

生态养殖技术丛书

# 生态


SHENGTAI

# 养

# 林蛙

于文会 佟庆 主编



 中国农业出版社

生态养殖技术丛书

# 生态养林蛙

● 于文会 佟庆 主编

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

生态养林蛙/于文会, 佟庆主编, —北京: 中国农业出版社, 2012. 8

(生态养殖技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 109 - 17205 - 0

I. ①生… II. ①于…②佟… III. ①林蛙—生态养殖—蛙类养殖 IV. ①S966. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 221722 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 肖 邦 颜景辰

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 8.875

字数: 218 千字

定价: 22.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 本书有关用药的声明

兽医科学是一门不断发展的学问。用药安全注意事项必须遵守，但随着最新研究及临床经验的发展，知识也不断更新，治疗方法及用药也必须或有必要做相应的调整。建议读者在使用每一种药物之前，参阅厂家提供的产品说明以确认推荐的药物用量、用药方法、用药的时间及禁忌等。医生有责任根据经验和对患病动物的了解决定用药量及选择最佳治疗方案。出版社和作者对任何在治疗中所发生的，对患病动物和/或财产所造成的损害不承担任何责任。

中国农业出版社

# 编 委 会

主 编 于文会 佟 庆  
副 主 编 姜晓文 周清波 崔立勇 高凤林  
参 编 刘志田 柏永明 冯国峰 王长平

## 前言

生态养殖是我国大力倡导的养殖模式，通过生态养殖实现物质的高效循环利用，使有限的资源可持续利用。东北林蛙是一种经济价值很高的野生动物，是国家公布的、允许放开经营的54种野生动物之一，是药食两用的珍贵蛙种。林蛙本身特有的营养作用及其产品的药用价值不断被人们开发利用，以林蛙为主要原料的保健品也越来越受到人们的青睐，林蛙的市场需求越来越大，但野生林蛙资源却十分有限。在这种情况下，通过林蛙的生态养殖，既可以保护野生林蛙资源，又能满足人们对林蛙及其产品的需求。

为提高广大养殖户林蛙生态养殖的实际操作能力，也为农民发展特种经济动物养殖提供新的致富门路，编者在多年从事东北林蛙研究和生产的基础上，广泛吸收国内科研成果编撰而成《生态养林蛙》一书。本书共分为7章，系统介绍了东北林蛙的生物学特性、养殖环境及其调控、全人工养殖技术、半人工养殖技术、病害防

治、圈舍和设备与生物性饵料的繁育，尤其针对林蛙养殖技术难点、养殖环节管控、饵料昆虫养殖进行了系统介绍。

由于编者的理论及实践资料有限，书中难免存在疏漏和不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2012年5月

# 目录

## 前言

|                       |    |
|-----------------------|----|
| ●第一章 林蛙的生物学特性 .....   | 1  |
| 第一节 林蛙一般生物学特性 .....   | 1  |
| 一、分类地位 .....          | 1  |
| 二、东北林蛙与黑龙江林蛙的比较 ..... | 3  |
| 三、东北林蛙的形态 .....       | 5  |
| 四、林蛙的雌雄差异 .....       | 5  |
| 第二节 林蛙的生理解剖 .....     | 7  |
| 一、皮肤 .....            | 7  |
| 二、骨骼系统 .....          | 9  |
| 三、肌肉系统 .....          | 10 |
| 四、消化系统 .....          | 12 |
| 五、呼吸系统 .....          | 13 |
| 六、循环系统 .....          | 14 |
| 七、泄殖系统 .....          | 15 |
| 第三节 林蛙的发育 .....       | 17 |
| 一、胚胎发育期 .....         | 17 |
| 二、蝌蚪发育期 .....         | 20 |
| 第四节 东北林蛙的习性 .....     | 23 |
| 一、生活习性 .....          | 24 |
| 二、繁殖生态习性 .....        | 28 |



|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 三、昼夜活动规律 .....                   | 29 |
| 四、捕食 .....                       | 30 |
| 五、排遗和排泄 .....                    | 31 |
| 第五节 环境因子对东北林蛙生态学影响 .....         | 32 |
| 一、温度对胚胎期(卵)发育的影响 .....           | 32 |
| 二、环境因子对变态期(蝌蚪)的影响 .....          | 35 |
| 三、环境因子对幼蛙和成蛙陆地生活期的影响 .....       | 40 |
| 四、环境因子对出蛰和生殖休眠的影响 .....          | 42 |
| 五、环境因子对冬眠期的影响 .....              | 44 |
| 第六节 林蛙产业的现状、养殖技术进步和问题 .....      | 46 |
| 一、全人工林蛙生态养殖产业的现状 .....           | 46 |
| 二、养殖技术进步——“五个提高，三个降低，一个提前” ..... | 46 |
| 三、所采取的方法和手段 .....                | 48 |
| 四、全人工生态养殖技术方面存在的问题 .....         | 54 |
| ● 第二章 林蛙圈舍环境调控 .....             | 57 |
| 一、林蛙圈舍小气候及调控 .....               | 57 |
| 二、养殖圈舍空气相对湿度 .....               | 63 |
| 三、养殖圈舍土壤温度和湿度 .....              | 65 |
| 四、养殖圈舍的光照强度 .....                | 67 |
| 五、养殖圈舍的通风 .....                  | 68 |
| ● 第三章 东北林蛙的全人工生态养殖技术 .....       | 70 |
| 第一节 东北林蛙的繁殖孵化技术 .....            | 70 |
| 一、种蛙的选择 .....                    | 70 |
| 二、东北林蛙的繁殖孵化技术 .....              | 71 |
| 第二节 蝌蚪养殖和变态期间的管理 .....           | 76 |
| 一、蝌蚪性别的调控 .....                  | 76 |
| 二、蝌蚪的水质管理 .....                  | 77 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 三、蝌蚪养殖期间饲料的选择 .....           | 83  |
| 四、蝌蚪的饲养管理 .....               | 86  |
| 五、变态期间的管理 .....               | 92  |
| 第三节 林蛙的饲养管理 .....             | 95  |
| 一、幼蛙和成蛙饲养管理特点 .....           | 95  |
| 二、幼蛙和成蛙的饲养与管理 .....           | 96  |
| 三、各月的林蛙的饲养管理要点 .....          | 100 |
| 第四节 出蛰和入蛰期的管理 .....           | 104 |
| 一、出蛰管理 .....                  | 104 |
| 二、入蛰前的管理 .....                | 106 |
| 第五节 越冬期间的管理 .....             | 108 |
| 一、越冬前的准备 .....                | 109 |
| 二、越冬期间的管理 .....               | 109 |
| 三、出蛰和繁殖孵化 .....               | 114 |
| 四、关于微孔曝气增氧技术在林蛙养殖上的应用 .....   | 115 |
| ● 第四章 东北林蛙半人工生态养殖技术 .....     | 118 |
| 第一节 蛙场的生态环境条件和基本设施建设 .....    | 119 |
| 一、蛙场生态环境条件 .....              | 119 |
| 二、蛙场的基本设施建设 .....             | 120 |
| 第二节 东北林蛙半人工生态养殖 .....         | 122 |
| 一、东北林蛙蝌蚪期的养殖技术 .....          | 122 |
| 二、蛙场的夏季和秋季管理 .....            | 128 |
| 第三节 东北林蛙越冬管理 .....            | 130 |
| ● 第五章 东北林蛙的病害防治 .....         | 133 |
| 第一节 东北林蛙全人工生态养殖过程中的健康管理 ..... | 133 |
| 一、改善和优化养殖环境 .....             | 133 |
| 二、抑制或杀灭病原 .....               | 134 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 三、增强群体的抗病力 .....        | 138 |
| 四、加强饲养管理, 保证优质饲料 .....  | 138 |
| 第二节 林蛙疾病的诊断 .....       | 139 |
| 一、问诊 .....              | 140 |
| 二、临床诊断 .....            | 140 |
| 三、病蛙的剖检 .....           | 141 |
| 四、实验室诊断 .....           | 142 |
| 第三节 林蛙常见病害与敌害的防治 .....  | 142 |
| 一、蝌蚪期常见疾病 .....         | 142 |
| 二、成体常见疾病 .....          | 147 |
| ● 第六章 林蛙生态养殖圈舍和设备 ..... | 152 |
| 第一节 生态养殖场的规划 .....      | 152 |
| 一、场地选择 .....            | 152 |
| 二、养殖场的规划 .....          | 155 |
| 第二节 养殖场的建设 .....        | 156 |
| 一、大棚的建设 .....           | 158 |
| 二、日光温室的结构设计与建造 .....    | 168 |
| 三、围栏圈舍的建设 .....         | 178 |
| 第三节 林蛙蝌蚪养殖和越冬设施建设 ..... | 179 |
| 一、繁育殖场 .....            | 179 |
| 二、越冬设施 .....            | 180 |
| ● 第七章 林蛙生物性饵料的繁育 .....  | 183 |
| 第一节 黄粉虫养殖技术 .....       | 183 |
| 一、黄粉虫的形态特征及生活史 .....    | 183 |
| 二、黄粉虫的饲料 .....          | 187 |
| 三、黄粉虫人工养殖 .....         | 190 |
| 四、黄粉虫的引种繁殖和育种 .....     | 194 |



|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 五、黄粉虫的饲养管理技术 .....    | 198 |
| 六、黄粉虫虫蛹管理技术 .....     | 206 |
| 七、黄粉虫的病虫害防治 .....     | 207 |
| 八、黄粉虫的运输 .....        | 213 |
| 第二节 蝇蛆养殖技术 .....      | 214 |
| 一、人工养殖的主要苍蝇品种 .....   | 214 |
| 二、家蝇的外部形态特征及生活史 ..... | 218 |
| 三、苍蝇的生长发育 .....       | 219 |
| 四、环境因素对苍蝇的影响 .....    | 222 |
| 五、苍蝇的养殖方法 .....       | 225 |
| 六、苍蝇的人工繁育技术要点 .....   | 228 |
| 七、苍蝇的饲养管理技术 .....     | 236 |
| 八、苍蝇养殖冬季管理要点 .....    | 249 |
| 九、饲养管理应注意的问题 .....    | 250 |
| 十、蝇蛆产品的加工利用 .....     | 252 |
| 第三节 大麦虫的人工养殖技术 .....  | 253 |
| 一、大麦虫的形态 .....        | 253 |
| 二、大麦虫的生物学特性 .....     | 255 |
| 三、大麦虫的养殖技术 .....      | 256 |
| 四、大麦虫的运输 .....        | 262 |
| 参考文献 .....            | 263 |

## 第一章

# 林蛙的生物学特性

## 第一节 林蛙一般生物学特性

### 一、分类地位

东北林蛙俗称哈士蟆。“哈士蟆”为满语，在历代本草中均无记载，仅在《本草图经》和《本草纲目》蝦蟇项下有对“山蛤”的描述，并将“山蛤”单列成项，以示其与蛤蟆一类有别。明确记载哈士蟆的文献资料首推清代的《四库全书·盛京通志》和《辽海丛书·沈故篇》，书中关于“山蛤”描述与《本草图经》和《本草纲目》中所载极为相似，同时指出“山蛤”的俗称为哈士蟆。而《桦甸县志》卷六中所说的“田鸡”实际上就是哈士蟆，即分布于今之东北地区的东北林蛙。

哈士蟆油是一种名贵的药食同源的保健佳品。关于哈士蟆油的记载，应首推《辽海丛书·沈故篇》卷三，原文如下：“哈士蟆形似田鸡，腹有油如粉条，有子如鲜蟹黄，取以作羹，极肥美，然惟兴京一带有之，满洲人用以祀祖，取其洁也”。据最初的文献记载，哈士蟆油为雌哈士蟆的输卵管。《中国药典》自1985年版开始收载哈士蟆油，其基原定为蛙科动物中国林蛙(*Rana chensinensis* David)雌蛙的干燥输卵管，并一直沿用至

2010年版。国内外学者从史书记载、形态学研究、染色体核型、银带、同工酶电泳研究及基因水平研究等方面进行综合分析,建议《中华人民共和国药典》中把哈士蟆油的基原动物定为东北林蛙(*R. dybowskii*),而尚志林蛙(*R. semiplicata*)和中国林蛙长白山亚种(*R. chensinensis changbaishanensis*)为该种的同物异名。

国内外学者对东北林蛙分类地位的研究经历了一个较长的时期。早在1876年,Guenther就依据符拉迪沃斯托克标本,将东北地区的林蛙定名为东北林蛙。1918年Nikol Skii根据俄罗斯远东滨海区和黑龙江尚志地区的林蛙标本确定了尚志林蛙(*R. semiplicata*),后被Borkin、Oriova等认为是中国林蛙的同物异名。1983年,吴政安等将东北居群的林蛙命名为Hashimafrog;1991年Matsui认为它可能是一个有效种,但由于此种名不符合国际动物命名法规而无效。

中国林蛙是由Pere David 1875年首次定名的,分类阶元为种级,但1940年Pope和Boring则认为中国林蛙是欧洲林蛙(*R. temporaria*)的一个亚种,定名为*R. temporaria chensinensis*。1991年,魏刚依据吉林省白河地区所产林蛙的标本与中国林蛙模式产地陕西户县的林蛙标本,对其形态、染色体组型、C带、银带及血清LDH同工酶电泳酶带进行了比较研究,结果确立长白山地区的林蛙为中国林蛙的亚种,即中国林蛙长白山亚种(*R. chensinensis changhaishanensis*)。

中国林蛙长白山亚种、尚志林蛙和东北林蛙之间以及与中国林蛙模式居群(秦岭居群)之间的分类地位不清,不同学者都认为有进一步研究的必要。1999年,谢锋的研究表明东北林蛙应为林蛙属中的一个独立的物种,他重新界定了东北林蛙和中国林蛙的分布区,提出中国林蛙仅限于中国分布。2002年江建平的研究也支持了谢锋等人的研究结果。因此,曾经报道的尚志林蛙、中国林蛙长白山亚种、中国林蛙东北居群,皆为东北林蛙的

同物异名。

东北林蛙分布界线大致从戈壁经阴山山脉、燕山山脉到山海关。此界以北为东北林蛙的分布区，包括蒙古的东部，俄罗斯的远东地区，向西达外贝加尔湖，东到朝鲜半岛，日本的对马岛以及我国的东北三省和内蒙古的东北部，以南为原中国林蛙的分布区。

明确东北林蛙的分类地位，有助于推进东北林蛙养殖业的发展。目前，林蛙油贸易地区主要集中在东北地区，不同种林蛙油的价格和药用价值相差极大。假冒伪劣的东北林蛙油大量充斥市场，严重影响了正常的贸易，明确东北林蛙的分类地位，为东北林蛙油的鉴别提供了理论依据，也有助于人们正确认识东北林蛙。

## 二、东北林蛙与黑龙江林蛙的比较

1. 我国林蛙的主要分布情况 林蛙在分类学上属于脊索动物门 (Chordata)、脊椎动物亚门 (Vertebrata)、两栖纲 (Amphibia)、无尾目 (Anura)、蛙科 (Ranidae)、蛙属 (*Rana*)。迄今为止，动物分类学工作者将分布在我国的林蛙划分为 13 个种：①中国林蛙 (*Rana chensinensis*)，②黑龙江林蛙 (*Rana amurensis*)，③东北林蛙 (*Rana dybowskii*)，④中亚林蛙 (*Rana asiatica*)，⑤阿勒泰林蛙 (*Rana altaica*)，⑥昭觉林蛙 (*Rana chaochiaoensis*)，⑦桓仁林蛙 (*Rana huanrenensis*)，⑧昆崙林蛙 (*Rana kunyuensis*)，⑨峰斑林蛙 (*Rana chevronta*)，⑩峨眉林蛙 (*Rana omeimontis*)，⑪长肢林蛙 (*Rana longicrus*)，⑫镇海林蛙 (*Rana zhenhaiensis*)，⑬高原林蛙 (*Rana kukunoris*)。

为了便于识别，将我国林蛙的主要分布情况列入表 1-1。

表 1-1 我国林蛙的分布区域

| 林蛙种类  | 分布区域  |
|-------|---|
| 中国林蛙  | 北京、天津、山东、河南、内蒙古、宁夏、四川、重庆、湖北、安徽、陕西、山西、河北、甘肃等 |
| 黑龙江林蛙 | 黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古                               |
| 东北林蛙  | 黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古                               |
| 中亚林蛙  | 新疆（伊犁、托克逊、焉耆、尼勒克、察布查尔、乌鲁木齐、若羌、库尔勒、特克斯、玛纳斯）  |
| 阿勒泰林蛙 | 新疆（北部的哈纳斯湖及布尔津湖上游一带）                        |
| 昭觉林蛙  | 四川、贵州、云南                                    |
| 桓仁林蛙  | 辽宁（桓仁）、吉林                                   |
| 峰斑林蛙  | 四川（峨眉山）                                     |
| 峨眉林蛙  | 甘肃、四川、重庆、贵州、湖南、湖北                           |
| 长肢林蛙  | 台湾（北部和西部地区）                                 |
| 镇海林蛙  | 山东（泰安）、安徽、江苏、浙江、江西、湖南、福建、广东、广西（全州）          |
| 高原林蛙  | 甘肃、青海、西藏、四川                                 |
| 昆嵛林蛙  | 山东（文登、昆嵛山）                                  |

2. 东北林蛙与黑龙江林蛙的比较 东北林蛙体大而粗壮，皮肤较光滑，疣粒较少；雌性腹面棕黄色，雄性腹面灰白色；后肢胫跖关节超过眼或吻端；雄性有一对咽侧下内声囊。蝌蚪唇齿式 I：3~3/Ⅲ：1~1 或 I：2~2/Ⅲ：1~1。多生活于山地、丘陵。分布：辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古、俄罗斯（远东地区）、蒙古（东北部）、朝鲜。

黑龙江林蛙体表较粗糙，体背和体侧的疣粒较多而显著；腹面有红色和灰色花斑，背中央有 1 浅色较宽的脊线；后肢较短，胫跖关节不超过眼部；胫长不到体长之半。多栖居于山林、沼



泽、水塘、水坑和水沟等静水域或其附近。4月中旬出蛰产卵，9月下旬入蛰，多群集潜入塘、坑底部的泥土中越冬。分布：辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古、俄罗斯、朝鲜。

### 三、东北林蛙的形态

东北林蛙体长（不包括后肢）一般40~78毫米，平均63毫米，雌性略大于雄性。头部较宽，头宽略大于头长，吻端钝圆而略尖，鼓膜明显，口为其捕食器官，口裂宽阔。头部有3对感觉器官：眼、鼻和耳。眼位于头背部两侧，有上、下眼睑及瞬膜，保护眼球；鼻孔位于吻与眼之间，一般具鼻瓣，可随时关闭，以控制气体进出，鼓膜（耳）位于眼后方，圆形，能传导声波而产生听觉。

东北林蛙的颈部不明显，鼓膜之后至泄殖腔孔为其躯干部，短而宽。皮肤较光滑，背部及体侧有分散的小疣粒，排列不规则，有的个体在肩部的疣粒排列成八字形。背侧褶不平直，在鼓膜上方斜向外侧，身体末端偏背侧有1泄殖腔孔。生活时，体背多为灰褐色或土黄色，散有黄色及红色小点；鼓膜处有三角形黑斑；体侧近胯部暗黄绿色；四肢背面有棕黑色横纹；股内侧黄绿色，股外侧肉红色。雌腹面一般为红棕色，有时在咽胸部散有深色斑点，雄性大多腹面为灰白色。

东北林蛙前肢粗短，主要起支撑身体前部、协助捕食及游泳时平衡身体的作用。前肢4指，后肢与趾发达，是林蛙跳跃的主要动力来源。趾间有蹼。

### 四、林蛙的雌雄差异

1. 林蛙的雌雄差异 东北林蛙在1龄阶段从感官上无法鉴别雌雄的，到2龄后达到15克以上，可以从一些外部特征上加以区分（表1-2）。