 对此, 再次表示由衷感谢。



在编撰任何一本技术性书籍之前，都必须先明确读者将能从本书中汲取到何种程度的知识。本书致力于在世界范围内的广泛应用，并希望通过本书能引起广大鱼类养殖管理人员的兴趣，内容更是涵盖了水产养殖的其他方面，如观赏鱼的饲养等。这意味着我们期待读者获得比较广泛的知识，不论在质上还是量上。作为一名兽医，笔者选择了以一位新兽医的身份来编辑该书。我假定阅读本书的人对恒温动物药物有深入的了解，而对变温脊椎动物药物了解甚少，尽管这类动物日益成为人类所需蛋白质的重要来源。这意味着读者需要对兽医用药的不同类型有一定程度的了解，但偶尔用到一些关于鱼类行为和生理，特别是渗透调节等方面的知识，而这些知识在非兽医学读者看来都是非常基础的。另外，大家必须持续关注温度，它对生物化学，包括药理学以及药物动力学的评定都极其重要。

这本书所谈论的是目前已知的情况和现状，而不是是否合乎法规。知道我以前在英国政府的兽药理事会（Veterinary Medicine Directorate, VMD）工作的读者，可能对于我的一些对兽药的使用非常惊讶，因为这些药物之中有些在英国是不合法的。在此需要指出三点：①我并未提倡某些药物的使用，而仅仅是陈述其报告结果；②尽管部分兽药在某个或某些国家不合法，但在大多数国家却很可能是合法的；③法律是不断变化的。在过去的背景下须指出，欧盟的立法者也承认，当前应用到鱼类的药物管理法规并不令人满意；在撰写本书期间，旨在确定药物在鱼类组织中的最大残留限量的手段也在发生重大变化。

另一些可能惊讶我写了这本书的人是那些鱼类药理学家。因我并不是其中的一员；事实上，我也乐于承认这一生中我从未做过任何实验室或实地研究。然而，我职业生涯的大部分时间都在钻研兽医药理学研究报告，对其结果进行客观评价，并对兽医医药产品进行必要的警示和告诫。在制药行业中我已这样做了，我编写了许多标签和使用说明并被翻译成多种语言广泛使用，且在攻读兽药学博

士和写这本书期间我也做了同样的事。

许多鱼类药理学家可能注意到他们的实验结果被选择性地引用，且这些引用有时并未获得确认。在谈论第二点之前，我们得承认，事实上大多数读者即使在有参考文献的情况下，也不会去科学著作中去钻研研究性论文。有些研究人员阅读参考文献希冀使用同样的技术手段，或为实验数据做依据，因此这本书所面向的读者不是这类人。

本书名第一个单词为“应用”（“Applied”），其目的在于涵盖那些药理学数据与那些能够运用于鱼病预防和治疗或者提高鱼的产量方面的数据。我希望我所列下的“延伸阅读”的文章，能够使读者获得更多有关本书的相关信息。

为了达到以上目的，我将采用老式的单位。虽然现代科学纯粹主义者会认为这已过时，但经验告诉我，让读者易懂比科学时尚更重要，比如弄清楚剂量就至关重要。对于生产上的兽医和养鱼者而言，我相信采用“ $\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$ ”比“ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ”要更合适，且 ppm 也省去了应该在何时运用 mg/kg 或者 $\mu\text{g}/\text{g}$ （或者应该为“ $10^{-6} \text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ ”？）的问题。即使是科学家（作家和评论家）有时也会对那些现代符号感到迷茫：如本书中所提及的某文章给出了水体中甲基吡啶磷的浓度单位，在 3 处地方正确地使用了 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，而在超过 40 处地方错误地使用了 $\text{mg}^{-1} \cdot \text{L}$ ！

本书还有一点可能会被质疑，即本书的写作重心分布不均——某些方面内容用大篇幅叙述，而某些内容却很少甚至没有涉及。令人遗憾的是，本书确实存在该问题，这也从侧面反映了可获得的数据数量。令人失望的是，我所阅读的研究报告的两方面内容都归结到我所持有特殊兴趣的某一方面，我所读到的一些精巧而耗时费力的研究都没有显著的应用价值。有多少研究放在了血清和血浆中的药物残留半衰期上？但我们并不喝鱼血，只吃鱼肉！我们也常常读到有关计算机统计出的有效数据，其中大多都是关于药物转移至鱼体内或表皮区域的数据。其建立的等式可能与检测到的血浆浓度显著相关，但是临床医师需要知道的却是这些区域所代表的组织或器官。药物小范围的扩散具有相关性，纵使结果是阴性的，这对临床医生也是一种信息；而药物大范围的扩散则不具有任何意义——这到底是表明药物在低浓度下广泛扩散，还是药物选择性地聚集在某一器官中？

第二点让我感到失望的地方在于，研究多集中在较小范围的鱼类和药物上。前者也许无法避免；具备精良仪器设备和高精尖人才的实验室往往倾向坐落于以鲑或者沟鲈为主要养殖鱼类的地区，但我们却不能忽视日本在养殖香鱼

和五条鲈上所做的重要工作。关于土霉素的报道格外多——这种抗生素特别不适宜鱼类的饲喂，而鲜有报道的阿莫西林，在我看来则更佳。此外，关于噁唑酸的报道要比氟甲喹多得多，但如今欧盟对后者已经有了最大残留限量的规定。*

我希望本书有助于临床兽医更好地开处方以及养鱼者能安全有效地用药。尽管我编写这本书的初衷并不是为了药理学家们的研究，但是我希望它能够帮助他们注意到哪些地方最需要他们。

* 近期已对噁唑酸的最大残留限量做出规定。



译者序
序
致谢
前言

第1部分 总 论

1 给药方法	3
1.1 经水给药	3
1.2 口服给药	7
1.3 灌胃	11
1.4 注射	11
1.5 局部敷贴	13
2 渔药安全	14
2.1 安全事项	14
2.2 用药动物安全	14
2.3 操作者安全	15
2.4 消费者安全	16
2.5 环境安全	19
3 法律法规	22
3.1 立法宗旨	22
3.2 贴标	23
3.3 无市场授权条款的药物使用	24
3.4 饲料药物的法律控制	25
3.5 环境安全法律	26
3.6 欧盟消费者安全法规	28
3.7 销售许可	30
3.8 未来发展	40

第 2 部分 抗菌药类

4 抗菌药物的比较	47
4.1 前言	47
4.2 抗菌药的选择	47
4.3 环境安全	49
4.4 细菌耐药性	51
5 四环素	54
5.1 类群特性	54
5.2 土霉素的使用	54
5.3 土霉素药物代谢动力学	55
5.4 土霉素的药效学	64
5.5 环境中的 OTC	66
5.6 其他四环素类	67
6 青霉素类	69
6.1 类群特性	69
6.2 应用	69
6.3 使用剂量	70
6.4 药物代谢动力学	70
7 大环内酯类	72
7.1 类群特性	72
7.2 红霉素的药物代谢动力学	72
7.3 红霉素的毒理学	74
7.4 细菌性肾病的防控	75
7.5 其他大环内酯类	78
8 磺胺类药物	79
8.1 类群特性	79
8.2 药物代谢动力学	80
9 增效磺胺类药物	88
9.1 类群特性	88
9.2 药物代谢动力学	93
10 喹诺酮类和氟喹诺酮类原料药	98
10.1 类群特性	98
10.2 萘啶酸	99

10.3	噁唑酸	102
10.4	吡咯酸	109
10.5	氟甲喹	110
10.6	其他喹诺酮	116
11	其他系统性抗菌药类	121
11.1	硝基呋喃类药	121
11.2	氯霉素	125
11.3	氟苯尼考	127

第3部分 其他化疗药物

12	系统抗原生动物药	133
12.1	烟曲霉素	133
12.2	硝基咪唑类	136
13	体外应用的抗微生物药	138
13.1	福尔马林	138
13.2	孔雀石绿	140
13.3	Leteux-Meyer 混合物	146
13.4	氯胺-T	146
13.5	硫酸铜	149
14	杀体外寄生虫药	153
14.1	后生动物体外寄生虫	153
14.2	有机磷化合物	153
14.3	过氧化氢	159
14.4	伊维菌素	161
14.5	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	165
14.6	氯氰菊酯	166
14.7	苯甲脒	167
15	抗蠕虫药	170
15.1	鱼类中的寄生蠕虫	170
15.2	驱吸虫药	171
15.3	绦虫和线虫的治疗	174

第4部分 药物动力学制剂

16	麻醉剂	177
16.1	公认准则	177
16.2	MS-222	179

16.3	苯佐卡因	181
16.4	其他麻醉剂	182
16.5	安眠药和镇静剂	184
17	繁殖诱导剂	187
17.1	繁殖生理学	187
17.2	人工繁殖药物	190
17.3	不同鱼的处理方法	194
18	性别控制	204
18.1	性别控制的目的	204
18.2	三倍体诱导	205
18.3	全雌鱼群体的药物使用	205
18.4	罗非鱼的性别控制	208
18.5	生产不育鲤	209
18.6	诱导雌雄同体性别转化	209
18.7	安全方面	210
19	免疫刺激剂	211
19.1	免疫调节	211
19.2	葡聚糖类	213
19.3	其他免疫刺激剂	215
20	疫苗	218
20.1	评价	218
20.2	用药途径	223
20.3	可获得的疫苗	226
21	渗透调节器	230
21.1	生理渗透调节	230
21.2	药物调节渗透压	231
22	消毒剂	234
22.1	消毒剂的使用	234
22.2	化学消毒剂	235
附录	239
附录一	专门制定的在鱼类使用的产品商品名称	239
附录二	常见鱼类养殖品种	242
附录三	专业术语	247

第 1 部分

总 论