

牛蛙养殖技术

金盾出版社

全国“星火计划”丛书

牛蛙养殖技术

曾中平 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书由北京教育学院生物系曾中平副教授编著。内容包括：概述，牛蛙的生物学基本知识，养殖前的准备，牛蛙的饲养管理，牛蛙的运输，牛蛙的采收与加工等。适合牛蛙养殖工作人员，畜牧、水产技术人员和农校师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

牛蛙养殖技术/曾中平编著. —北京：金盾出版社，
1991. 11(1998. 8重印)
ISBN 7-80022-367-1

I. 牛… II. 曾… III. 牛蛙-淡水养殖 IV. S966. 3

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京文物出版社印刷厂

正文印刷:北京先锋印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:2.5 字数:51千字

1991年11月第1版 1998年8月第11次印刷

印数:205001—226000册 定价:2.50元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

《全国“星火计划”丛书》编委会

顾问：杨 浚

主任：韩德乾

第一副主任：谢绍明

副主任：王恒璧 周 谊

常务副主任：罗见龙

委员（以姓氏笔画为序）：

向华明 米景九 达 杰（执行） 刘新明

应曰琰（执行） 陈春福 张志强（执行）

张崇高 金 涛 金耀明（执行） 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增 蔡盛林

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一、二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

目 录

第一章 概述 (1)	二、各系统的功能 (7)
第一节 养殖牛蛙的经济价值 (1)	第三节 牛蛙的生活习性与生态 (15)
一、名贵食品 (1)	一、生活习性 (15)
二、高级药膳 (1)	二、主要生态因子 (17)
三、上等皮革 (1)	第三章 养殖前的准备 (28)
四、优质饲料 (1)	第一节 投资准备 (28)
五、捕虫能手 (2)	一、智力投资 (28)
六、其他用途 (2)	二、资金和物力投资 ... (28)
第二节 牛蛙养殖简史 (3)	第二节 蛙场场址的选择原则 (29)
第三节 牛蛙养殖业的现状及展望 (3)	一、牛蛙的生活习性要求 (29)
一、牛蛙养殖业的现状 (3)	二、生产上的实际需要 (29)
二、牛蛙养殖业的发展前景 (4)	三、地形 (30)
第二章 牛蛙的生物学基本知识 (5)	四、水源与水质 (30)
第一节 牛蛙的分类地位 (5)	五、土质 (30)
..... (5)	六、交通运输 (30)
第二节 牛蛙的形态与各系统的功能 (5)	七、电力 (30)
一、外部形态 (5)	八、排灌系统 (31)
	九、饵料 (31)
	十、生活与生产建筑 ... (31)
	第三节 养殖方式及养殖场的建设 (31)

一、野外粗养方式 …… (32)	一、饲养 …… (66)
二、池塘精养方式 …… (33)	二、管理 …… (66)
第四节 蛙种的选择 …… (50)	第五章 牛蛙的运输 …… (67)
一、亲蛙的选择 …… (51)	第一节 蛙卵的运输 …… (67)
二、蝌蚪与幼蛙的选择 …………… (51)	第二节 蝌蚪的运输 …… (68)
三、牛蛙卵的选择 …… (51)	一、肩挑运输法 …… (68)
第四章 牛蛙的饲养管理 …… (52)	二、汽车运输法 …… (68)
第一节 蝌蚪的饲养管理 …………… (52)	三、飞机运输法 …… (69)
一、饲养 …… (52)	第三节 未成年蛙的运输 …………… (69)
二、管理 …… (53)	第四节 成蛙的运输 …… (70)
第二节 未成年蛙的饲养 管理 …… (57)	第六章 牛蛙的采收与加工 …………… (70)
一、饲养 …… (58)	第一节 牛蛙的采收 …… (70)
二、管理 …… (60)	一、采收方法 …… (70)
第三节 成蛙的饲养管理 …………… (64)	二、采收标准 …… (71)
一、饲养 …… (64)	第二节 牛蛙的加工 …… (72)
二、管理 …… (65)	一、食用加工 …… (72)
第四节 亲蛙的饲养管理 …………… (65)	二、冷冻加工 …… (72)
	三、深加工 …… (72)

第一章 概 述

第一节 养殖牛蛙的经济价值

一、名贵食品

牛蛙肉洁白细嫩，味道鲜美，营养丰富。牛蛙肉与鸡、鸭、猪、牛、羊等肉相比，其蛋白质含量较高，脂肪含量较低，胆固醇含量很低。同时，还含有钙、磷、铁、硫胺素、核黄素、烟酸、葡萄糖、肝糖以及其他营养成分。因此，牛蛙肉是人们喜食的珍品，也是国宴上的名贵食品。

二、高级药膳

近代中医学认为，经常食用牛蛙，可补中益气、壮阳利水、活血消积、清热解毒、补虚止咳。牛蛙所含药用成分近似湖蛙。

三、上等皮革

牛蛙皮薄而坚韧、柔软，富有弹性及绚丽多彩的花纹，经刮油、洗涤、干燥、修整、染色、防腐等加工处理后，可制作上等钱包、手套、弹性领带、皮鞋等皮革产品。目前，在东南亚等国际市场上销路很广，一双牛蛙皮舞鞋售价高达400元，以牛蛙皮制作的时髦产品的需求量日益增加。牛蛙皮提炼的皮胶是珠宝、钻石等装饰品的优质粘胶，其用量也日益增加。据报道，目前泰国、菲律宾、新加坡3国约1/2的牛蛙皮有待于进口。

四、优质饲料

牛蛙的内脏约占体重的12~24%左右，头部、四肢蹼部约占10%左右。以上副产品经干燥粉碎后(或直接利用)可作为动物性蛋白质饲料。从其营养成分及含量上看，是畜禽、鱼类的优质饲料。据试验，用牛蛙副产品饲喂蛋鸡(每日每只加

喂 150 克鲜内脏),产蛋率明显提高,平均每枚蛋重 60 多克;停喂 3 天后,则产蛋率及蛋重明显下降。以牛蛙内脏加入猪饲料中,在 100 天时间内,每增喂 1 千克牛蛙鲜内脏,猪体重平均多增加 0.9 千克。以牛蛙内脏喂紫貂、水獭、鱼类等动物,均取得令人满意的结果。牛蛙副产品所制成的干牛蛙粉,可代替鱼粉使用。

五、捕虫能手

牛蛙是大型的两栖肉食性动物,既善游泳、潜伏,又善于在陆地跳跃(可跳高 1.5 米),捕猎害虫的能力强。1 只成年牛蛙 1 年可捕食昆虫 1 万多只;每尾蝌蚪每天可吃蚊虫的幼虫(孑孓)100 多只。牛蛙所食昆虫中大多为农业与卫生害虫,如大螟、二化螟、三化螟、稻纵卷叶螟、稻苞虫、稻叶蝉、稻椿象、粘虫、蚱蜢、螻蛄、尺蠖、金龟子、象鼻虫、叩头虫、天牛、黄守瓜、白蚁、苍蝇、蝇蛆、蚊子等,是害虫的“大克星”。也吃少量蚯蚓、蜘蛛、螺、蚌、蜻蜓幼虫。

六、其他用途

牛蛙虽然含脂肪少,但生殖腺前端的 1 对脂肪体却富含脂肪,经提炼的牛蛙油是飞机、火箭上精密仪表的优质润滑油。

牛蛙的内分泌腺发达,包括脑垂体、松果体、甲状腺、副甲状腺、胸腺、肾上腺、胰岛腺、性腺等,它们都能分泌不同的激素。仅脑垂体就可分泌 10 种激素。从内分泌腺提取的激素在医疗、生产上大有用途。例如,牛蛙脑垂体的生理盐水(浓度为 0.7%)悬浮液,以适当的剂量给性成熟的鱼类、蛙类皮下或鳍部注射,可促进鱼类、蛙类产卵。

牛蛙因个体大,易于人工养殖,使之成为教学、科研上比较理想的实验材料。它曾被载入宇宙飞船上做太空旅行疾病

的实验,医院广泛用它进行孕妇检验。

综上所述,牛蛙可谓全身都是宝。随着科学技术的发展,牛蛙的用途肯定会更多;综合利用及深加工的水平一定会逐步提高。因此,牛蛙的经济价值必然倍增。

第二节 牛蛙养殖简史

牛蛙原产美国落基山脉以东、北纬 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 地区。在野生状态下,它虽然生活了大约3亿年之久,但人工养殖的历史却不足100年。

19世纪末,牛蛙养殖始于美国东部及加利福尼亚州。1899年,从上述地区逐渐移至美国西部及檀香山群岛。本世纪初,又移入墨西哥、古巴和日本。之后又移入我国台湾省和大陆地区,以及欧洲、东南亚等国家。

第三节 牛蛙养殖业的现状及展望

一、牛蛙养殖业的现状

牛蛙的养殖,目前几乎遍及世界各洲,国际上每年的牛蛙肉消费量增长很快,每千克售价在10~30美元之间,北京鲜活商品牛蛙售价每千克50~60元。1985年印度出口牛蛙腿667吨,古巴为295吨以上。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(区)或养殖公司。

我国台湾省现有牛蛙养殖区500个,仅屏东县就有600余户养殖牛蛙。养殖面积达几千亩,年产量达1万多吨。

1958~1963年牛蛙曾多批引进我国大陆,并先后在20个省市进行养殖试验,但大多未成功。少数单位,如厦门水产研究所养殖较好。1963年1月从日本引进种蛙9只(雌蛙5只,雄蛙4只),1964年生产商品蛙30多担(1担=50千克),

1965年出口70多担,1966年出口200担。平均每亩水面牛蛙产量达33担。近几年牛蛙养殖重新起步,规模较小。因此,除国宴上及少数大城市的高级宾馆外,在一般市场上还难以提供牛蛙肉食用。

二、牛蛙养殖业的发展前景

牛蛙养殖,在我国作为一项新兴的事业,具有迅速发展的有利条件:

(一)具备适于牛蛙生活的气候地理条件 牛蛙原产地在北纬 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$,与我国长江以北、北京以南的纬度相同,气温接近。我国有广阔的适于牛蛙两栖生活的水陆环境,蝌蚪可获得浮游生物饵料,成体可捕获以昆虫为主的活食。长江以南广大地区,更适于牛蛙生长繁殖。

(二)牛蛙生长繁殖快 1只成年雌蛙1年产卵上万粒,孵化率可达90%,孵化后2~3个月变态为幼蛙,经1年生长可达0.3千克。如精心进行科学管理,仅以每平方米水面养牛蛙10只左右计算,每亩可产牛蛙约5~6吨,利润可达千元以上。

(三)适应性强,饲养不太难 只要具备无严重污染的淡水水域,采取防逃措施,提供充足的饵料,防止天敌侵害,牛蛙养殖一般都能成功。牛蛙抗病力强,疾病少,冬季在冰下静水60厘米、流水35厘米以下处能安全越冬。因此,养殖牛蛙具有投资省的特点。

基于以上情况,养殖牛蛙已列为国家科委“星火计划”中的“短、平、快”推广应用项目。目前,有的单位已初具商品蛙生产规模。

第二章 牛蛙的生物学基本知识

第一节 牛蛙的分类地位

牛蛙的学名为 *Rana catasbeiana* Shaw, 在分类学上属脊索动物门、脊椎动物亚门、两栖纲、无尾目、蛙科、蛙属中的一种动物。

第二节 牛蛙的形态与各系统的功能

一、外部形态

牛蛙的成体分为头、躯干及四肢 3 部。无颈及尾。全身皮肤裸露,光滑湿润,具粘液。

(一)头部 头部宽而扁平,略成三角形,前端较尖,游泳时阻力小,头颊灰绿色。头部着生有口、鼻、眼、鼓膜、声囊等器官。

1. 口:口前位、宽大。上颌及口腔顶壁生有数量多而小的角质齿(脱落可再生),它们能帮助把持食物,但无咀嚼能力。口腔内有一条肉质发达的舌,舌根着生于下颌边缘,舌尖平时折缩在口腔内,捕食时则伸出口外。舌上富有粘液腺及乳头突,能分泌大量粘液。舌头分为二叉。伸出的舌尖以其底面粘卷昆虫后再送入口腔。

2. 眼:头的两侧上方有椭圆形外突的大眼 1 对。具不可活动的上眼睑和可活动的下眼睑。有透明的瞬膜,潜水时则遮住眼球,有保护作用。夜间瞳孔放大,几乎占据整个眼面。此时若用手电筒照射观察,显出晶莹的淡蓝色或淡绿色。牛蛙在强光直射下往往不动,利用该特点可于夜间捕捉。牛蛙视野开

阔,仅蛙体正后方及上方的物体难以察觉。另外,10米以外或2厘米以内的物体也视而不见。

3. 鼻:上颌背侧前端有外鼻孔1对,中经鼻腔,以内鼻孔开口于口腔。外鼻孔具瓣膜,可开闭,以控制空气进出,是肺呼吸的外通道。

4. 鼓膜:两眼的后方各有圆形的鼓膜1个,位于口裂连线上。它与皮肤同处一个平面,无外耳道。雌蛙的鼓膜大小与眼相近,雄蛙则比眼差不多大1倍。它能传导声波,产生听觉。牛蛙的鼓膜大,听觉灵敏。

5. 声囊:雄蛙咽喉部为黄色(雌蛙为白色)。内有声囊,声音在该共鸣器的作用下变得宏亮,如牛叫。雌蛙无声囊结构。在生殖季节雄蛙鸣叫时,容易观察到声囊的涨缩活动。

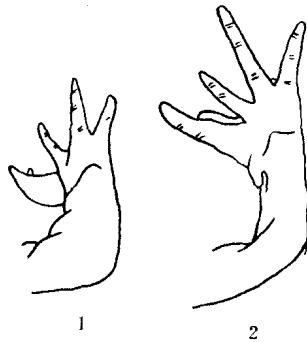


图 2-1 生殖季节雌雄牛蛙的前肢外形
1. 雄 2. 雌

(二) 躯干部 鼓膜之后、泄殖腔孔之前为躯干部。它是蛙体中最大的部分,短而宽大,其腹部较膨大。躯干内部容纳了蛙体大部分内脏。

(三) 四肢 躯干部着生四肢。前肢较短小,成年雄牛蛙拇指内侧有发达的“婚瘤”(见图 2-1)。生殖季节用以抱持雌蛙。拇指隐于皮内,故外表仅见4指,即第二至五指,指间无蹼,指端无爪。牛蛙栖息陆地时,常以前肢直立着地,支撑前部,以利举目张望,探测四周动态。遇敌害时即跳跃逃跑,当蛙体下落

时,以前肢先着地,使躯干及头部免受震动损害。牛蛙栖息水中时,常以前肢抓住水面的水草,使头部长期露于水面。

牛蛙的后肢异常粗壮、长大。5个趾,趾间具蛙蹼,且直达趾端。后肢是牛蛙跳跃、游泳的主要器官。

牛蛙躯干部背侧及四肢为墨绿色带绿斑,或深浅不一的绿色带有虎斑条纹,其颜色随栖息环境而多变。腹部为白色,杂有暗灰色斑纹。

二、各系统的功能

牛蛙有皮肤、呼吸系统、骨骼系统、肌肉系统、消化系统、循环系统、排泄系统、神经系统和感觉器官、内分泌系统、生殖系统。下面仅叙述与养殖关系最密切的皮肤、呼吸系统、消化系统及生殖系统的结构与功能。

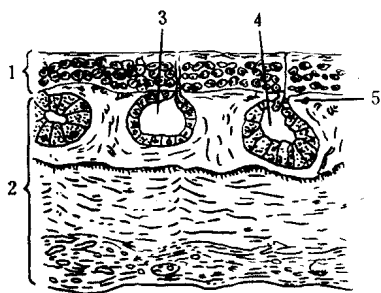


图 2-2 牛蛙的皮肤

1. 表皮层 2. 真皮层 3. 粘液腺
4. 颗粒腺 5. 血管

(一) 皮肤、呼吸系统

牛蛙为两栖动物,皮肤表面面积与肺表面面积的比例为3:2。皮肤和肺都是重要的呼吸器官。在牛蛙冬眠期间,几乎全靠皮肤进行呼吸。蝌蚪无肺,有鳃,由皮肤和鳃进行呼吸。

1. 皮肤:牛蛙的皮肤由薄的表皮层和较厚的真皮层组成。表皮由角质层和生发层构成,角质层中有1~2层细胞开始角质化,但角质化程度不深,仍有活细胞,这种轻微的角质化,在一定程度上能防止水分蒸发。完全角质化

的细胞常成片地脱落,往往漂浮于养殖池的水面。表皮层最下面的生发层细胞,有很强的分生能力,新生的细胞可逐渐向上补充已脱落的角质层细胞。真皮层中分布有许多腺体,可分泌粘液,排至体外,使皮肤保持湿润;另有丰富的神经末梢和血管。湿润和富有毛细血管的皮肤利于吸收空气中的氧气和排出二氧化碳(见图2-2)。

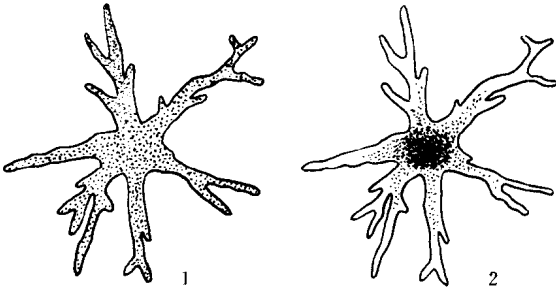


图 2-3 牛蛙皮肤的色素细胞
1.色素颗粒扩散 2.色素颗粒集中

表皮和真皮内均分布有色素细胞,使牛蛙皮肤形成美丽的斑纹。色素细胞的细胞质流动可使色素颗粒扩散至细胞外周(使体色变深)或集中于细胞的中央(使体色变浅)。牛蛙体色的变化是在外界环境影响下,通过神经体液调节而发生变化的。如环境色层变暗,通过眼、视神经传至脑垂体中叶,促使它分泌促黑激素,使色素细胞内的黑色素扩散,牛蛙体色就变暗。外界温度上升,通过神经体液调节使体色变浅;温度下降,则体色变深,以吸收更多的阳光辐射热量。人工注射垂体激素也可导致牛蛙体色变暗(见图2-3)。

牛蛙的皮肤只有少部分区域固着在皮下组织上,大部分未固着的地方是充满淋巴液的皮下淋巴间隙,呈囊状。因此,

牛蛙皮很易整张地剥离(见图 2-4)。

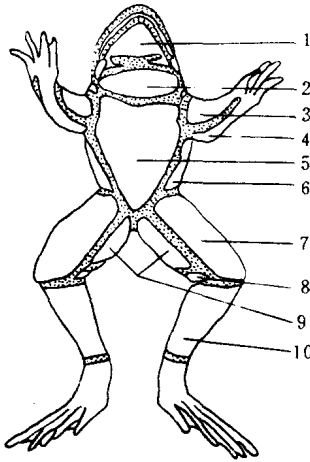


图 2-4 牛蛙腹侧的皮下淋巴囊

1. 颌下囊 2. 胸囊 3. 腋前囊 4. 腋后囊
5. 腹囊 6. 侧囊 7. 股囊 8. 股下囊
9. 股间囊 10. 胫囊

牛蛙皮肤的上述特征,使它具有保护身体,保持湿润,防止水分过度蒸发,进行呼吸的功能;有利于由水栖转向陆栖的两栖生活。

2. 呼吸系统:牛蛙直接在空气中呼吸。它的肺呼吸系统由鼻、口咽腔、喉气管室、肺等器官所组成。肺 1 对,为结构简单的薄壁盲囊。盲囊内壁为蜂窝形,从而增加了与空气的接触面积。囊壁布满毛细血管,以进行气体交换。

牛蛙的肺呼吸方式为咽式呼吸(见图 2-5)。此

外,还能进行口咽腔呼吸。

蝌蚪有鳃。早期有 3 对羽状外鳃,外鳃萎缩消失时,逐渐出现内鳃(见图 2-6),鳃腔以一个出水孔与体外相通。不论外鳃或内鳃,均有大量的毛细血管,而且有较大的与水相接触的面积,以利于在水中呼吸。内鳃消失后蝌蚪就变成了用肺呼吸的幼蛙。

(二)消化系统 成年牛蛙的消化系统由消化管道及消化腺两部分组成(见图 2-7)。

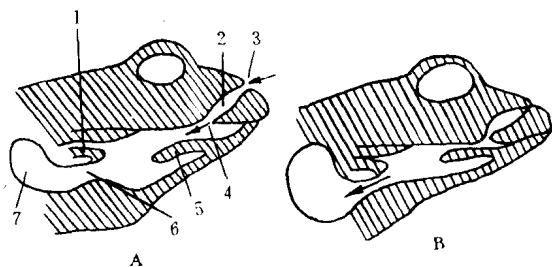


图 2-5 牛蛙呼吸时的吸气状态[示空气进入鼻、咽(A)及肺(B)]

1. 食道 2. 鼻腔 3. 外鼻孔 4. 内鼻孔
5. 舌 6. 喉门 7. 肺

1. 消化管道: 消化管道包括口、口咽腔、食道、胃、小肠、大肠、泄殖腔、泄殖腔孔。

(1) 口: 宽大、呈横裂状, 适于捕食活虫。

咽腔: 齿与舌的结构也适于捕捉昆虫。口咽腔内有分泌粘液的颌间腺, 即唾液腺, 它具有湿润食物便于吞咽的功用。

(3) 食道: 短, 是食物由口咽腔至胃的通道。

(4) 胃: 食道向下往左拐弯即连接膨大的胃, 呈弯袋形。胃连接食道的一端称为贲门, 下接肠道的一端是幽门, 有括约肌控制幽门的启闭。胃内有管状胃腺, 分泌的胃液含有盐酸和胃蛋白酶。

(5) 小肠: 始于幽门, 有十二指肠、回肠。是主要的消化器官。

(6) 大肠: 小肠近末端部位向前方弯曲, 肠径增大, 且较短直, 也称直肠。是吸收水分和形成粪便的场所。

(7) 泄殖腔: 从大肠及膀胱连接处至泄殖腔孔这一区域称为泄殖腔。因此腔同时容纳粪尿及生殖细胞而得名。

(8) 泄殖腔孔: 是泄殖腔通向体外的开口, 粪尿及生殖细