

水产营养需求与饲料配制技术丛书

经济蛙类



营养需求与饲料配制技术

聂国兴 主编 孟晓林 闫潇 副主编

JINGJI WALEI
YINGYANG XUQIU YU
SILIAO PEIZHI JISHU

经济蛙类养殖
参考用书

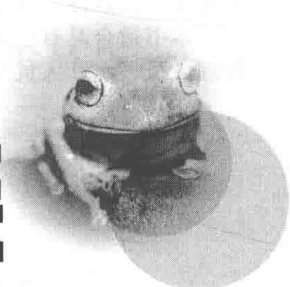


化学工业出版社

水产营养需求与饲料配制技术丛书

经济蛙类

营养需求与饲料配制技术



聂国兴 主编 孟晓林 闫潇 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书全面系统地介绍了养殖蛙类的营养需求与饲料配制技术。内容包括经济蛙类养殖概述、经济蛙类的营养需求、经济蛙类的饲料配制和加工技术、经济蛙类的科学投喂技术、常用活饵的人工养殖技术及经济蛙类养殖关键技术问答。本书在详细介绍了蛙类营养需求及饲料配制技术的同时，力求将目前经济蛙类养殖有关的新技术、新成果予以展示，最大程度地融合了科学性、实用性、先进性、通俗性、可操作性。

本书适合具有一定专业基础的水产相关院校师生，水产养殖业科研人员、管理人员、生产人员及广大蛙类养殖户参阅。

图书在版编目 (CIP) 数据

经济蛙类营养需求与饲料配制技术/聂国兴主编. —北京:
化学工业出版社, 2017.7
ISBN 978-7-122-29813-3

I. ①经… II. ①聂… III. ①蛙类养殖-动物营养
②蛙类养殖-配合饲料 IV. ①S966.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 120812 号

责任编辑: 漆艳萍
责任校对: 王素芹

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社
(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司
装 订: 三河市瞰发装订厂
850mm×1168mm 1/32 印张 8 字数 215 千字
2017 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)
售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.80 元

版权所有 违者必究



丛书编写委员会 ㊦

主 任	张家国		
副 主 任	周嗣泉		
委 员	敬中华	冷向军	刘立鹤
	聂国兴	潘 茜	余登航
	徐奇友	张家国	周嗣泉



本书编写人员名单 ㊦

主 编	聂国兴		
副 主 编	孟晓林	闫 潇	
编写人员	聂国兴	孟晓林	闫 潇 刘 凯



· FOREWORD ·

前言

经济蛙类营养需求
与饲料配制技术

蛙类广泛分布于我国各地，其肉质洁白细嫩，味道可口，营养丰富，是一类富含高蛋白、低脂肪、低胆固醇的经济水产养殖动物，一直以来深受我国消费者的青睐。然而，由于近些年对于野生蛙类的滥捕，造成了蛙类天然资源的严重破坏，其产量已远不能满足市场的需求。因此，大力发展蛙类人工养殖，既符合国家对蛙类物种保护的需要，也可满足市场的需求。

我国地域辽阔，气候温和，大部分地区均适合进行蛙类的养殖。目前蛙类人工养殖业的发展正成为当前农村产业结构调整，助民脱贫、扶农致富的一项新兴产业。然而，随着“规模化、集约化、标准化、产业化”水产养殖健康发展思路的不断深入，蛙类养殖中与之配套的营养需求及人工配合饲料生产研发技术相对滞后。同时，广大蛙类养殖从业者缺乏在集约化条件下高密度养殖的知识和管理经验，导致养殖动物的大批死亡，进而造成了巨大的经济损失。

为进一步推广和普及蛙类配合饲料在集约化养殖中的应用，提高养殖技术，使广大蛙类养殖者全面系统地认识不同蛙类的营养需求及饵料人工配制技术，笔者根据近几年的实践经验及所能查阅到的国内同行相关资料，撰写了本书。本书全面系统地介绍了经济蛙类的营养需求、饲料配制和加工技术，并较为详细地描述了经济蛙类的科学投喂技术、常用活饵的人工养殖技术及经济蛙类养殖关键技术问答，以飨读者。

由于笔者水平所限，书内难免有疏漏和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编者



目 录

经济蛙类营养需求
与饲料配制技术

第一章 经济蛙类养殖概述

第一节 我国经济蛙类的养殖概况	2
一、养殖现状	3
二、发展预测	6
第二节 经济蛙类的主要种类及养殖意义	8
一、主要种类	8
二、养殖意义	10
第三节 蛙类的形态特征及生态习性	15
一、牛蛙的形态特征及生态习性	17
二、石蛙（棘胸蛙）的形态特征及生态习性	19
三、美国青蛙的形态特征及生态习性	22
四、林蛙的形态特征及生态习性	25
五、虎纹蛙的形态特征及生态习性	31

第二章 经济蛙类的营养需求

第一节 牛蛙的食性及营养需求	42
一、牛蛙的食性与摄食	42
二、牛蛙的营养需求	43
第二节 石蛙的食性及营养需求	44
一、石蛙的食性与摄食	44

二、石蛙的营养需求	45
第三节 美国青蛙的食性及营养需求	47
一、美国青蛙的食性与摄食	47
二、美国青蛙的营养需求	51
第四节 林蛙的食性及营养需求	55
一、林蛙的食性与摄食	55
二、林蛙的营养需求	58
第五节 虎纹蛙的食性及营养需求	58
一、虎纹蛙的食性与摄食	58
二、虎纹蛙的营养需求	62

第三章 经济蛙类的饲料配制和加工技术

第一节 蛙类配合饲料常用原料	65
一、蛋白质饲料	66
二、能量饲料	77
第二节 配合饲料配方设计的原则与方法	80
一、配合饲料设计的原则	80
二、配合饲料设计的方法	82
第三节 蛙类配合饲料配方举例	90
一、牛蛙配合饲料配方	90
二、石蛙配合饲料配方	92
三、美国青蛙配合饲料配方	92
四、林蛙配合饲料配方	93
第四节 配合饲料的加工	94
一、配合饲料的加工工序与设备	95
二、配合饲料的质量管理	102
第五节 配合饲料的保存	106
一、影响配合饲料储存的主要因素	107
二、配合饲料储存和保管的方法	108

第四章 经济蛙类的科学投喂技术

一、蝌蚪期的投饲管理技术	111
--------------------	-----

二、幼蛙期、成蛙期的投饲管理技术	115
------------------------	-----

第五章 常用活饵的人工养殖技术

第一节 蝌蚪活饵的采集与培养	121
一、天然活饵的采集与捕捞	122
二、蝌蚪活饵的培养	124
第二节 幼蛙、成蛙活饵的人工养殖技术	150
一、黄粉虫人工养殖技术	150
二、蚯蚓人工养殖技术	163
三、蝇蛆人工养殖技术	180
四、泥鳅人工养殖技术	190
五、大麦虫人工养殖技术	196
六、福寿螺人工养殖技术	205
七、水蚯蚓人工养殖技术	209

第六章 经济蛙类养殖关键技术问答

参考文献

第一章

经济蛙类养殖概述





◆ 我国经济蛙类的养殖概况 ◆

我国的蛙类约有 130 种，它们几乎都是消灭森林和农田害虫的能手，但是具有明显经济效益且能大面积养殖的蛙类不是很多，大约有 10 种。

牛蛙养殖始于美国东部加利福尼亚州，至今已有近百年的历史。我国内地人工养蛙始于 20 世纪 50 年代末，1958 年上海水产学院、1959 年宁波和天津等地的相关单位先后从日本引进牛蛙试养，1961 年广东也试养从日本引进的牛蛙。1962 年周总理出访古巴时，获赠一批牛蛙，分发全国各地试养。从 20 世纪 80 年代初起，经济蛙类作为一种新型养殖对象在国内兴起，养殖对象不断增加，除早年引进的牛蛙之外，1987 年广东又引进了美国沼泽绿蛙（简称美国青蛙）。另外，我国优良的地方蛙类也开始了人工养殖，如黑斑蛙、虎纹蛙、棘胸蛙、林蛙、泽蛙、金线蛙等。1988 年国家科学技术委员会星火计划办公室将蛙类养殖列入国家星火计划项目，促使我国蛙类养殖也得到空前发展。湖南、湖北、江苏、广东等地的养蛙产量都曾超过 3000 吨。就全国而言，我国的蛙类养殖业已开始向集约化、规模化、商业化、产业化、信息化的方向发展。

目前牛蛙的养殖几乎遍及世界各国，国际市场每年的消费量达 100 万吨以上，每千克售价在 10 美元左右。近几年来，随着消费量的增加，不少国家纷纷建立牛蛙养殖场或养殖公司。

我国养殖的经济蛙类，已经形成一定的经济效益和社会效益。具有一定规模化养殖的主要有牛蛙、美国青蛙、棘胸



蛙、虎纹蛙、林蛙等，被人们称为四大食用蛙类和一大工业用蛙。

根据养殖牛蛙的难易程度来看，目前棘胸蛙和林蛙的生态需求更高一点，养殖技术还没有完全成熟，与其他三类主要经济蛙类相比，无论是在生产技术上还是在市场规模上或者是人们的认知度上都有一定的差距。

这里以林蛙为例，1980年之前，中国林蛙一直处于野生状态，主要生活在阔叶林或针叶、阔叶混交林中的湿润地带或林边草甸及水边，基本上靠野生资源生存。我国对林蛙研究主要是从新中国成立之初开始的，1955年，刘仁甫最早介绍了林蛙；1982年，王丽兰又开始了对林蛙油的成分分析工作，从1985年开始进行林蛙人工养殖的研究，主要是针对封沟式养殖进行了深入细致的研究。20世纪90年代后，主要针对胚胎发育及蝌蚪生长发育进行研究，同时开始对林蛙幼体适宜生存环境进行了探讨，1995年开始，他们着手进行林蛙的集约化养殖技术的研究，在此期间对影响林蛙养殖业发展问题进行了深入细致的研究，即进行了林蛙最佳生存环境、性别控制、变态控制、驯化、饲养、饲料昆虫的养殖等方面的研究。

一、养殖现状

1. 美国青蛙

在广东特别是肇庆地区，美国青蛙的养殖已进入发展商品肉蛙阶段，商品肉蛙的出售时间绝大部分集中在寒冷的冬、春季。因为冬、春季本地青蛙（又叫田鸡）已入土冬眠，很少出售，且价格在每千克65~75元。而这时，养殖户以50元/千克左右推出美国肉蛙，每千克可获纯利约35元。广东以外的各地，美国青蛙的养殖还处于引种阶段。近年来，一些炒种蛙大户十分活跃，他们先向养殖户收取订金，再到广东等地向养蛙单位索取养殖资料，并以较低



的价格（一般每只 40 元左右）购进种蛙，运回其当地后，再把资料及种蛙以较高的价格转卖给养殖户，从中赚取差价。一只 250~300 克的怀卵种蛙可卖到 150 元左右。养殖户将买入的种蛙养大繁殖后，把一些不能作种的公蛙及老弱病残蛙拿来作为商品肉蛙出售。炒种蛙大户在卖种蛙时，往往没把养殖技术传授给养殖户，致使其育蛙的繁殖率较低，生长速度较慢，而这些“种蛙”只能用作食用肉蛙。这就使得广东以外的地方，还处于购进种苗、养成肉蛙的引种阶段。

2. 虎纹蛙

虎纹蛙的分布范围较广，我国河南、陕西、四川、云南、贵州、湖北、安徽、江苏、浙江、江西、湖南、福建、台湾、广东、海南、广西和香港等地均有分布。国外还见于缅甸、泰国、越南和马来西亚等地区。

1989 年，虎纹蛙被列为国家 II 级保护动物，受到国家法律的保护，同时也是唯一列入国家重点保护野生动物名录的蛙类；1996 年，虎纹蛙被列入中国红皮书等级；1997 年，虎纹蛙被列入华盛顿公约（CITES）濒危等级；2003 年，虎纹蛙又被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》珍稀濒危物种名录中；2004 年，虎纹蛙被列入《中国物种红色名录》易危物种等级。虎纹蛙曾广泛分布于我国华东、华南、华中和西南等地区，但近年来一部分地区已不见野生虎纹蛙的踪影。由于栖息地被破坏及过度捕捉，虎纹蛙野生资源遭到严重破坏，其数量正呈不断下降的趋势。目前，虎纹蛙分布范围及种质资源不断萎缩，资源状况不明。所以，对不同地理种群现有虎纹蛙资源的野外调查，将会为科学评估虎纹蛙资源现状，从而制定相应的保护措施提供宝贵信息；另外，也为进一步的虎纹蛙种质研究和资源利用积累丰富的材料。

为了满足市场需求及保护自然资源，罗琛等首次开展了虎纹蛙人工养殖的初步研究。随后，许多学者对虎纹蛙人工养殖的相关技术进行了研究和探讨，基本上解决了人工养殖、人工繁殖与育苗等



一系列关键技术。近几年,我国虎纹蛙养殖业在南方部分地区得到了较快发展,尤其是生态种养实验取得了良好的经济效益、生态效益和社会效益。例如,黄志平先后开展的水稻—虎纹蛙生态种养实验,虎纹蛙—鱼—林生态种养实验;钟传明对杂交虎纹蛙水稻种养技术的研究;吴建平对“水稻—虎纹蛙”生态农业模式的研究等,都取得了显著的成果。

3. 林蛙

目前国内林蛙养殖 80%集中在吉林、黑龙江、辽宁等几个主产省份。各地主要是利用林区沟系(两山夹一沟、山洼自然水塘、山泉、自然溪流、人工挖掘池等地带)和林区周边废弃的厂房、庭院等发展林蛙养殖。据不完全统计,2008年,东北林蛙全人工养殖户 1500 余户、半人工养殖沟系 10000 多处。目前东北地区的商品蛙年产量约 1 亿只,林蛙油产量 80 吨左右,且产量呈逐年递减、价格呈逐年递增趋势,产品产值近 4 亿元,约占林区多种经营收益总产值的 7.3%。

(1) 资源现状 中国林蛙在国外主要分布于朝鲜半岛、俄罗斯与我国东北接壤的地区;在我国东北、华北和西北均有分布。东北地区是中国林蛙的主要分布区,东北地区的中国林蛙在体重、产油率、繁殖率和林蛙油品质等方面有明显优势,是开展驯养繁殖的首选种类;中国林蛙在辽宁省境内分布范围较广,除了中南平原沿海地区的个别县外,辽东山区和辽西北地区均有分布。由于中国林蛙的适宜生境是气候湿润、水量充足、植被繁茂的阔叶林和针阔混交林,所以辽东山区是辽宁省的主要分布区。根据全国第 1 次野生动物资源调查结果,辽宁省中国林蛙种群数量为 3.9 亿只,其中辽东山区种群数量为 3.5 亿只,占全省中国林蛙种群数量的 90%左右。辽宁省是中国林蛙的重要分布区。

(2) 驯养繁殖现状 辽宁省的中国林蛙驯养繁殖始于 20 世纪 80 年代,经过 30 多年的发展,已具有一定的规模。辽宁省的中国林蛙驯养繁殖单位以农民专业户为主体,主要采用人工促进放养方



式开展驯养繁殖，即在中国林蛙分布的区域内，以自然形成的山沟为单元，也就是在“两山夹一沟”的小流域，修建产卵孵化池、蝌蚪饲养变态池、越冬池，使种蛙繁殖、蝌蚪生长发育和变态、种蛙和幼蛙越冬在人为控制下进行，幼蛙和成蛙采用在山林中自然生长的半人工驯养繁殖方式。也有少数驯养繁殖单位采用自然散养模式或全人工养殖模式。

(3) 林蛙产业发展现状 随着全民创业的蓬勃发展和林蛙养殖技术的逐步成熟，吉林省延边林区林蛙产业得到快速发展。目前，在延边林区各林蛙主产区，主要利用天然林地进行林蛙半人工养殖，即结合自然条件，辅以人工设施，对蛙卵、蝌蚪及幼蛙越冬期实行人工饲养、管理，成蛙则是自然放养。从产业发展规模看，处于西强东弱、南强北弱的格局。目前，延边林区放养封沟达 3091 条（县市 1306 条，其中国有 922 条、集体 384 条；森工 1785 条），林蛙养殖户 3263 户（县市 1434 户，森工 1829 户），年产成品蛙 5331 万只（县市 2254 万只，森工 3077 万只），产值 17484 万元（县市 8897 万元，森工 8587 万元）。林蛙养殖协会 3 个，会员约 200 户。现有林蛙加工、销售企业 39 家，但均不够规模，主要产品为林蛙油和林蛙软胶囊。

二、发展预测

青蛙（俗称田鸡）属保护动物。随着人们的狂捕滥捉，田鸡的野生资源日趋减少，农田害虫日趋增多。农药投入量的增大，使田鸡肉富集的农药残留量大大超标。美国青蛙的后肢肌肉发达、营养丰富可口，是外国市场的畅销货，每千克市价 30 多美元，外销发展潜力巨大。随着人们生活水平的提高及卫生知识的普及，美国青蛙将取代田鸡走上餐桌。

养殖美国青蛙的场地简单，围起来的稻田、菜地、果园，安放在鱼塘、水库、河流、湖泊、沟渠等水体中的网箱，挖成的大水坑等，均可作为养殖场地；饵料来源广而易得，牛肺、鱼肠鱼鳃、小鱼虾、昆虫、颗粒膨化饲料以及以几何级数快速人工繁殖的无菌蝇



蛆、黄粉虫、福寿螺等，均可作为蛙的饵料。饲养场所的投入及饵料的成本较低，按每千克蛙市场价 40 元计，每千克蛙可获利约 26 元，如按每平方米饲养 2.5 千克（10 只，平均每只重 0.25 千克）计，则一亩地可获利 4 万多元。可以预言，本小利大的致富示范效应，必将会使更多的农户从事美国青蛙养殖业，养蛙将会像养鱼、养鸡一样普及和现代化，形成一种大规模的新兴产业。

虎纹蛙肉质鲜美，营养丰富。蛙肉含粗蛋白质 82.0%，粗脂肪 2.60%，氨基酸总含量 73.31%，7 种必需氨基酸占氨基酸总含量的 32.218%，富含人体所需的钙、磷、铁、锌、铜、锰、硒等矿物质。脂肪酸中有含量较高的 EPA、DHA 和 ALA，对人体具有抗病、解毒、增强免疫力等功效，虎纹蛙是一种具有较高营养价值的优质蛙类养殖品种。杂交虎纹蛙个体较大，生长速度快，适应性强，饲料来源广泛，人工养殖不需驯食即可摄食商品饲料。养殖杂交虎纹蛙的技术工艺较简单，适宜农村推广。一般在水泥池、土池、稻田生态养殖的杂交虎纹蛙，能保持虎纹蛙原有体色和品味，经济价值较高。随着人们对农产品质量需求，有机结合现代生态农业示范、休闲观光农（渔）业与生态旅游休闲餐饮业，促进早日实现产业化，生产无公害的、绿色的稻米和杂交虎纹蛙产品。在加强野生虎纹蛙资源保护的同时，开展杂交虎纹蛙生态养殖，满足市场需求很有必要，养殖前景看好。

近几年来，虎纹蛙以海南为主养区，广东、广西、福建等地也有养殖。据了解，泰国虎纹蛙养到商品蛙的成活率在 70%~80%。2008 年 6~8 月虎纹蛙大量上市时价格曾跌到 6~8 元/千克，直逼成本价，冬季市场则一直维持在 12~16 元/千克。2009 年成本在 7.4 元/千克，商品蛙的价格基本在 10~12 元/千克，行情好的时候在 14~16 元/千克。因 2009 年饲料成本有所增加，2010 年之后商品蛙的价格也随着成本价的抬升而略有上涨。虎纹蛙主要销往广东、广西、福建等地。业内人士估计，虎纹蛙的养殖量同比往年相对持平或略有减少。海南在 2 月底已经开始孵苗，市面上的虎纹蛙





苗也基本来自海南。海南变态苗规格 260~300 只/千克的价格为 0.15 元/只左右, 2009 年的价格在 0.1 元/只左右, 苗价略有上升。广东、广西等地因温度影响, 孵苗时间基本在 4 月初。随着广东等地出苗, 苗价会有所波动。

吉林省延边林区地处长白山腹地, 气候特征属于中温带湿润季风气候。林区自然资源十分富集, 有 4257 种野生动植物在这里栖息繁衍, 其中就包括珍贵野生动物——中国林蛙。全州有林地面积 325.9 万平方千米, 森林覆盖率达 80.4%。区内水资源丰富, 河网密集, 沟溪纵横, 支流众多, 泡沼、池塘星罗棋布, 分布有 487 条大小河流, 总长 10926 千米, 分属图们江、松花江、牡丹江、绥芬河等四大水系。总的来说, 延边林区气候温和湿润, 森林茂密, 水系发达, 非常适合林蛙栖息和繁衍, 适宜养殖林蛙的林地占林地面积的 80% 左右, 封沟养殖林蛙具有得天独厚、其他地区无可比拟的自然条件和优势, 是吉林省发展林蛙产业的绝佳区域。应该说, 延边林区发展林蛙产业区位优势明显, 但产业发展潜力还没有得到深入挖掘。随着各级政府政策扶持力度的不断加大, 标准化养殖技术的普及推广, 林蛙深加工企业的建厂落户, 延边林区的“小林蛙”最终将走向“大产业”。



第二节

◆ 经济蛙类的主要种类及养殖意义 ◆

一、主要种类

1. 牛蛙

牛蛙属大型水栖型蛙类中的静水生活型, 是一种大型食用蛙



类。个体重可达1千克以上，最大可达2千克。背部及两侧和腿部皮肤颜色一般为深褐色或黄绿色，有虎斑状横纹。腹部灰白色，有暗灰色斑纹。牛蛙生性好动，善跳跃、怕惊扰，鸣叫声大，雄蛙叫声似公牛，故称牛蛙。牛蛙是目前国内从国外引进蛙类养殖的主要品种。

2. 美国青蛙

美国青蛙属大型水栖型蛙类中的静水生活型，比牛蛙略小。一般个体重400克以上，最大可达1.2千克。背部呈淡绿色或绿褐色，上有点状斑纹，腹部灰白色，眼小，背部有明显纵沟。生长速度快，耐寒能力强，性情温顺，不善跳跃，运动少，是继牛蛙后从国外引进的又一种大型食用蛙品种。

3. 虎纹蛙

虎纹蛙是我国常见的蛙类。目前国内有虎纹蛙和泰国虎纹蛙两种。虎纹蛙在我国分布于华东、华中、华南及西南地区，属珍稀濒危野生两栖类、国家Ⅱ级重点保护野生动物。虎纹蛙的食量不大，与环境及个体大小有关。研究表明，农田里的蛙捕食量较水库里的大，其原因可能与农田的食物资源较为丰富有关，个体大的蛙相对而言捕食量较小。泰国虎纹蛙原产于泰国，于1996年引进我国海南，它具有虎纹蛙和其他蛙类共同的生物学特性，但由于经过人工驯化，它又具有某些特性。泰国虎纹蛙是引进的大型肉食性蛙类，同本地虎纹蛙相似，是一种热带性蛙类。生长快，易饲养，病害少，但畏寒。属多次产卵型蛙类，1年可产卵3~4次，每次产卵3000粒左右。

泰国虎纹蛙是广东省水产蛙类养殖的一支新军，现在异军突起，成为继牛蛙养殖热、美国青蛙养殖热之后的又一大热门养殖品种。由于它出身尊贵（属国家二类保护动物），身价不凡，与另两种蛙相比其肉味更鲜美（与本地青蛙差不多），生长迅速，不挑食。发展养殖投资小，见效快。引进后，迅速在当地掀起一股养殖热潮，现已初步形成产业。

