

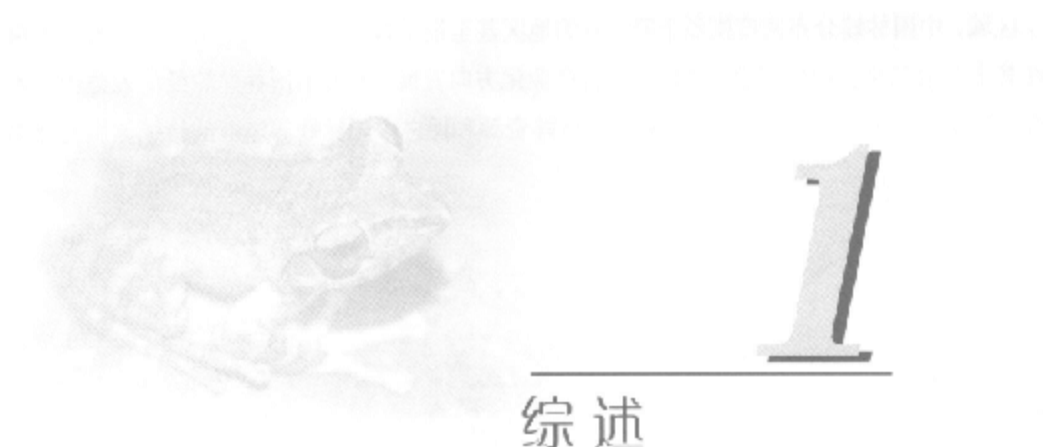
目录

CONTENTS

1. 综述	1
2. 研究进展	3
2.1 国际研究进展	3
2.2 国内研究进展	3
3. 调查地区自然概况	5
3.1 黑龙江	5
3.1.1 地貌	5
3.1.2 气候	5
3.1.3 自然资源	6
3.2 吉林	6
3.2.1 地貌	7
3.2.2 气候	7
3.2.3 自然资源	7
3.3 辽宁	7
3.3.1 地貌	8
3.3.2 气候	8
3.3.3 自然资源	8
4. 调查地区社会经济情况	9
4.1 黑龙江	9
4.1.1 人口及民族	9
4.1.2 国民经济	9
4.2 吉林	10

4.2.1 人口及民族	10
4.2.2 国民经济	10
4.3 辽宁	11
4.3.1 人口及民族	11
4.3.2 国民经济	11
5. 技术路线及方法	13
5.1 总体及抽样设计	13
5.1.1 总体及分层	13
5.1.2 抽样设计	13
5.2 调查方法	13
5.3 调查时间	14
5.4 数据处理	14
5.4.1 原始数据的检查与分类	14
5.4.2 换算系数	14
5.4.3 样方种群数量换算公式	14
5.4.4 种群密度计算	15
5.4.5 各副总体的密度估计	15
5.4.6 总体统计量计算	15
6. 中国林蛙分布与种群数量	17
6.1 黑龙江	18
6.2 吉林	21
6.3 辽宁	23
6.4 调查与数据处理中出现的问题	26
7. 中国林蛙的生态学特性及栖息地生境选择分析	27
7.1 生态学特性	27
7.2 主要栖息生境类型及其特点	28
7.2.1 针阔叶混交林	28
7.2.2 阔叶混交林	29
7.2.3 杂木林	29
7.2.4 灌丛	30

7.2.5 林间农田草甸	30
7.3 中国林蛙种群密度与栖息地生境的关系	30
8. 圈养(全人工养殖)中国林蛙现状调查	33
8.1 中国林蛙人工养殖模式	33
8.1.1 自然散养模式	33
8.1.2 野外封山养殖模式(半人工养殖模式)	33
8.1.3 圈养(全人工养殖)模式	34
8.2 圈养中国林蛙的发展历史	34
8.3 圈养中国林蛙的现状	35
8.4 圈养中国林蛙的数量调查	36
9. 中国林蛙产品市场调查	37
10. 中国林蛙在其他省(自治区、直辖市)的分布和资源利用现状	39
11. 中国林蛙数量变动的趋势和受威胁因素的分析	41
12. 中国林蛙的保护建议和管理措施	43
12.1 科学的饲养管理方式可以促进中国林蛙资源的保护与恢复	43
12.2 中国林蛙养殖存在的问题	43
12.3 中国林蛙养殖业管理上存在的问题	44
12.4 发展中国林蛙养殖业的对策	45
附录 辽宁省宽甸县林蛙养殖场级别划分及评分标准	47
附表 1. 辽宁省宽甸县中国林蛙生境数据统计表	48
2. 中国林蛙样方调查表	51
3. 中国林蛙卵微生态样方调查表	52
4. 中国林蛙养殖情况调查问卷	53
参考文献	55
附图 1. 全国中国林蛙种群分布图	57
2. 黑龙江省中国林蛙种群分布图	57
3. 吉林省中国林蛙种群分布图	58
4. 辽宁省中国林蛙种群分布图	58



综述

中国林蛙 (*Rana chensinensis* David), 又名蛤什蟆。属两栖纲、无尾目、蛙科、蛙属, 主产东北, 属国家保护的陆生野生动物中经济价值很高的两栖动物, 并有重要经济、科学研究价值的世界自然保护联盟 (IUCN) 将其列为易危物种。它不仅在保护森林方面有很大的意义, 雌蛙的输卵管还是一种很好的滋补品, 即市场上出售的蛤什蟆油, 一直畅销国内外。目前国内售价达 4400 元/kg, 东南亚地区的蛤什蟆油消费很大, 市场价达 1500 美元/kg。作为药用, 古今医家视为珍宝, 宋代《本草图经》记载, 蛤士蟆躯体主治小儿癆瘦、疳疾等症最良。雌性中国林蛙的输卵管制成的蛤什蟆油 (《中国药典》称为“蛤蟆油”) 味甘、性平, 含有人体必需的 18 种氨基酸和促进人体增高的甲状腺素, 增强性功能的睾丸酮、雌二醇、雌酮等激素, 具有补肾益精、润肺养血、补脑益智、消炎退热等功能, 病后及手术后食用效果极佳, 是最有效的天然滋补品之一。蛤什蟆油可制成多种中成药, 用于治疗肺癆咳血、老年慢性支气管炎、神经衰弱等疾病, 是我国传统的出口药品。作为食用, 蛙肉细嫩, 味道鲜美, 可制作几十道美味菜肴, 历史上与猴头、熊掌、飞龙并称“四大山珍”, 是高级宴席的上品。

随着工农业生产和城市建设的不断发展, 人们对土地、森林、草场的利用不尽合理, 中国林蛙的适生环境遭到破坏, 导致生态平衡失调, 从而危及中国林蛙的生存和繁衍。建国初期, 中国林蛙分布区的森林覆盖率为 79.8%, 1980 年降为 65.2%, 1987 年又降到 58%。中国林蛙分布区内广泛使用化学除草剂、杀虫剂、化学肥料等, 以及山区、半山区的工厂、矿山长期排放大量的废水、废气、废渣, 使中国林蛙的生存环境变得十分恶劣, 蝌蚪难以成活, 繁殖受阻, 活动空间变小。加上对野生资源的过度捕抓 (利用), 目前约有 60%~70% 的适



生区域，中国林蛙分布密度剧烈下降，有的地区甚至很难找见。近年来中国林蛙的人工养殖在其主产地东北已初具规模，并且正向着产业化方向发展，养殖中国林蛙的经济效益十分可观。开展中国林蛙资源状况调查，对保护林蛙资源和促进中国林蛙养殖业的持续健康发展都具有重要意义。



2

研究进展

2.1 国际研究进展

林蛙作为佳肴,在许多国家已有相当长的历史,但是,关于林蛙数量分布及养殖的报道却甚少。20世纪30年代时,一度兴起的性别转换研究热,使科学家们对林蛙产生了强烈的兴趣。Singer(1934)仔细观察了蛙肾上腺结构变化与性成熟的关系,Rugh(1934)认真研究了蛙的人工授精和诱导排卵,Ackart(1939)、Adams(1938)、Bums(1938)、Iende(1939)等通过对昆虫类、鸟类、鱼类及蛙的观察比较,明确了蛙是性别控制研究的最佳材料。进入50年代后,由于林蛙应用量的增加,人工养殖林蛙在日本、加拿大以及美国等地悄然兴起,但是由于饵料问题研究进展缓慢,仍以性控基础理论研究为主(Waadin, 1952; Vannini, 1950; Sheldon, 1953等)。20世纪80年代后,日本首先起用优种蟋蟀,从而解决了人工养殖林蛙的饵料问题,至此人工养殖林蛙有了较大的进展。现在已获得了一套较为成功的林蛙养殖方法(Nishioka, Matsuura, 1990),并已引用到加拿大等国。

2.2 国内研究进展

我国对林蛙的研究起步较晚,20世纪50年代后,张致一(1951)、施履吉(1957)等对蛙卵及蛙的性反转现象进行了初步研究,马常夫等通过对林蛙生活习性等的观察,提出了人工养殖的设想。进入20世纪80年代后,由于林蛙资源骤降,林蛙价格剧增,引起人们的普遍关注,一些专家、学者从林蛙的营养价值、药用性能、生活习性、繁殖状况及养殖等方面进行较为深入的调查研究(傅密宁、李金录、程业国、孙广生、解庆珂、李明刚、马常夫等)。20



世纪80年代,姚和元、许殿申等通过对蛟河、集安、舒兰等县市林蛙养殖状况的调查、分析,针对林蛙变态率和回捕率低、幼蛙死亡率高等问题,首次采用农业工程方法,开展了开放、封闭二种方式养殖技术的研究,使变态率提高到85%,开放式养殖商品蛙回捕率达10.5%,封闭式养殖1龄蛙回捕率提高到39.5%,至此打开了林蛙集约化人工养殖的局面。并探索实验场、室集约化人工养殖,通过特别控制提高雌蛙比例及改善饵料的途径。

从20世纪90年代至今,陈荣民等(1995)、赵文阁等(1995)、张玉伟(1996)、王寿兵等(1997)、胡长群等(1999年)、王晓红(2000)、汉丽梅(2001)分别在林蛙的生活习性、野外生长及种群密度估计、环境最佳负载量、幼体适宜生存环境、种群数量分布、栖息生境、生殖量变化与其形态特征等方面对中国林蛙进行了研究。而关于林蛙的饲养技术、利用方法、经济价值等方面以及相关政策的研究也多有报道。

赵文阁等(1995)用标记重捕法研究了哈尔滨近郊中国林蛙的野外生长和种群密度。结果表明:除体重、眼间宽和吻长外,中国林蛙的头长、前臂及手长、体长和后肢长其长度与相应的增长率呈很强的负相关。同时,用施纳贝尔法分析了中国林蛙的种群密度,平均密度为48.94只/hm²。

常中央(1995)指出用模糊数学聚类法鉴别中国林蛙的年龄是有效的方法。

张玉伟(1996)通过实验确定了辽宁新宾当地的林蛙负载量。

王寿兵等(1997)通过人为设置6种不同的环境条件研究了中国林蛙幼体对不同环境的适应性。

胡长群等(1999)研究不同林型中各种因素对林蛙数量的影响,通过对6种不同森林类型中林蛙数量分布进行分析表明,中国林蛙在阔叶林生境中的种群数量及生物量为最多,分别为 86 ± 9.01 只/hm²和 1404.76 ± 83.32 g/hm²。林蛙种群数量、生物量与昆虫的生物量有密切关系。



3

调查地区自然概况

3.1 黑龙江

黑龙江省地处祖国东北边陲,位于我国东北最北端。地理坐标为东经 $121^{\circ}11' \sim 135^{\circ}05'$,北纬 $43^{\circ}26' \sim 53^{\circ}33'$,北部和东部隔黑龙江、乌苏里江与俄罗斯相望,西部与内蒙古自治区毗邻,南部与吉林省接壤。全省土地面积 45.4 万 km^2 ,占全国总面积的 4.7% 。黑龙江省现辖13个市(地),其中12个省辖市,1个地区,66个县(市),其中县级市19个;1211个乡镇,其中镇464个;14 488个村。黑龙江现有森林面积为 688.33 万 hm^2 。

3.1.1 地貌

全省在地质地貌上可划分为5个分区:大兴安岭、小兴安岭、东部山地、松嫩平原和三江平原。黑龙江省的地势大致是西北部、北部和东南部高,东北部、西南部低;主要由山地、台地、平原和水面构成。西北部为东北—西南走向的大兴安岭山地,北部为西北—东南走向的小兴安岭山地,东南部为东北—西南走向的张广才岭、老爷岭、完达山脉,山地约占全省总面积的 24.7% ;海拔高度在 300 m 以上的丘陵地带约占全省的 35.8% ;东北部的三江平原、西部的松嫩平原,是中国最大的东北平原的一部分,平原占全省总面积的 37.0% ,海拔高度为 $50 \sim 200 \text{ m}$ 。

3.1.2 气候

黑龙江属温带、寒带之间的大陆性季风气候。年平均气温在 $-4 \sim 4^{\circ}\text{C}$ 。气温由南向北降低,南北差 8°C 。夏季气温高,降水多,光照时间长,适宜农作物生长。太阳辐射资源丰富,年太阳辐射能为每平方米 $100 \sim 120 \text{ J}$ 。春季风速最大,西南部大风日数最多,风能资源丰富。



3.1.3 自然资源

黑龙江省土地条件居全国之首,总耕地面积和可开发的土地后备资源均占全国 1/10 以上,人均耕地和农民人均经营耕地是全国平均水平的 3 倍左右。全省现有耕地 1180 万 hm^2 ,土壤有机质含量高于全国其他地区,黑土、黑钙土和草甸土等占耕地的 60% 以上,是世界著名的三大黑土带之一。黑龙江省盛产大豆、小麦、玉米、马铃薯、水稻等粮食作物以及甜菜、亚麻、烤烟等经济作物。全省草原面积约 433 万 hm^2 ,草质优良、营养价值高,适于发展畜牧业。其中松嫩草场是世界三大羊草地之一。

(1) 森林资源

全省林业经营总面积 3126 万 hm^2 , 占全省土地面积的 68.9%。有林地面积 1919 万 hm^2 , 活立木总蓄积 15 亿 m^3 , 森林覆盖率达 41.9%, 森林面积、森林总蓄积和木材产量均居全国首位, 是国家最重要的国有林区和最大的木材生产基地。森林树种达 100 余种, 利用价值较高的有 30 余种。黑龙江省是全国最大的林业省份之一, 林业生态地位十分重要。天然林资源是黑龙江省森林资源的主体, 主要分布在大小兴安岭和长白山脉及部分半山区县(市)。

(2) 野生动植物资源

全省的野生动物包括: 兽类 6 目、20 科、86 种, 占全国兽类种数的 21.6%, 其中国家一级重点保护种类有紫貂、貂熊、豹、虎、梅花鹿 5 种; 鸟类 19 目、57 科、343 种, 占全国鸟类种数的 29%, 其中属国家一级重点保护的有丹顶鹤、中华秋沙鸭、白鹤、金雕等 12 种。全省的野生植物资源丰富, 共有野生植物 111 科、644 属、1764 种, 其中裸子植物 4 科、8 属、17 种, 被子植物 107 科、636 属、1747 种。有经济价值的野生植物资源蕴藏量约 250 万 t, 可食用的在 25 万 t 以上, 野生草造纸原料 100 多万 t, 各种药材 125 万 t。

(3) 水资源

全省境内江河湖泊众多, 有黑龙江、乌苏里江、松花江、嫩江和绥芬河五大水系, 现有湖泊、水库 6000 余个, 水面达 80 多万 hm^2 。黑龙江省是中国水资源较丰富的省份之一, 年降水量 70% 集中在农作物生长期, 雨热同季, 生物生长环境良好。

3.2 吉林

吉林省地理位置在北纬 $40^{\circ} 52' \sim 46^{\circ} 18'$ 、东经 $121^{\circ} 38' \sim 131^{\circ} 19'$ 之间。幅员面积为 18.74 万 km^2 , 占全国总面积的 2%, 东西长 650 km, 南北宽 300 km。东南部高, 西北部低, 中西部是广阔的平原。

吉林省位于中国东北地区中部, 北接黑龙江省, 南接辽宁省, 西邻内蒙古自治区, 东部分别与朝鲜和俄罗斯接壤。处于日本、俄罗斯、朝鲜、韩国、蒙古与中国东北部组成的东北亚的腹心地带。

3.2.1 地貌

吉林省地貌自东向西可划分为4个区域:东部长白山区、东部低山丘陵区、中部台地平原区、西部沙丘覆盖的冲积平原区。

3.2.2 气候

吉林省处于北半球的中纬地带,欧亚大陆的东部,相当于我国温带的最北部,接近亚寒带。东部距黄海、日本海较近,气候湿润多雨;西部远离海洋而接近干燥的蒙古高原,气候干燥,全省形成了显著的温带大陆性季风气候特点,并有明显的四季更替。全省大部分地区年平均气温为 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$,全年日照 $2200\sim 3000\text{h}$,全省年降水量在 $550\sim 910\text{mm}$,无霜期 $120\sim 160$ 天,具有雨热同季特点,对各种农作物生长十分有利。初霜在9月下旬,终霜在4月末5月初。

3.2.3 自然资源

(1) 林业、草原资源

吉林省是中国六大林区之一。长白山脉连绵千里,素有“长白林海”之称。全省林业用地面积 $972.26\text{万}\text{hm}^2$,占全省土地面积的 51.37% ,列全国第12位;其中林地面积 $797.67\text{万}\text{hm}^2$,占林业用地面积的 82.04% ,列全国第8位。全省活立木总蓄积量为 $8.4\text{亿}\text{m}^3$,列全国第6位;森林覆盖率为 42.4% 。全省最高点为长白山白云峰,海拔 2691m 。西部草原地处松嫩草原中心,是我国著名的草原之一,以盛产羊草而驰名中外,其中以多年生根茎禾草和丛生禾草占优势,属平原草甸草场类,也是国家北方商品牛、细毛羊主要产地之一。吉林省草原可利用面积达 $437.9\text{万}\text{hm}^2$,主要集中于西部和东部地区。吉林西部是欧亚草原的最东端,水源丰富,草质良好,是科尔沁草原的一部分,是吉林省畜牧业发展基地。

(2) 野生动植物资源

吉林省野生动植物资源丰富,尤以长白山区为最。吉林省是闻名中外“的东北三宝”——人参、貂皮、鹿茸的故乡。灵芝、天麻、不老草、北芪及松茸、猴头蘑、林蛙油等都在国内外很有影响。长白山区有植物资源2300多种,其中经济价值较高的有900多种。药用植物多达870余种,可食用的植物200多种。可供工业利用的优良树种有红松、长白松、鱼鳞松、水曲柳、黄波罗、核桃楸、紫椴等。山葡萄、五味子、越橘、山楂等是酿酒原料。野生蜜源植物达300多种。拥有陆生野生动物达437种,其中珍稀的野生动物有东北虎、豹、梅花鹿、紫貂、水獭、猓獾、花尾榛鸡等;名贵药源动物有马鹿、麝、熊、猫子、林蛙等;经济利用价值较高的有野猪、孢子、山鸡等。

3.3 辽宁

辽宁省位于中国东北地区南部,地理坐标为东经 $118^{\circ}50'\sim 125^{\circ}47'$,北纬



38° 43' ~ 43° 29'。处于温带—暖温带区域并与吉林、内蒙古、河北等省(自治区)接壤,东南隔鸭绿江与朝鲜为邻。

3.3.1 地貌

辽宁省可分为三个地貌组合:辽东中山丘陵区、辽西低山丘陵区、中部冲积平原。辽宁省大陆海岸线长2178km²,约占中国的12%。东部山地丘陵区为辽宁省主要林区;西部山地丘陵区东缘的临海狭长平原,习惯上称为“辽西走廊”,是中国东北地区沟通华北地区的主要陆上通道,中部辽河平原是东北平原的一部分,由辽河及其支流冲积而成,地势平坦,土壤肥沃,水源充足,是辽宁省主要农业区和商品粮基地。

3.3.2 气候

辽宁省属北温带大陆季风气候,四季分明,冬夏季长,春秋季短。境内雨热同季,但雨量不均,东湿西干,年平均降水量为714.9mm。日照丰富,积温较高,全省阳光辐射年总量在100~200卡/cm²之间,年日照时数2100~2600h。全年平均气温在4~10℃,全年无霜期约140~200天。

3.3.3 自然资源

(1) 森林资源

辽宁全省森林面积418.5万hm²,森林覆盖率为28.7%。果树资源丰富,果树总面积和水果总产量在全国落叶果树栽培区中分别居第3位和第2位。

(2) 野生动物资源

全省有两栖类15种,地方保护种类有中国林蛙1种。爬行类28种,国家二级重点保护种类有棱皮龟、绿海龟2种;地方保护种类有棕黑锦蛇、白眉蝮蛇、黑眉蝮蛇、蛇岛蝮蛇等6种。鸟类382种,国家一级保护鸟类有白鹤、黑鹤、中华秋沙鸭、金雕、白眉雕、白尾海雕、虎头海雕、胡兀鹫、丹顶鹤、白头鹤、白鹤、大鸨等13种;国家二级重点保护鸟类有白尾鹳、大天鹅、鸢等58种;地方保护鸟类有角百灵、豆雁、太平鸟等53种。兽类81种,国家一级重点保护兽类有梅花鹿、豹、麝3种;二级重点保护兽类有黑熊、马鹿、黄羊等18种;地方保护兽类有狼、狐、黄鼬、香鼬、伶鼬、猪獾、豹猫、野猪、狍子、普通刺猬、达尔猬等15种。

(3) 水资源

辽河和鸭绿江为省内两大水系。辽宁省境内现有大小河流392条,总长16万km,流域面积14.5万km²。辽河为中国七大江河之一,在辽宁境内长512km,流域面积6.9万km²。全省多年平均河川径流量为325亿m³,折合径流深223mm。全省水资源总量为363亿m³。辽宁的渔业资源丰富,海水养殖面积居全国第2位。



调查地区社会经济情况

4.1 黑龙江

4.1.1 人口及民族

2003 年全省人口出生率 7.48‰, 死亡率 5.45‰, 人口自然增长率 2.03‰。年末全省总人口 3815 万人。其中, 城镇人口 2006.3 万人, 占总人口比重 52.6%; 乡村人口 1808.7 万人, 所占比重为 47.4%。男性人口 1940.4 万人, 占总人口比重为 50.9%; 女性人口 1874.6 万人, 所占比重为 49.1%。0~14 岁人口 604.3 万人, 占总人口比重为 15.8%; 15~64 岁人口 2957 万人, 所占比重为 77.5%; 65 岁及以上人口 253.7 万人, 所占比重为 6.7%。

黑龙江省是一个多民族聚居的省份。1990 年第四次全国人口普查, 全省共有 47 个民族, 其中, 汉族占全省总人口的 94.3%; 各少数民族人口 200 万人, 占 5.7%。46 个少数民族分布在全省各地, 杜尔伯特蒙古族自治县是全省惟一的民族自治地方, 少数民族人口在万人以上市(县)有 51 个, 民族乡(镇)68 个, 民族村 920 个。人口较多的少数民族有满族、回族、蒙古族、朝鲜族和达斡尔族; 人口较少的少数民族有锡伯族、赫哲族、鄂伦春族、鄂温克族和克尔克孜族等, 全省平均人口密度为 81.7 人/km²。

4.1.2 国民经济

国内生产总值 (GDP): 2003 年全省国内生产总值达 4433 亿元, 比上年增长 10.3%, 连续两年保持两位数增长, 比全国平均水平高 1.2 个百分点, 也是 1985 年以来增幅最快年份之一。人均 GDP: 2003 年全年人均国内生产总值达 11 623 元, 增长 10.2%。工业产值和增长



率:2003年全部工业增加值2249亿元,比上年增长12.2%,其中规模以上工业(即全部国有及年产品销售收入500万元及以上的非国有工业企业)完成增加值1380.2亿元,增长13.6%,增幅比上年提高1.6个百分点。农业产值和增长率:2003年,全省粮食、经济和饲料作物的种植比重由上年的73.1:23.9:3.0调整为72.7:24.1:3.2。优质农作物面积占总播种面积的85.0%。尽管粮食总产量因灾减产,但生产能力仍在2500万t以上。外贸状况:2003年全年实现进出口总值53.3亿美元,比上年增长22.5%。全省全年实际利用外资12.9亿美元,比上年增长4.1%。其中外商投资10.3亿美元,增长8.9%。财政收入:2003年,全省实现地方财政收入293.4亿元,按可比口径比上年增长14.8%。商业与人民生活:2003年黑龙江省全省实现社会消费品零售总额1376.4亿元(不含制造业企业自销和农业生产者对非农业居民的零售额),比上年增长10.1%;年末全省拥有城乡集贸市场1744个,集市贸易成交额709.1亿元,比上年增长7.0%。2003年,全省城镇居民人均可支配收入达6679元,比上年增长9.5%。全省农民人均纯收入比上年增长120元,达2525元,增长5.0%。城镇恩格尔系数为35.6%,比上年高0.1个百分点;农村恩格尔系数为40.7%,下降0.9个百分点。

4.2 吉林

4.2.1 人口及民族

2003年年末全省总人口2703.7万人,其中城镇人口1399.7万人,乡村人口1304.0万人。城镇人口比重由上年的50.88%上升为51.77%。全年出生人口19.5万人,出生率为7.25‰;死亡人口15.2万人,死亡率为5.64‰;全年净增人口4.3万人,自然增长率为1.61‰。

全省共有44个民族,除汉族外,在43个少数民族中朝鲜族、满族、蒙古族、回族和锡伯族为世居民族。全省人口中,汉族人口为2481.63万人,占90.97%;各少数民族人口为246.36万人,占9.03%。在人口较多的少数民族中,朝鲜族主要分布在东部的延边、吉林、通化、白山等市;蒙古族和锡伯族主要分布在西部的白城和松原市;满族、回族以长春、吉林、通化、四平市居多。全省有延边朝鲜族自治州、前郭尔罗斯蒙古族自治县、长白朝鲜族自治县、伊通满族自治县4个民族自治地方。有34个民族乡(镇),其中蒙古族乡10个,满族乡(镇)10个,朝鲜族乡(镇)7个,回族乡2个,满族朝鲜族乡3个,朝鲜族满族乡2个。全省少数民族人口数和占总人口比例,分别位于全国第9位和第11位。

4.2.2 国民经济

2003年GDP总量实现历史性突破,经济增长速度达到两位数水平,全年实现生产总值2521.8亿元,按可比价格计算,比上年增长10.2%,增幅同比提高0.7个百分点。2003年第

一产业增加值488.8亿元,增长6.1%,对经济增长的贡献率为12.0%;第二产业增加值1140.8亿元,增长12.9%,贡献率为55.4%,其中工业贡献率为46.3%;第三产业增加值892.2亿元,增长9.1%,贡献率为32.6%。全省经济结构调整取得新进展,产业结构进一步得到优化。三次产业结构由上年的19.9:43.6:36.5调整到19.4:45.2:35.4。2003年全省财政收入实现较快增长。2003年全省一般预算全口径财政收入完成289.2亿元,增长18.1%,增幅同比提高5.9个百分点。其中,地方级财政收入完成154.0亿元,增长17.1%,增幅同比提高8.5个百分点。

4.3 辽宁

4.3.1 人口及民族

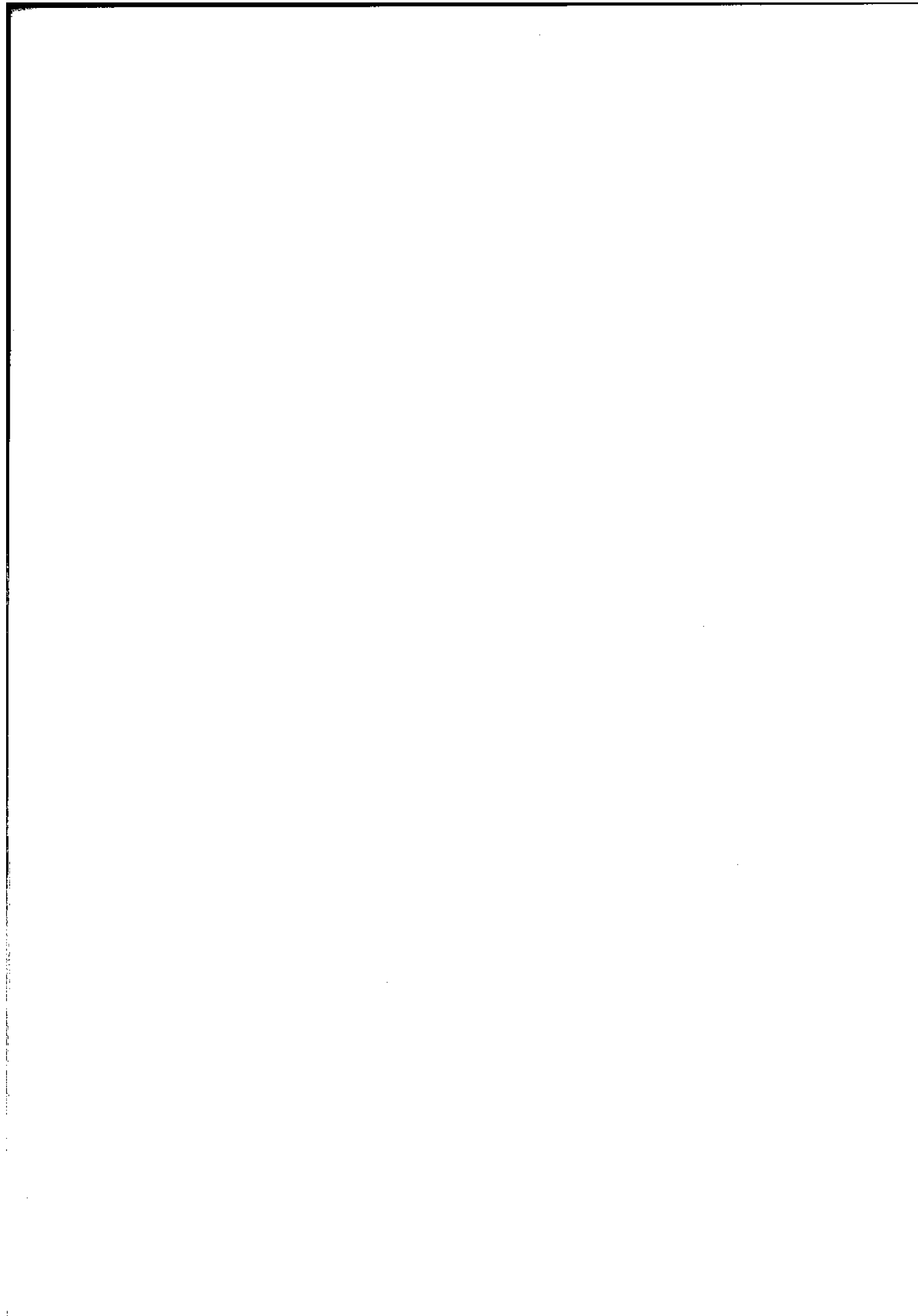
根据2003年人口抽样调查推算,年末全省总人口4210万人。全年全省出生29万人,出生率6.90‰;死亡24.5万人,死亡率5.83‰;全年净增人口7万人,人口自然增长率1.07‰,比上年下降0.27个百分点。

辽宁省是一个多民族省份,共有44个民族,除汉族外,还有满族、蒙古族、回族、朝鲜族、锡伯族等43个民族,少数民族人口655万人,占全省的16%,其中超过万人的少数民族有满族、蒙古族、回族、朝鲜族、锡伯族等5个民族,其次还有壮族、苗族、土家族、达斡尔族、彝族等人口数量也较多。

4.3.2 国民经济

2003年全省生产总值6002.5亿元,按可比价格计算,比上年增长11.5%。人均生产总值14258元,按可比价格计算,比上年增长11.3%。2003年第一产业增加值622.5亿元,增长7.1%;第二产业增加值2852.6亿元,增长12.2%;第三产业增加值2527.4亿元,增长11.7%。三次产业增加值占GDP比重由上年的10.8:47.8:41.4变为10.4:47.5:42.1。2003年全年完成各项税收899.2亿元,比上年增长19.8%。实现地方财政一般预算收入446.4亿元,比上年增长15.7%。2003年全部工业增加值2510.4亿元,按可比价格计算,比上年增长11.6%。全年规模以上工业企业完成总产值6055.8亿元,比上年增长21.2%。全省社会消费品零售总额2330.8亿元,比上年增长12.3%。限额以上批发零售贸易企业完成商品销售额2332.7亿元,比上年增长22.6%。年末全省商品交易市场3243个,比上年末增加16个,年成交额1736亿元,比上年下降3%。其中,年成交额在亿元以上的商品交易市场有180个,比上年增长7.1%;成交额1322.2亿元,增长9.8%。

2003年全年农林牧渔业总产值(不含家庭兼营商品性工业)1200亿元,按可比价格计算,比上年增长7.1%。粮食作物播种面积256.4万hm²,比上年下降3.6%。





5

技术路线及方法

5.1 总体及抽样设计

5.1.1 总体及分层

本次调查是以省为单位作为调查总体,依三省的景观类型、中国林蛙的分布状况及行政区域划分,将各省分别划分为若干副总体,副总体下依次以行政区域划分为市级阶层和县级阶层,其中黑龙江、吉林的森工林区面积单独作为阶层进行统计划分。

5.1.2 抽样设计

由于是专项调查,为了避免不必要的财力和人力浪费,抽样以历史调查资料中国林蛙分布区域为抽样范围,按机械等概原则,均匀布置于各副总体范围内。

5.2 调查方法

A. 样方法:在最底阶层(县级阶层)内选取某中国林蛙生活的典型生境,例如林下、林缘、灌丛、沼泽、农田、草甸等,用直数法或遇见率统计该面积内的种群数量,然后计算出该样方中中国林蛙的平均密度。

B. 查卵法:通过春季调查中国林蛙的产卵数量,计算某一生境中中国林蛙的密度和数量。

C. 访问法:通过访问林蛙养殖单位年产商品蛙数(雌性成体)和投卵数量,结合以上



两种方法,计算出该生境中中国林蛙的密度和数量。

D. 查询法:对未能调查的地区,通过查阅有关文献和以往调查的资料进行综合分析,获得有关数据。

5.3 调查时间

A. 春季调查:以中国林蛙出蛰起始时间开始至蝌蚪孵化生成幼蛙出水结束。4月中旬至6月中旬。

B. 秋季调查:以中国林蛙下山入水起始时间开始至冰冻冬眠。9月中旬至11月初。

5.4 数据处理

5.4.1 原始数据的检查与分类

详细检查每个抽样阶层所记录的表格和数据,看有无差错和遗漏,然后将数据按副总体、区域(片)、种类进行分类。将分类整理出的原始数据逐条输入计算机用EXCEL软件进行计算、统计。

5.4.2 换算系数

以下换算系数为本次调查中实际测得平均值:

A. 性比 = 雌:雄 = 4:6

B. 年龄比 = 成体:亚成体:幼体 = 2:3:5

C. 幼蛙育成率 = 平均 80%

D. 每团卵的卵粒数 = 平均 (1000 枚)

5.4.3 样方种群数量换算公式

根据以上换算系数推出:

秋季种群数量 = 秋季成体 + 秋季亚成体 + 秋季幼体

$= 5 \times \text{秋季成体}$

$= 5 \times (\text{秋季雌性成体} + \text{秋季雄性成体})$

$= 5 \times \{(\text{商品蛙数} + \text{卵团数}) + 1.5 \times (\text{商品蛙数} + \text{卵团数})\}$

$$=12.5 \times (\text{商品蛙数} + \text{卵团数})$$

春季种群数量 = (春季成体 + 春季亚成体) + 春季幼体

$$= (\text{秋季种群数量} - \text{秋季幼体数量}) + \text{卵团数} \times \text{每团卵粒数} (1000 \text{ 枚}) \times \text{育成率} (80\%)$$

$$=10 \times \text{商品蛙数} + 810 \times \text{卵团数}$$

5.4.4 种群密度计算

数据处理时, 长度单位用米(m), 面积单位用公顷(hm²), 密度单位用只/公顷 (hm²)。种群密度的估计:

$$D=N/A$$

公式中: D ——密度;

N ——样方内的个体数;

A ——样方面积。

5.4.5 各副总体的密度估计

$$D_i = \Sigma N_{ijk} / \Sigma A_{ijk}$$

其中: D_i —第 i 个副总体的平均密度;

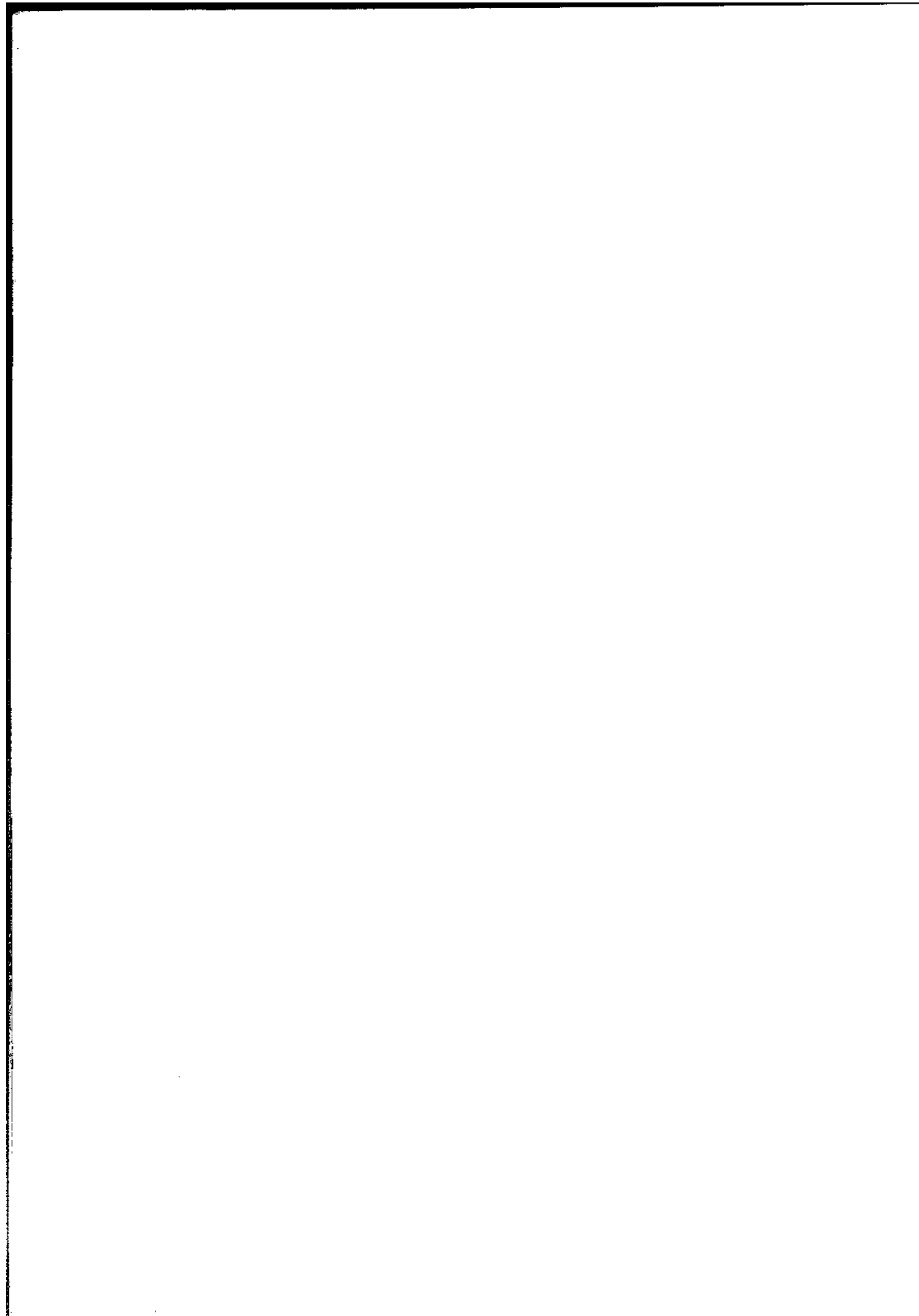
N_{ijk} —第 i 个副总体第 j 阶层第 k 个样方的数量;

A_{ijk} —第 i 个副总体第 j 阶层第 k 个样方的面积。

5.4.6 总体统计量计算

将各副总体的密度乘以该分布(适栖)总面积, 即为副总体中中国林蛙的数量。将各副总体的中国林蛙数量相加, 即为总体(全省)中国林蛙的数量。

注: 本文中所述“商品蛙”为当年捕获的秋季雌性成体蛙, 野外种群中成体和亚成体的数量变化, 受环境影响远没有幼体大, 春季幼蛙的数量基数也较大, 因此可将秋季种群数量 - 秋季幼体数量 (忽略成体和亚成体的自然死亡率, 认为不变) 近似认为春季成体 + 春季亚成体。





6

中国林蛙分布与种群数量

中国林蛙历史上曾广泛分布在东北、华北、西北地区，如黑龙江、吉林、辽宁、河北、河南、山东、内蒙古、山西、陕西、宁夏、甘肃、青海。在安徽、江苏、四川、湖北、新疆、西藏也有分布。由于森林植被的破坏，使林蛙分布区域不断缩小，目前，全国以东北三省为主要分布区及优良林蛙盛产地。

中国林蛙主要分布在两大山区：长白山区和小兴安岭山区。长白山区是主分布区，小兴安岭是第二分布区，长白山区的中国林蛙产地主要有桦甸、蛟河、舒兰、浑江、长白山、敦化、抚松、靖宇、珲春、和龙、柳河、磐石（以上为吉林省），尚志、五常、通河、方正、阿城（以上为黑龙江省），桓仁、本溪、宽甸、清源、新宾（以上为辽宁省），小兴安岭的林蛙分布区主要在整个伊春行政区及邻县。

考虑到秋季林蛙数量比较稳定，本次调查统计的数量，为2004年秋季林蛙的种群数量。其中黑龙江为3.76亿只，吉林为2.94亿只，辽宁为1.78亿只。



6.1 黑龙江

表6.1-1 黑龙江省中国林蛙种群数量统计

副总体	种群密度(只/hm ²)	栖息面积(hm ²)	种群数量(万只)
小兴安岭	29.00	3 202 656.3	9257.7032
三江平原	16.70	2 182 264.0	3644.3808
东部山地	45.98	5 357 067.0	24 631.794
松嫩平原	8.30	45 402.0	37.5836
总计	34.86	10 787 389.3	37 601.56

表6.1-2 黑龙江省中国林蛙种群分布统计

副总体	市/林管局	县(区、市)/林业局	栖息面积(hm ²)
小兴安岭	绥化市	绥化县	38 411.0
		庆安县	73 711.0
	伊春市	铁力市	19 405.0
		嘉荫县	225 673.0
	伊春林管局	双丰林业局	102 459.0
		铁力林业局	172 633.0
		桃山林业局	135 816.0
		朗乡林业局	244 447.6
		南岔林业局	216 714.0
		金山屯林业局	169 853.0
		美溪林业局	196 895.0
		乌马河林业局	105 374.0
		翠峦林业局	139 893.5
		友好林业局	227 295.0
		上甘岭林业局	100 976.0
		五营林业局	107 477.0
		红星林业局	179 423.0
		新青林业局	241 260.2
		汤旺河林业局	175 205.0
		乌伊岭林业局	258 475.0
		伊春林管局林场	35 730.0
		伊春区林业局	3439.0
		西林区林业局	32 291.0
合计			3 202 656.3
三江平原	佳木斯市	佳木斯	26 739.0
		汤原县	8627.0
		桦川县	20 831.0

(续表)

副总体	市/林管局	县(区、市)/林业局	栖息面积 (hm ²)
三江平原	佳木斯市	桦南县	75 285.0
	七台河市	七台河	113 050.0
	鸡西市	鸡西	74 580.0
		虎林市	48 634.0
	双鸭山市	双鸭山	11 171.0
		宝清县	97 142.0
		饶河县	23 454.0
	鹤岗市	鹤岗	92 621.0
		萝北县	78 752.0
	黑河市	五大连池市	117 734.0
		逊克县	125 408.0
		黑河	40 934.0
	合江林管局	东方红林业局	330 447.0
		迎春林业局	145 429.0
		清河林业局	126 689.0
		鹤北林业局	324 494.0
		桦南林业局	134 642.0
		鹤立林业局	58 221.0
		双鸭山林业局	117 380.0
合计			2 182 264.0
东部山区	牡丹江市	牡丹江	42 526.0
		宁安市	111 485.0
		海林市	33 952.0
		穆棱市	39 707.0
		东宁县	133 533.0
		绥芬河市	29 615.0
		林口县	30 246.0
	哈尔滨市	五常市	168 567.0
		尚志市	37 039.0
		巴彦县	57 013.0
		木兰县	53 193.0
		通河县	40 122.0
		延寿县	87 773.0
		阿城市	85 761.0
		方正县	80 460.0
		宾县	110 371.0



(续表)

副总体	市/林管局	县(区、市)/林业局	栖息面积(hm ²)
东部山区	哈尔滨市	依兰县	123 834.0
		大海林林业局	249 523.0
	牡丹江林管局	柴河林业局	304 894.0
		东京城林业局	344 184.2
		穆林林业局	230 801.0
		绥阳林业局	447 706.0
		海林林业局	143 573.0
		林口林业局	198 858.0
		八面通林业局	142 754.6
		牡丹江林管局林场	20 145.0
		鹿道经营所	16 853.0
	松花江林管局	山河屯林业局	179 220.2
		苇河林业局	162 218.0
		亚布力林业局	255 167.0
		兴隆林业局	277 898.0
		方正林业局	182 728.0
		绥棱林业局	171 482.0
		通北林业局	175 769.0
		沾河林业局	588 176.0
合计			5 357 067.0
松嫩平原	齐齐哈尔市	齐齐哈尔	3206.0
		龙江县	42 196.0
合计			45 402.0
总计			10 787 389.3

表6.1-3 黑龙江省中国林蛙各副总体抽样调查数据

副总体	市 (林管局)	县(区、市、 林业局)	样地名称	封沟面积 (hm ²)	卵团数	商品蛙数 (只)	种群密度 (只/hm ²)
小兴安岭	伊春市	嘉荫县	保兴、红光乡	5069	5150	5800	27.00
		南岔区	南岔经营所 奋斗经营所	7283	9500	8050	30.12
		金山屯区	丰林林场 白山林场	5763	6500	7000	29.28
		乌马河区	伊东经营所	703	1000	600	28.43
		合 计		18 818	22 150	21 450	28.96
三江平原	合江林管局	数据来源于历史资料					16.70

(续表)

副总体	市 / 林管局	县 (区、市、林业局)	样地名称	封沟面积 (hm ²)	卵团数	商品蛙数	种群密度 (只 /hm ²)	
东部山区	牡丹江市	东京城林业局	苇芦河林场	1262	2000	2500	44.56	
		穆棱市	牛心山林场	2735	7000	2900	45.25	
		海林市	三十五林场	16231	30000	30000	46.21	
	哈尔滨市	尚志市	苇河林业局 苇河	3437	4000	8400	45.10	
				3959	4000	10000	44.20	
				2164	6000	1600	43.90	
				960	1500	2000	45.55	
		通河县	乌拉浑林场	7604	8000	20000	46.03	
		阿城市	松峰山镇	193	200	500	45.29	
				2383	4000	5000	47.01	
				1002	1000	2500	43.66	
		合计			41 940	67 700	85 400	45.98
松嫩平原	齐齐哈尔市	数据来源于历史资料					8.3	

6.2 吉林

表6.2-1 吉林省中国林蛙种群数量统计

副总体	种群密度(只/hm ²)	栖息面积(hm ²)	种群数量(万只)
东部低山丘陵区	78.42	733 503.0	5825.4806
东部长白山区	74.86	3 149 227.0	23575.113
总 计	75.72	3 882 730.0	29 400.5938

表6.2-2 吉林省中国林蛙种群分布统计

副总体	市(自治州)	县(市)	栖息面积(hm ²)
东部低山丘陵区	吉林市	舒兰市	148 919.0
		磐石市	169 604.0
		蛟河市	261 785.0
		桦甸市	152 995.0
合 计			733 503
东部长白山区	通化市	梅河口市	57 785.0
		集安市	259 457.0



(续表)

副总体	市(自治州)	县(市)	栖息面积 (ha)
东部长白山区	通化市	辉南县	67 520.0
		通化县	287 696.0
		柳河县	162 801.0
	白山市	长白朝鲜族自治县	110 465.0
		抚松县	55 689.0
		靖宇县	34 630.0
	延边朝鲜族自治州	延吉市	56 271.0
		图们市	63 530.0
		和龙市	198 604.0
		安图县	107 699.0
		汪清县	253 252.0
		敦化市	210 451.0
		珲春市	62 969.0
	吉林森工林区		1 180 000.0
合 计			3 149 227.0
总 计			3 882 730.0

表6.2-3 吉林省中国林蛙各副总体抽样调查数据

副总体	市 (自治州)	县	样地名称	封沟面积 (hm ²)	卵团数	商品蛙数	种群密度 (只/hm ²)
东部低山 丘陵区	吉林市	磐石市	取柴河镇	908	2750	3000	79.12
				379	1000	1400	79.06
				675	2000	2300	79.53
				6292	10 000	30 000	79.46
		合 计			8255	15 750	36 700
东部长 白山区	通化市	通化县	石湖林场	4984	20 000	10 000	75.24
				1197	5500	1500	73.11
	延边朝鲜族 自治州	汪清县	金沟岭杜荒 乡大荒沟	1109	2000	4500	73.28
				947	2000	3500	72.56
				518	1000	2000	72.41
				433	500	2000	72.12
				362	800	1300	72.54
				284	550	1000	73.30
				8534	10 000	30 000	76.52
				253	300	1200	74.01

(续表)

副总体	市 (自治州)	县	样地名称	封沟面积 (hm ²)	卵团数	商品蛙数	种群密度 (只 hm ²)
东部长 白山区	延边朝鲜族 自治州	汪清县	金沟岭	2164	5000	8000	74.39
			杜荒乡	146	550	300	72.85
			大荒沟	197	350	600	73.04
				677	1000	3000	73.84
		敦化市	王牛沟	1178	2000	5000	74.27
				333	1000	1000	75.09
		合 计			21 316	52 550	75 100

6.3 辽宁

表6.3-1 辽宁省中国林蛙群数量统计

副总体	种群密度(只/ hm^2)	栖息面积(hm^2)	种群数量(万只)
辽东山地森林灌丛	105.05	1 543 816.4	16 217.7810
辽南山地森林灌丛	10.42	714 115.2	592.7156
辽西北低山丘陵森林灌丛	4.50	761 268.0	342.5710
辽中平原农区	10.42	335 718.6	649.8187
总 计	53.07	3 354 919.2	17 802.8960

表6.3-2 辽宁省中国林蛙群分布统计

副总体	市	县(区、市)	栖息面积(hm^2)
辽东山地 森林灌丛	丹东市	振安区	16 991.0
		东港市	18 590.0
		凤城市	246 331.0
		宽甸满族自治县	368 778.0
	本溪市	本溪市郊	42 040.0
		本溪县	22 468.4
		桓仁满族自治县	244 031.0
	抚顺市	抚顺市郊	13 825.0
		抚顺县	98 265.0
		清原满族自治县	211 786.0
		新宾满族自治县	260 691.0



(续表)

副总体	市	县(区、市)	栖息面积 (hm ²)
合计			1 543 816.4
辽南山地森林灌丛	辽阳市	辽阳县	98 657.0
		灯塔市	18 867.4
	鞍山市	鞍山市郊	10 261.3
		海城市	29 021.4
		岫岩满族自治县	151 521.1
	营口市	营口市郊	90 324.0
		大石桥市	11 079.0
		盖州市	78 682.0
	盘锦市	盘山县	2 774.0
		大洼县	1681.0
	大连市	金州区	19 949.0
		甘井子区	12 234.0
		旅顺口区	17 843.0
		瓦房店市	53 901.0
		普兰店市	54 697.0
		庄河市	56 861.0
		长海县	5582.0
合计			714 115.2
辽西北低山丘陵森林灌丛	锦州市	北宁市	16 864.0
		黑山县	17 715.0
		义县	33 924.0
	葫芦岛市	连山区	28 425.0
		兴城市	33 797.0
		建昌县	65 529.0
	阜新市	阜新蒙古族自治县	119 295.0
		彰武县	70 929.0
	朝阳市	朝阳县	59 566.9
		北票市	76 963.5
		建平县	117 013.2
		喀喇沁左翼蒙古族自治县	47 239.1
		凌源市	85 906.3
合计			761 269.0
辽中平原农区	铁岭市	铁岭县	57 243.8
		开原市	99 942.3
		西丰县	135 814.7

(续表)

副总体	市	县(区、市)	栖息面积 (hm ²)
辽中平原农区	铁岭市	昌图县	42 618.0
合计			335 718.6
总计			3 354 919.2

表6.3-3 辽宁省中国林蛙各副总体抽样调查数据

副总体	市	县(市)	样地名称	封沟面积 (hm ²)	卵团数	商品蛙数 (只)	种群密度 (只/hm ²)
辽东山地森林灌丛	丹东市	凤城市	边门镇	256	500	1500	97.65
				1036	3000	5000	96.50
		宽甸满族自治县	杨木川乡、牛毛坞镇、毛甸子、石城沟	1280	800	10500	110.32
				2947	1500	25000	112.41
				2162	1000	18000	109.85
				806	2000	5000	106.57
				795	3000	4000	110.04
	本溪市	桓仁满族自治县	业户乡	581	1435	3000	98.74
				276	800	1400	99.52
				350	1300	1500	100.03
	抚顺市	清原满族自治县	大苏河乡、湾甸子林场	852	2000	5000	102.65
				399	1200	2000	100.25
				695	1500	4000	98.66
		新宾满族自治县	榆树乡	1773	4000	10000	98.69
				1048	5200	5000	97.81
				487	1500	2500	102.6
		合计			15 723	28 735	103 400
辽南山地森林灌丛	辽阳市	数据来源于历史资料					10.42
	鞍山市						
	营口市						
	盘锦市						
	大连市						
辽西北低山丘陵森林灌丛	锦州市	数据来源于历史资料					4.50
	葫芦岛市						
	阜新市						
	朝阳市						
辽中平原农区	铁岭市	数据来源于历史资料					10.42



6.4 调查与数据处理中出现的问题

通过对3个省的实地调查,发现如下问题:

(1) 本次调查中样线调查法不适合中国林蛙调查。由于中国林蛙特有的生活习性,其繁殖季节在4月中旬至5月中旬期间,成年中国林蛙产卵上山时间与当年幼蛙上山时间跨度大,上山习性受天气状况及隐蔽物影响,用样线法得不到真实数据。

(2) 用《规程》提供的卵团数量法计算中国林蛙数量存在弊端。在《中国林蛙资源与利用现状及保护专项调查方案》中,提供的直接统计调查区域内的水沟、水泡、水塘、水库、河流等地内中国林蛙所产的卵团数量,估测繁殖成蛙数量、亚成体及幼蛙数量(卵团数乘以2为繁殖成蛙数量;当年孵化存活的亚成体幼蛙数量=卵团数 \times 1000 \times 80% \times 回收率;全部中国林蛙数量=当年亚成体幼蛙 \times 2+繁殖成蛙数)。本次调查中发现,幼蛙在当年春季的数量远远大于在当年秋季数量,当年幼蛙数量也不等同于当年亚成体蛙数量,简单地用当年幼蛙数乘2来计算亚成体的中国林蛙数量不够科学,在这个公式中没有考虑到2年生中国林蛙的回收率问题。科学的方法是:当年中国林蛙成体数量+亚成体数量+当年幼蛙数量。通过测定它们之间的年龄结构,得出总体的数量。

(3) 中国林蛙数量调查受季节影响较大。中国林蛙是产卵率非常高的两栖动物,而回收率却极低。春季4~5月调查与秋季9~10月调查,得到的数据会有很大差距。原因是春季调查把当年变态上山的中国林蛙算在内。而秋季这部分中国林蛙会受到气候、天敌等因素有较大的死亡率,因此必须将回收率问题考虑进去。通常中国林蛙数量比较稳定的是秋季的种群数量,因此研究秋季的中国林蛙种群数量十分有意义。



7

中国林蛙的生态学特性及 栖息地生境选择分析

7.1 生态学特性

中国林蛙的活动规律性很强,每年生活周期可分为繁殖期、陆地生活期和冬眠期3个时期:

(1) 繁殖期: 每年4月至5月初,是中国林蛙出河、配对和产卵时期。随着河水解冻,冰雪融化,中国林蛙即从冬眠中苏醒。在清明前后,当阴雨的夜晚或气压低、湿度较大的夜晚,成蛙大批上岸,雄蛙一般先进入附近的浅水塘等处鸣叫,雌蛙闻声而至。雄蛙用前肢拥抱在雌蛙的腋胸部,配对后几小时至十几小时即可产卵。

(2) 陆地生活期: 从5月初至9月中旬,共5个月的陆栖生活时间。栖息于山坡、树林和草丛中,以郁密度大、潮湿的山坡居多。枯枝落叶层厚以及多岩石的阔叶林是林蛙生活的最佳场所。此期又可分为3个阶段。

①上山期: 从5月初开始,到5月中旬,历时20天。即成体产卵之后,即向山上森林或植被繁茂的地方迁移。当年幼蛙和亚成体出蛰较晚,在5月中旬出河后直接上山。

②森林生活期: 从5月中旬到8月末,大约3个月时间。多数林蛙选择在潮湿而凉爽的林下或灌木丛、草地上活动,这一时期是中国林蛙生活史中最活跃的阶段。此期大量摄食,生长迅速,行动敏捷,机警,一跃可达2~3m远,既能做较远距离的迁移,又能逃避敌害。

③下山期: 从9月份开始,气温开始逐渐变得寒冷,降至15℃以下时,中国林蛙开始从山上向山下迁移,但大批的迁移集中于9月中旬。因受低温影响以及食物的明显减少,迫使中国林蛙向山下移动。迁移多在阴雨天的夜晚进行,持续时间约为10天。当气温降至10℃以下时,林蛙即陆续入水冬眠。

(3) 冬眠期: 从9月末至翌年4月,为林蛙冬眠期,长达6个月,是中国林蛙生活周期中最长的一段时间,这是度过寒冷时期的最佳方式,是长期自然选择的结果。可分为4个阶段:



①从9月下旬至10月初,为期半个月的时间,当气温降至 10°C 左右时,中国林蛙即从陆地上陆续进入山溪或河流。这个时期,气温不够稳定。当温度高于 10°C 时,中国林蛙又登陆上岸,在岸边取食或潜伏在水边石块下。当温度再度降至 10°C 以下时,林蛙则再进入水中。直至温度稳定为止。

②散居冬眠期:从10初至11月,为期1个月,这个时期中国林蛙散布于河流各处,常单独潜伏于小河、溪流的较浅水域的石块下、砂粒之间或在水下树根及水草间,有时仍可出来,寻找适宜的冬眠场所。

③群居冬眠期:从11月之后至翌年3月中下旬,为期5个月左右,当河水冻结,林蛙便开始潜向深水区或不结冻的暖水区,进入深沉的群体冬眠状态。此期间,中国林蛙四肢卷曲,头部向下低缩,个体间相互拥挤在一起。冬眠群体的大小不等,一般小群20~30只,大群则可上千只,主要取决于此范围内中国林蛙的种群数量及冬眠场地条件。除群居冬眠之外,尚有相当一些中国林蛙仍在深水区分散冬眠。

④冬眠解除期:从3月末至4月初,为期约10天。这个时期,中国林蛙处于活动期,冬眠群体散开,开始在水中,甚至在冰下短距离游动,但并不上岸。此期间,雌蛙的卵子已开始成熟。

中国林蛙是变温动物,其活动受环境温度的直接影响,因此,中国林蛙的昼夜活动与季节和日照周期有关,而且成蛙与幼蛙又有所不同。在东北三省,中国林蛙在一年当中的捕食时间较短,从5月中旬至9月下旬为120天左右。在7~9月份,正常气候条件下,由于较高温度的影响,成蛙一天之内有2个活动高峰,第一个是从4:00~8:00,第二个是从16:00~20:00,即在清晨和黄昏活动。成蛙的活动主要是捕食,在夜晚(20:00~4:00)和天气炎热的中午(11:00~15:00)多伏于枯枝落叶中不动,而在5、6月份以及冬眠前气温较低的情况下,则活动高峰在气温较高的中午(11:00~15:00)。

在阴雨天气时,成蛙和幼蛙在4:00~20:00均能出来活动。幼蛙的活动时间较成蛙要长。

摄取食物是中国林蛙森林生活期的最基本也是最主要的活动,当摄取足够的食物之后,中国林蛙基本停止活动。

7.2 主要栖息生境类型及其特点

7.2.1 针阔叶混交林

该生境类型广泛分布于小兴安岭、张广才岭、老爷岭和完达山林区。其森林植被为红松(*Pinus koraiensis*)占优势的针阔叶混交林(简称阔叶红松林),属于温带湿润针阔叶混交林地带北部亚地带。乔木层的针叶树以红松占优势,尚有红皮云杉(*Picea koraiensis*)、鱼鳞

云杉 (*P. jezoensis*)、冷杉 (*Abies nephrolepis*)；阔叶树有白桦 (*Betula platyphylla*)、枫桦 (*Betula costata*)、紫椴 (*Tilia amurensis*)、糠椴 (*T. Mandshurica*)、山杨 (*Populus davidiana*)、大青杨 (*P. ussuriensis*)、蒙古栎 (*Quercus mongolica*)、色木 (*Acer mono*)、春榆 (*Ulmus japonica*)、裂叶榆 (*Ulmus laciniata*)、黄檗 (*Phellodendron amurense*)、水曲柳 (*Fraxinus mandshurica*) 和核桃楸 (*Juglans mandshurica*) 等。构成灌木层的种类多而复杂，根据其高低不同可分为若干层。主要的种类有暴马子丁香 (*Syringa amurensis*)、青楷槭 (*Acer tegmentosum*)、花楷槭 (*A. ukurunduense*)、稠李 (*Prunus podus*)、珍珠梅 (*Sorbaria sorbifolia*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*) 等。草本植物以小叶樟 (*Deyeuxia angustifolia*) 和苔草 (*Carex* spp.) 为主。该生境类型进一步划分为以下4种主要类型：椴树—红松针阔叶混交林；桦树—红松针阔叶混交林；杨桦树—红松针阔叶混交林；蒙古栎—红松针阔叶混交林。

7.2.2 阔叶混交林

该生境广泛分布于大兴安岭、小兴安岭和吉林以及辽宁东部山地林区。其形成原因是由于原始红松林或谷底云冷杉或兴安落叶松遭受严重干扰（皆伐或火烧）后，由杨 (*Populus* spp.)、桦 (*Betula* spp.) 等先锋树种侵入以后形成的森林植物演替群落。目前该种生境类型有逐年扩大的趋势。其乔木层树木茂密、组成复杂。主要树种有：白桦、枫桦、黑桦 (*Betula dahurica*)、山杨、大青杨、香杨 (*P. koreana*)、紫椴、糠椴、色木、春榆、裂叶榆、水曲柳、蒙古栎等。灌木层稠密，主要种类有杨、桦幼树、云杉 (*Picea koraiensis*)、冷杉 (*Abies nephrolepis*)、红松幼树、青楷槭 (*Acer tegmentosum*)、花楷槭 (*A. ukurunduense*)、稠李、山桃稠李 (*P. maackii*)、胡枝子、珍珠梅、鸡树条荚 (*Viburnum sargentii*)、红瑞木 (*Cornus alba*) 等。地被层种类较多，主要种类有：铃兰 (*Convallaria keiskei*)、燕尾凤毛菊 (*Saussurea senata*)、宽叶山蒿 (*Artemisia stolonifera*)、山尖子 (*Cacalia kastata*)、林地黄芩 (*Scutellaria tminensis*) 及苔草等。此外，大兴安岭地区的杨桦阔叶混交林与小兴安岭及东部山地有明显差异。

7.2.3 杂木林

分布于林区各个地方。主要成因与阔叶混交林相同。两者主要差别是：杂木林的主林层无明显优势树种；杂木林一般分布于海拔较低（500m以下）的谷地或河溪沿岸。杂木林生境的主要特点是植物种类多，镶嵌混生，灌木层生长茂密。乔木层主要树种有桦树、杨树、椴树、色木和毛赤杨 (*Alnus sibirica*) 等。灌木层有大黄柳 (*Salix raideana*)、谷柳 (*S. rivida*)、忍冬 (*Lonicera* spp.)、胡枝子、青楷槭、茶条槭 (*Acer ginnala*)、接骨木 (*Sambucus coreana*)、以及狗枣猕猴桃 (*Actinidia kolomkta*)、山葡萄 (*Vitis amurensis*) 等藤本植物。



地被植物种类有：菟葵 (*Eranthis stellata*)、类叶牡丹 (*Caulophyllum robustum*)、伏茜草 (*Rubia cordifolia*)、燕尾凤毛菊、小叶樟、问荆 (*Equisetum arvense*) 和苔草等。

7.2.4 灌丛

此种生境基本上分为两类：一类是由原生植被大面积皆伐2~8年后形成迹地灌丛。其坡向、坡度、坡位、海拔和土壤不一。迹地上丛生着一些先锋树种如桦树、杨树、柳树 (*Salix* spp.) 以及椴树、水曲柳等阔叶树组成的树丛，此外，还有暴马子丁香 (*Syringa amurensis*)、兴安杜鹃 (*Rhododendron dauricum*)、小花溲疏 (*Deutzia parviflora*) 等灌丛。草本植物主要有苔草和蒿类 (*Artemisia* spp.)。另一类是在海拔较低的谷地或河溪沿岸自然生长的灌丛。此类灌丛类型较多，如山杏 (*Prunus sibirica*)、榛子灌丛、河岸柳丛等。灌丛生境分布于东北各个林区。

7.2.5 林间农田草甸

该种生境一般分布于林区的低海拔地带，即沿河、溪流两岸或山谷平坦低湿地段，成带状或小片状镶嵌在沼泽或森林间。生境湿润，常年积水或仅偶尔有季节性积水。其植被组成以中生植物或湿中生植物为主，并混有湿生植物。优势种为小叶樟和修氏苔草 (*Carex schmidtii*)，其他草本种类有白花地榆 (*Sanguisorba parviflora*)、金莲花 (*Trollius ledebourii*)、毛百合 (*Lilium dahuricum*)、黄莲花 (*Lysimachia davurica*)、兴安藜芦 (*Veratrum dahuricum*)、全叶独活 (*Angelica maximowiczii*)、东北婆婆纳 (*Veronica komarovii*)、草地乌头 (*Aconitum umbrosum*)、龙胆 (*Gentiana scabra*)、升麻 (*Cimicifuga dahurica*)、山柳菊 (*Hieracium umbellatum*)、肾叶唐松草 (*Thalictrum petaloideum*)、紧穗三棱草 (*Bolboschoenus compactus*)、白莎草 (*Scirpus michelianus*)、兴安毛茛 (*Ranunculus hsinganensis*)、走马芹 (*Angelica dahurica*) 等，并散生少量的柳叶绣线菊 (*Spiraea salicifolia*)、珍珠梅 (*Sorbaria sorbifolia*)、沼柳 (*Salix brachypoda*)、粉枝柳 (*S. rorida*)、越橘柳 (*S. myrticoides*) 等灌木。草甸生境类型较多，常见类型是小叶樟草甸如白花地榆—金莲花—小叶樟草甸 (即一般所称的“五花草塘”) 和修氏苔草—小叶樟草甸等。

7.3 中国林蛙种群密度与栖息地生境的关系

通过对东北三省中国林蛙数量及分布区系的对比，可以看出，中国林蛙的数量与其栖息地的生境状况密切相关。主要是因为中国林蛙的适宜生境为中性或偏酸性土壤的阔叶林地区或针阔混交林区，根据实地测量中国林蛙栖息地的水的 pH，大多为 5.5~6.5。而在平原地

区、干旱的低山丘陵和针叶林区却分布稀少,如辽宁西部低山丘陵分布每公顷不过4.5只,黑龙江的大兴安岭地区还未发现有分布。

分析可能原因:

(1) 平原地区、干旱的低山丘陵地区水源不够充足,农田区偏多易受化肥、农药等污染,限制蛙卵的孵化,缺少必要的隐蔽物(阔叶林及低灌木)、食物不够充足。因此以上两种生境类型中国林蛙分布数量明显减少。

(2) 大兴安岭地区未见中国林蛙是由于植被单一,林下植被稀少,不能给中国林蛙提供隐蔽物及充足的食物,另外气候方面,大兴安岭地区霜冻期过长也不利于中国林蛙的越冬和孵化成活。

本次调查,以辽宁省宽甸县1448家中国林蛙人工养殖场数据(数据来源于辽宁省宽甸县林业局《宽甸县中国林蛙养殖场总体规划》),着重分析中国林蛙数量与森林郁闭度和针阔混交林的关系。该县的中国林蛙养殖场总体规划中,将全县中国林蛙人工养殖场按影响养殖的主要自然因子进行百分评定,其中植被条件40分,水源条件40分,地势条件20分,按所承包林蛙养殖场的自然条件进行综合评分,并依照评定的分数将林蛙养殖场分为5个等级:即90~100分为一级,80~89分为二级,70~79分为三级,60~69分为四级,60分以下为五级,具体评分标准参见附录1。

下面是从该规划中随机选取80家二级和四级林蛙养殖场的林蛙栖息地数据而进行的中国林蛙种群密度与栖息地生境关系的比较分析,坐标图数据来源见附表1。

由图7-1所示,由于二级养殖场植被、水源以及地势等因子明显优于四级养殖场,因此中国林蛙密度大于四级养殖场的中国林蛙密度。另外由图7-1看出,中国林蛙密度与森林郁闭度非正相关,当郁闭度为0.7,中国林蛙密度最大。这主要是由于在该郁闭度下,中国林蛙的食物更加丰富,而郁闭度过大,林下灌丛及其他草本植被单一,导致一些昆虫等林蛙主要食物种类减少,中国林蛙取食受限。

图7-1中国林蛙种群密度与森林郁闭度的关系

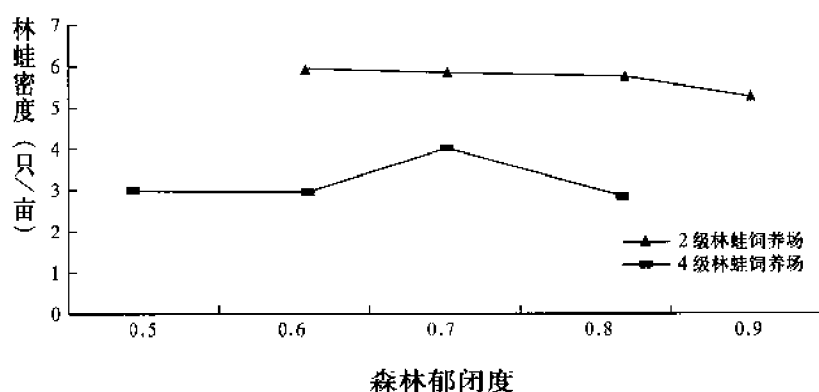
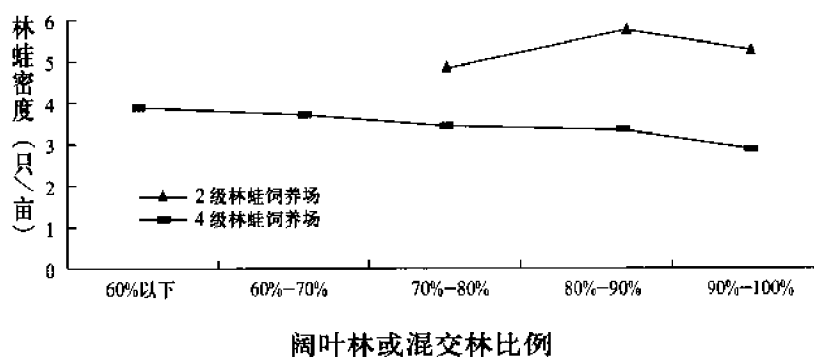




图7-2中国林蛙种群密度与阔叶混交林比例关系



由图7-2所示,二级养殖场的中国林蛙密度与阔叶林或混交林比例呈正相关,说明在其他影响因子都能满足需要的情况下,阔叶林或混交林比例越大,针叶林比例越小,中国林蛙数量越多。四级养殖场中中国林蛙密度受阔叶林或混交林影响不大,其原因有可能是除了植被以外,其他条件如水源、地势等没有达到中国林蛙所需的最适生境,因此出现“瓶颈”效应。



8

圈养(全人工养殖)中国林蛙 现状调查

8.1 中国林蛙人工养殖模式

中国林蛙具有巨大的经济效益,使得养蛙成为一项发家致富的重要途径,几乎有沟有水的地方就能找到养蛙户,甚至没沟没水的地方也开展了林蛙养殖,即所谓的庭院养蛙。受经济利益的驱使,养殖模式由单一的自然散养发展成丰富多样的养殖模式。

8.1.1 自然散养模式

自然散养就是选择环境适宜,有野生林蛙生长的山沟,进行封山育蛙,减少人为影响,使林蛙完全在自然状态下达到种群恢复,也就是林蛙的产卵、孵化、变态均在自然状态下进行。

这种养殖模式,养蛙户不必投资用于各种养蛙设施的修建,也不必对林蛙的各个生物学时期进行饲养管理,因此投资少,该模式对恢复野生林蛙种群资源有利。缺点是受自然因素影响较大,回捕率低,经济效益差,很难形成规模。

8.1.2 野外封山养殖模式(半人工养殖模式)

野外封山养殖即利用现有的自然条件,选择森林植被条件好,林木茂密,两山夹一沟,沟底有小河、溪流、谷底开阔平坦的山区养殖中国林蛙。在养殖过程中,中国林蛙的繁殖、蝌蚪的生长发育及变态等完全在人工饲养管理的条件下进行;幼蛙、成蛙阶段则利用天然山林资源,自然回归山林,在山林中生长育肥,不进行人工投喂食物,在这一阶段主要进行一些管理工作,如防止人为干扰、偷盗和消灭敌害等。在冬眠期需要人工修整越冬场所。



这种养殖模式能够充分有效地利用山林资源,通过加强人工管理提高了林蛙的回收率。此种养蛙技术方法简单,投资少,收益大,是目前我国东北山区最为广泛、行之有效的养殖中国林蛙的方法。凡是山多林密、沟谷交错、水源充足、植被良好的山区都可以采用半人工养殖模式。缺点是因幼蛙、成蛙在山林中自然生活,依靠天然饵料生长育肥,林蛙的数量受自然因素影响较大,加之野外天敌对林蛙的侵害,林蛙的回收率还是很低。

8.1.3 圈养(全人工养殖)模式

中国林蛙的全人工养殖正处于摸索阶段,尚未达到全面推广的阶段。全人工养殖模式就是根据林蛙的生物学特性,在人工设定的条件下,模拟林下生态环境条件,从林蛙抱对产卵、孵化、蝌蚪饲养、蝌蚪变态、幼蛙、成蛙的饲养及越冬等完全在人工条件下进行。全人工养殖林蛙的目的是想使林蛙生产走向高密度、集约化、快速化、科学化的道路,这种养殖方式可以大大提高林蛙的回收率,扩大了林蛙饲养范围,成功后在平原地区都可以进行中国林蛙的养殖。根据具体的养殖设施,全人工养殖可分为围栏养殖、生态围栏养殖、网箱养殖、网棚养殖和日光温室全人工养殖等模式。

围栏养殖是目前采用最多的一种全人工养殖模式。林蛙养殖场内建设有繁殖场、活动场、冬眠场和饲料车间。繁殖场是供林蛙抱对产卵、卵的孵化、蝌蚪饲养、蝌蚪变态的场所。活动场是饲养幼蛙、成蛙的场所,由1m高的石棉瓦围成,四周用砖铺成1m宽的投食台,顶部有遮阳网,活动场中间为3m×3m左右的锅底型水池,场内种植各种植物。特点是高密度、集约化养殖林蛙,大大提高了林蛙的回收率。因在人为控制下饲养,有充足的饲料,与半人工养殖相比,可以提前一年(2岁)出栏产油。但此种养殖模式成本高,幼成蛙死亡率高;因饲养密度高,容易引起林蛙发病;受自然因素影响较大,饵料缺乏是阻碍其发展的主要因素。

生态围栏养殖模式是把孵化池、变态池、越冬池和山场林地全部封闭起来,用自然孵化,人工管理,补充黄粉虫喂饲的方法,林蛙的回收率能达到10%以上。较小的养蛙场围栏的位置是从越冬池开始,向左右延伸直到两山坡顶部,再沿着山脊线把整个蛙场围起来,使所有养蛙设施全部在一个围栏之内。围栏所用的材料有铁筛网、水泥板、红砖、石棉瓦和塑料农膜等,特点是与野外封山养殖相比,林蛙回收率有所提高。但建设围栏投资很大。

其他几种全人工养殖模式成功率很低,比较少见。

8.2 圈养中国林蛙的发展历史

中国林蛙全人工养殖起源于20世纪90年代,最初仅仅是中国林蛙分布区的一些农民从野外捞取蛙团或蝌蚪,然后自己孵化养殖,都是小规模、尝试性地饲养。随着人们对中国林蛙的医用价值和保健价值认识的提高,以林蛙为原料的加工业逐渐兴起,使中国林蛙在国际

和国内市场上供不应求。同时,由于中国林蛙生长的森林生态环境日益恶化,乱捕滥杀加剧,致使林蛙资源遭到毁灭性破坏。许多地区纷纷开始全人工养殖的研究,试图进行高密度、集约化圈养。

1993年以来,科研人员开始对模拟“森林生态环境,人工圈养林蛙”进行了系统的研究。现在已有多家单位和个人宣称中国林蛙全人工养殖获得了成功,并通过了专家鉴定,出版了多本书籍。例如1998年10月,黑龙江省农垦总局林业工程师陈剑锋宣称对模拟森林生态环境,庭院人工圈养中国林蛙的研究获得成功,人工繁殖孵化成活率达到93%,饲养成活率达80%以上,回捕率达到了60%,还解决了林蛙栖息繁衍所需的环境条件和饲料不足等难题,同时以黑龙江垦区为龙头,在不同地区建立了养蛙基地和养殖示范户,并在全国推广其技术经验。此外还有上海的孙乃钧和苏州的车扶,他们出版了《中国林蛙南方养殖技术》和《中国林蛙集约化养殖技术》等书籍。孙乃钧从1997年开始研究中国林蛙南移驯养,3年后宣称成功并为“中国林蛙南移繁殖及饲养技术”申报了专利。

中国林蛙的全人工养殖还有采取放种回收的方式,就是养殖户与林蛙养殖中心签订养殖合同,中心负责提供种蛙和养殖技术,待林蛙长成商品蛙后,中心负责收购。这种放种回收往往带有一定的欺骗性,使原本不成功的全人工林蛙养殖业更加混乱。

8.3 圈养中国林蛙的现状

中国林蛙全人工养殖是否真的取得了成功呢?据调查,达到上述繁殖孵化率和饲养成活率的养殖场确实有,但都是小规模养殖,饲养密度很低,管理十分周到,但利润也很低。一旦进行大规模的工厂化养殖,随之会出现许多目前无法解决的问题,如蝌蚪期的饵料问题、饵料的污染问题、林蛙的疾病问题(蝌蚪期的各种寄生虫病和气泡病、幼成蛙期的烂皮病和红腿病)等。正如前几年南方蛇类养殖一样,少量养殖可以成功,但饲养成本极高,根本无法推广,而且种源都是来自野外,大大破坏了野生蛇类资源。

在伊春的西林区有几个养蛙户为了圈养林蛙,自己做了实验性养殖。他们将变态后的幼蛙放在网箱内养殖,每天饲喂两遍,清洗一遍网箱,林蛙几乎都长成了商品蛙。然后,几个养殖户就认为林蛙可以全人工养殖了,当开始高密度养殖时,全部失败。

以圈养中国林蛙数量最多的黑龙江省铁力市为例,除了少数几个蛙场(饵料生产成规模的蛙场或饲养量最小的蛙场)外,大多数蛙场都不同程度地存在饵料不足的问题。有的蛙场的当年蛙由于缺乏饵料,整个生长期几乎就没有生长,这些蛙虽然存活下来,但由于体内储存能量不足,很难安全越冬。对黑龙江省一些所谓成功的养殖模式进行调查,发现按他们提供的养殖方法进行人工饲养的养殖户,并没有取得良好的收益。在一些放种回收的养殖中心所饲养的中国林蛙也多是当年蛙,越冬及越冬后的饲养管理问题尚未解决,许多养殖户的林蛙都是在这个时期大批死亡甚至全军覆没。对上海养殖模式和苏州养殖模式进行调查,亦未成



功。还有一些人宣称掌握了中国林蛙全人工养殖技术，用放种回收等骗术欺骗养殖户。

此外，人们对圈养成功的概念的认识存在误区。许多人把从野外捞取蛙卵团和蝌蚪、捕获幼蛙甚至成蛙，然后把它们圈养起来，饲养成能卖钱的商品蛙就当作饲养成功。而真正的全人工养殖成功应该是从繁殖、孵化到成蛙的整个过程都应该是在人为控制、人为饲养管理条件下进行，并且这个过程至少要连续几个周期。据调查，目前国内全人工养殖中国林蛙并未获得成功。

8.4 圈养中国林蛙的数量调查

目前我国东北地区最为广泛的中国林蛙养殖方法仍是野外封山养殖(半人工养殖模式)。圈养中国林蛙主要集中在黑龙江的哈尔滨、佳木斯、铁力、通河和方正等地，在吉林的舒兰、辽宁的风城、清原和江浙、上海一带也曾有圈养林蛙，但均未成功。据估算，全国圈养中国林蛙的数量不超过 2000 万只(包括幼蛙)。

国内圈养中国林蛙的数量以黑龙江省铁力市为最多，截至 2004 年三季度末，铁力市有全人工林蛙养殖场 103 户，其中铁力镇 62 户；郎乡镇 7 户；桃山镇 17 户；双丰镇 2 户；年丰乡 3 户；王杨乡 3 户；工农乡 6 户；宏大公司 2 户；市林业局 1 户。铁力市另有自然散养或半人工养殖场 348 户。

截至 2004 年底，铁力市全人工养殖的林蛙约 1000 万只。2004 年铁力市各养殖户一共从野外捞取卵团 48000 余团，孵化出的蝌蚪 2900 万尾，平均孵化率 60%，变态幼蛙约为 2000 万只，平均变态率约为 70%，加上当年越冬成蛙存量，养殖总数量约为 2160 万只，存活 1000 万只，存活率为 46%。其中养殖 5 万只以上的有 62 户。2004 年是铁力市大规模养蛙的第二年，所以多数林蛙目前还未长成商品蛙，养殖户大多没取得好的经济效益。养殖林蛙数量很少的个别的养殖户能赚到少量钱，30%左右的养殖户能保本，余下的都是亏本。



9

中国林蛙产品市场调查

目前对中国林蛙的利用主要是药用(蛤什蟆油)和食用(林蛙全体)。随着人们对滋补保健品的认同和人们生活水平的提高,目前中国林蛙产品的价格呈现出“竹子开花——节节高”的局面,商品蛙(雌性成体)的收购价,由2000年的120~160元/kg,到2003年价格已经达到200~240元/kg,进入到零售市场价格更是惊人,达到7~10元/只,最贵的15~18元/只。林蛙油的价格波动比较大,而且品质不同,价格也相差悬殊,目前优质的林蛙油国内售价达4400元/kg,东南亚地区市场价达1500美元/kg。雄性林蛙俗称“公狗子”,价格在0.3~0.8元/只,多用来野味食用,经济价值不高,多数不予捕获,本次调查中发现野外雌少雄多现象,分析是由于只捕获雌蛙而造成的雌雄比例失衡的主要原因。另外,随着林蛙养殖业的兴起,卵团和蝌蚪也都成为商品,一般比较大的林蛙养殖场每年除了自己保留一部分种蛙外,还需从外面购得一部分蛙卵或蝌蚪来补充养殖数量,一般含1000枚以上卵的卵团价格为2~3元/团,蝌蚪价格更贵,可达20~24元/kg。估计东北三省的商品蛙(雌蛙成体)年收获在6700万~7000万只左右,价格按7元/只计算,其年产值可达到4.7亿~4.9亿元。

近几年随着林蛙养殖业的迅速发展,各地纷纷建起了林蛙产品加工厂,生产中国林蛙油、林蛙油冲剂、林蛙油软胶囊、林蛙油乳、林蛙油口服液和林蛙油罐头等。但经实地调查,许多加工厂都不成规模,设备落后,多数因资金缺乏、技术力量薄弱或生产手续不全等已经停产。中国林蛙及其产品的精深加工发展缓慢,养殖、加工、利用和销售没有形成一体化格局,制约了中国林蛙养殖向产业化方向的发展。

辽宁省西丰的宏宇生物科技有限公司生产的林蛙系列产品(辽宁大学生命科学院研制)有林蛙油胶囊(被辽宁省卫生厅和技术监督局批准为健字号特殊营养食品)、林蛙油、速冻林蛙等产品,公司经过6年的发展,已初具规模。黑龙江省伊春市的某食品公司几年前也曾生



产过林蛙油、蛙卵、蛙腿、速冻中国林蛙和中国林蛙口服液等 5 种系列产品，而且部分产品还获得了国家绿色食品证书和保健食品证书，但因经营不善没有发展下去。金山屯林业局某中国林蛙养殖加工厂，自行研制生产出中国林蛙油粉冲剂，并准备与上海复旦大学和东北林业大学合作开发中国林蛙全粉复合胶囊、中国林蛙护肤和美容产品、护发油及蛙干等系列产品，但因缺乏资金投入未能上马。

10

中国林蛙在其他省（自治区、直辖市）的分布和资源利用现状

中国林蛙在我国分布地域广阔，除了东北，历史上还曾广泛分布在华北、西北地区，如河北、河南、山东、内蒙古、山西、陕西、宁夏、甘肃、青海。文献记载在安徽、江苏、四川、湖北、新疆、西藏也有分布。

中国林蛙分布虽然广泛，但资源蕴藏量以东北三省为最高，养殖和利用也主要集中在东北三省。其他省份对中国林蛙的开发利用尚处于初级阶段，管理上普遍比较松散和混乱。目前，由于森林植被的破坏和其他人为和环境因素的影响，林蛙分布区域正不断缩小，原有资源分布的地区，如河南、新疆、湖北等省（自治区）已见不到大规模数量的林蛙种群了。中国林蛙种群地区变异性很大，刘承钊、胡淑琴（1961）认为我国东北、华北和西部的林蛙可能分为3个亚种。

中国林蛙在其他省的分布和资源利用状况详见表10-1。

表10-1 中国林蛙在其他省（自治区、直辖市）资源分布及利用状况

省	分布	养殖状况	管理措施
重庆	有中国林蛙分布	没有养殖或进行开发利用	无
河北	有中国林蛙分布	没有养殖	无
山西	中国林蛙主要分布在灵丘、芦芽山、庞泉沟、天龙山、绵山、灵空山、五鹿山、河津、运城、历山和涧河等地	2002年在大同地区曾进行养殖	办证管理
内蒙古	有中国林蛙分布	在赤峰、通辽和呼伦贝尔一带有人工养殖。内蒙古森工集团。	办证管理



(续表)

省	分布	养殖状况	管理措施
内蒙古	有中国林蛙分布	在毕拉河林区和大杨树林业局有少量养殖	办证管理
江苏	没有中国林蛙分布	曾从东北引种进行圈养, 但均未成功。江苏省水产所进行过中国林蛙人工饲养的科学研究, 也饲养了少量, 尚未成功	无
山东	有中国林蛙分布	没有养殖, 曾有人想申办养殖场, 但都是想借用养殖的幌子捕捉野生林蛙, 所以省里对林蛙养殖并不支持	中国林蛙在山东省被列为省级重点保护野生动物, 曾经破获过倒卖林蛙的案件。有从山东捕捉后运往上海的, 也有从东北地区运到山东的
河南	没有中国林蛙分布	开封有一家养殖场, 进行牛蛙、虎纹蛙和中国林蛙养殖	办证管理
湖北	没有中国林蛙分布	没有养殖	无
四川	主要分布在西北部, 在黑水、茂县、汶川、理县和青川等地均有分布, 在甘孜州和阿坝自治州资源亦很丰富	没有养殖	在一些野生动物交易中, 发现有中国林蛙和棘胸蛙等蛙类, 但数量不大
西藏	中国林蛙分布在藏东高山峡谷, 在江达、芒康和昌都等海拔3300~4000m的高山峡谷地区	没有养殖	无
陕西	有中国林蛙分布	没有养殖	无
甘肃	中国林蛙分布在甘肃省的兰州市、临夏地区、陇南地区和甘南的部分地区	兰州河西的永登和临夏等地有养殖	每年都能破获几起偷运林蛙的案件。办证管理
青海	资料记载有, 资源不清	没有养殖	无
宁夏	有中国林蛙分布	没有养殖	无
上海	没有中国林蛙分布	没有经林业局批准的养殖	未办理过林蛙养殖许可证, 一些广告等都是虚假信息
天津	有中国林蛙分布	没有养殖	无



中国林蛙数量变动的趋势和受威胁因素的分析

本次调查分布在黑、吉、辽三省的中国林蛙野生种群数量为 8.48 亿只, 结果较 1995~2003 年全国陆生野生动物资源调查的数量有所减少。1995~2003 年全国陆生野生动物资源调查结果为分布在黑龙江、吉林、辽宁三省的中国林蛙 10.8 亿~12.6 亿只, 其中黑龙江省 2.7 亿~4.5 亿只, 吉林省 4.3 亿只, 辽宁省 3.8 亿只。近 5 年来, 中国林蛙野生资源减少了 21.5%~32.7%。从部分调查地区 2001~2004 年中国林蛙数量变化看, 也是呈现逐年减少的趋势。中国林蛙种群数量减少的主要原因有:

第一、林蛙养殖管理仍不完善, 管理部门在划定承包区域和收取承包费方面比较认真, 但无法对养殖户进行更科学有效的管理, 只捉不养的现象在很多地区依然存在。林蛙产品市场价格一涨再涨, 很多养殖户仍然只顾眼前利益, 投入较少, 主要靠捕捉野生蛙获利, 致使野生林蛙资源遭到掠夺性破坏, 蛙越养越少, 越抓越小。

第二、黑龙江森工企业、吉林森工企业和辽宁省的部分林业局一直进行采伐工作, 加之修路、开矿等都对林蛙的栖息地造成严重破坏, 栖息地面积的减少和林蛙密度的下降直接影响其种群数量。

第三、野外封山养殖模式亦未取得完全成功, 目前对林蛙的一些基础生物学特性, 生态因子对林蛙活动的影响, 环境因子与林蛙容纳量的关系等研究的不够透彻。养殖技术落后, 回收率低, 使林蛙总体资源呈下降趋势。

第四、全人工养殖尚未成功, 绝大多数的蛙卵、蝌蚪和种蛙都是从野外获得, 对野生资源造成严重破坏。

第五、降水量的变化对中国林蛙野生种群数量的变动影响很大, 林蛙数量的多少与降水量有明显的正相关性。2001 年和 2002 年东北地区降水量较少, 气候干旱, 也是导致 2003 年和 2004 年林蛙数量下降的重要原因。



第六、进入21世纪,很多地区林蛙养殖的第一轮承包期限已满,在第二轮承包开始之前,一些不准备继续承包的养殖户在承包合同到期前采取了灭绝性的捕捉,大大破坏了野生林蛙资源。

第七、本次调查中国林蛙的数量是指秋季所有林蛙的种群数量,上次调查没有详细说明所调查林蛙的年龄段和性别等,调查季节不同,结果会有很大差别。

第八、两次调查采取的方法不同,调查的季节不同,调查时间长短的不同,调查和数据处理中存在的误差等对中国林蛙的种群数量都有影响。本次调查时间较为集中,三省同时开展,而且采用相同的方法,上次调查三省的调查方法各异,也是导致林蛙数量变动的原因。



12

中国林蛙的保护建议和管理措施

12.1 科学的饲养管理方式可以促进中国林蛙资源的保护与恢复

过度捕捉和不合理的饲养方式促使野生林蛙种群衰落,数量减少,但科学的饲养管理方式可以恢复和保护中国林蛙资源。野外封山养殖模式的特点就是在中国林蛙产卵前提供条件良好的人工产卵和孵化池,精心孵化和喂养蝌蚪,这就保证了中国林蛙的孵化变态率大大高于野生状态,同时进行科学合理的回捕和修整越冬场所,中国林蛙的野生种群数量自然会增加。

例如:黑龙江省通河县某养殖户在2001年开始承包国有林进行野外封山养殖中国林蛙。承包之前,野外的中国林蛙基本被捉绝。从2001年到2003年每年投卵1000余团,2004年春天在没有投入蛙卵的情况下,从野外得到蛙卵3000余团。这证明了中国林蛙有很强的生存能力,只要实行封山育蛙,科学管理,合理捕捉,野生林蛙种群就能得到恢复,人们也可以持续利用林蛙资源。

12.2 中国林蛙养殖存在的问题

尽管科学的饲养管理方式可以促进中国林蛙资源的保护与恢复,但目前中国林蛙的养殖十分混乱,存在许多问题,如果不及时解决,将大大制约林蛙养殖业的发展。

第一、封沟养殖方式只是野生林蛙驯养的初级阶段,养殖技术仍然不够成熟。目前对林蛙的一些基础代谢指标、各种生态因子对林蛙生存生长的影响、气象因素对林蛙迁移规律的影响、越冬场所的选择和修建、放养场林蛙容纳量等问题研究的不够透彻。

第二、一些地区仍有只捕不养的现象。养殖场在取得驯养繁殖许可证之后不修建“三池”,



不建房舍,不投入管护费用,只是在承包区域内采用在河道内设拦网、河岸设置塑料围墙等灭绝手段大肆捕捉野生中国林蛙。不仅造成了野生中国林蛙资源的严重破坏,而且扰乱了中国林蛙养殖管理秩序。

第三、许多林蛙养殖户还没有掌握中国林蛙养殖技术,缺乏林蛙养殖管理经验,也没有认识到技术和效益,管理和效益的关系。投入存在一定的盲目性,场点选址和建设不符合中国林蛙的栖息环境要求和生活规律,对蝌蚪的生活习性、变态幼蛙管理、减少天敌危害等关键环节没有明确认识,直接导致林蛙孵化率、变态率不高,变态幼蛙体重小,生存力差,严重影响林蛙回捕率,养殖效益差。

第四、全人工养殖尚未成功。目前所有养蛙户都是从野外捞取蛙卵,然后自己孵化,而真正意义上的全人工养殖,其种蛙必须是经过2~3个生长周期驯化并采取全人工繁育的林蛙。而今人们的乱捕滥捉,使林蛙越抓越少,种质有退化的趋势,良种林蛙的认定尚无标准。

第五、全人工养殖的杂交选育工作尚属空白,圈养林蛙应向生长发育快、适应性强、产油量高等方向育种。蝌蚪的最适饵料、饵料对水环境污染的处理方法等问题尚缺乏研究。对于幼、成蛙的饲养规律,饲养环境和饲养方式等研究缺乏。目前许多养殖户模拟的养殖环境与林蛙所需的养殖条件相差很大。

第六、全人工养殖中国林蛙必须要解决林蛙所需活饵料的问题。目前,大多数养殖场都存在饵料不足的问题,饵料比较单一,主要是黄粉虫和蝇蛆。疾病预防措施及治疗研究缺乏,使林蛙一旦染病,很难治愈。因为是高密度饲养,林蛙发病初期不易发现,一旦发现,就是大规模发病。且一个蛙圈内饲养着上万只蛙,无法分出哪些是病蛙。各种资料上介绍的蛙病治疗方法在实际养殖过程中根本无法实现。

第七、目前国内外尚没有室内成功养殖林蛙的先例。在室内或大棚内进行全人工林蛙养殖,因没有经过驯化和适应过程,强行地改变林蛙的生态习性,加之技术条件不具备,短时间内不会成功。

12.3 中国林蛙养殖业管理上存在的问题

中国林蛙养殖范围广,养殖场众多,养殖技术不成熟,养殖户文化层次较低,决定了中国林蛙养殖业管理的重要性。要想使中国林蛙的养殖业向着科学、可持续利用的方向发展,必须加强和完善政府部门的管理。目前我国林蛙养殖业的管理比较混乱,主要表现在以下几个方面。

第一、国家没有制定林蛙养殖场标准和林蛙养殖业管理办法,导致不同地区的林蛙管理政策不同、办法不同。从省、市林业主管部门,到基层林场,都有各自的管理办法和收费标准,实际操作比较混乱。

第二、对养殖户的审批管理混乱,只捉不养的现象严重。林蛙市场销路非常好,市场价

格一涨再涨,不少人看到捕蛙有利可图,又舍不得投资,便以封沟养蛙为名骗得封沟养蛙经营许可证,少投入甚至不投入,靠捕捉野生蛙获利,致使野生林蛙资源遭到掠夺性破坏,蛙越养越少,越抓越小。管理部门只收取承包费,无法对养殖户进行科学有效的管理。

第三、林蛙养殖的管理工作不能深入基层。主要表现在非法捕捉野生中国林蛙的现象没有得到有效制止,不办手续强行占地的的问题仍然存在,养殖户不认真遵守合同和协议,擅自在承包区域内砍树、破坏林地的现象还时有发生。

第四、因林蛙野外封山养殖面积很大,有一定的特殊性,基层的管理难以到位,养殖户的利益在受到损失时只能自己承担。在个别养殖场,因养殖户与附近农民的矛盾,常有向河流投毒、打斗、偷盗等违法现象发生。

第五、管理部门不重视林蛙养殖技术的普及,对养殖户没有技术上的指导。我国从20世纪80年代以来,形成了几次林蛙养殖热潮,尽管每次高潮情况不同,但均存在生产先行,技术落后的特点,养殖户不但没有得到高额回报,反而有的失去兴趣。目前一些养殖户经常反映林蛙养殖难,回收率低,经济效益不高,其根本原因还是对林蛙养殖技术掌握不够。

第六、林蛙养殖业与种植业、畜牧业和水产养殖业的矛盾没有很好的解决。一些林蛙养殖区域与农牧业区交叉,农药和化肥的使用严重威胁了林蛙的生存。春夏季,干旱的农田对幼蛙的生存造成严重威胁,一些家畜到孵化变态池饮水时也会践踏蝌蚪和幼蛙。

第七、林蛙产品市场管理混乱。因林蛙产品供不应求,养殖户不用出门,就有商贩收购,只要有蛙就不愁卖,所以无论是人工饲养的,还是野生的都能卖出去,非养殖户盗捕的野生蛙也能卖出去,造成滥捕现象屡禁不止。此外,由于林蛙油价格高,蛙油掺假现象严重。

第八、林蛙及其副产品加工业明显滞后。目前我国林蛙产品的销售主要以蛙油和鲜蛙为主,深加工很少,不仅经济效益低、市场竞争力差,而且大量的蛙肉和蛙卵得不到充分利用,造成浪费。尽管近年建立了一些林蛙产品加工厂,但规模较小,设备落后,加工能力差,产品品种较少,尚处于初级加工阶段。

第九、调查中发现,中国林蛙野外种群数量下降得十分惊人,仅以黑龙江省为例,据历史资料记载,在20世纪70年代,黑龙江省中国林蛙的数量在20亿只左右,仅仅30余年,数量减少了几倍。随着我国经济的不断发展和居民消费能力的增强,如果不加紧对中国林蛙资源的保护和管理,不单对这个物种,对整个生态环境的负面影响都是无法预测的。

12.4 发展中国林蛙养殖业的对策

第一、加强中国林蛙养殖业的管理。由于目前所谓的全人工养殖林蛙的卵团都是来自于野外,根本不算真正意义上的全人工养殖。因此,这种养殖方式与野外抓蛙一样对野外林蛙生存构成了巨大威胁。现在,社会上把林蛙养殖业看成是暴利行业,在中国林蛙的繁殖季节,几乎所有林蛙分布区内都有捞取卵团现象,然后放在自家养殖场孵化或出售。这种野外取卵



的全人工养殖模式比野外封山养殖模式（半人工养殖模式）对林蛙的威胁更大。大家不把这种养殖方式看成是违法行为，认为是属于合理的人工饲养，不像野外乱捕林蛙会受到一定的处罚，另外，捞取卵团比较容易，对资源的破坏是毁灭性的不像野外封山养殖，一些林蛙可以跑掉，或只抓成年商品蛙，放掉幼蛙。所以建议对林蛙的全人工养殖应采取严格审批制，建立全人工养殖场标准，在不具备全人工养殖条件时全面禁止。在进行审批时要特别注意是否能进行人工繁殖、是否能自己培育种蛙、养殖场建设是否规范和是否有合格的养殖技术员等。同时，有关部门还需对全人工养殖蛙场进行监督管理。

第二、组织科研力量，攻克技术难关。在全人工养殖林蛙技术方面，现有的研究多是在实验室条件下完成的，这些研究结果对实际养殖的指导意义不大，根本不能解决养殖中所遇到的问题。今后应加强在品种选育、饵料筛选、疾病防治和越冬技术等方面的研究。

第三、开展中国林蛙资源和养殖利用的监测工作。通过监测，研究不同地区林蛙的种质差异，建立林蛙种质基地和保护区，长期监测林蛙的数量变动，以保证对这一物种的可持续利用。

第四、掌握中国林蛙全人工养殖技术，实现规模养殖。发展中国林蛙全人工养殖，必须在养殖技术成熟之后，加大高科技投入力度，最终使林蛙产卵、孵化、生长、发育、繁殖和性别控制等方面完全在人为控制下定向高效进行。全人工养殖场的规模宜大不宜小，必须有足够的资金投入，杜绝放种回收式的一家一户的小规模饲养方式。

第五、发挥政府主管部门的主渠道作用，加强林蛙产品贸易管理。对养蛙户的蛙油根据其养殖量限额销售，对蛙油及其产品进行标记，打击非法贸易活动。认真整顿林蛙及其产品市场，断绝非法经营渠道。

第六、加强林蛙产品管理。对市场上的林蛙产品质量进行严格监督，坚决打击假冒伪劣产品，严禁三无产品进入市场，对以林蛙油为主要原料制成的胶囊、口服液或药品等要注明其百分含量。

第七、延长养殖户承包期。目前比较成熟的养殖方式还是野外封山养殖模式（半人工养殖模式）。对养殖户应采取长期包山制（10年以上），这样可以防止短期包山造成的只抓不养情况的发生。一些管理部门在发放完承包许可证之后就不再过问，今后要发挥其监督职能，每年按合同细则对养殖户进行核查，对不符合要求、破坏野生资源的养殖户进行处罚。

第八、加强宣传教育和技术培训。积极宣传，让广大养蛙户了解中国林蛙养殖存在的问题和真实现状，避免盲目投资全人工养殖。对养殖者应进行技术培训，增强管理人员及养蛙户的爱蛙、护蛙意识，提高养殖者的综合素质。

第九、出台中国林蛙饲养场标准，完善各项管理制度，使管理部门在审批和管理时有据可依。加大对乱捕滥捉等行为的处罚力度。

第十、有关部门应该加强对林蛙养殖和林蛙产品贸易的宏观调控。

附录1 辽宁省宽甸县林蛙养殖场级别划分及评分标准

按影响林蛙养殖的主要自然条件因子进行百分评定,共划分为五级:90~100分为一级,80~89分为二级,70~79分为三级,60~69分为四级,60分以下为五级,评分标准如下:

一、植被 40分

1. 养殖区内阔叶林或混交林占全区80%(含80%)以上20分;每降低1%,减0.5分,直到减了为止。

2. 郁闭度在0.6以上(含0.6)10分,每降低0.1减1分。

3. 平均林龄在10年生以上6分,每减少1龄减0.5分。

4. 林下有灌木、杂草、落叶4分,每少一项减1分。

二、水源 40分

1. 蛙场内河流常年不断,水流常在1000m以上,15分,每少100m,减1分,不足100m不计。

2. 河床平均宽在3m以上,5分,每少0.5m减1分,不足0.5m不计,出现负值按1分计。

3. 平均水深在25cm以上,5分,每少5cm减1分,不足5cm不计,出现负值按1分计。

4. 河流深水湾深度或小塘坝水深在1.5m以上,15分,每少0.1m减1分。

三、地势 20分

1. 蛙场内沟长在2000m以上,10分,每少200m减1分,不足200m不计。

2. 沟宽在200m以上,3分,每少50m减0.5分,不足50m不计,出现负值计1分。

3. 沟向为东南向或西南向为3分,其他沟方向均为2分。

4. 坡长在500m以上,4分,每少50m减0.5分,不足50m不计,出现负值计1分。

附表1 辽宁省宽甸县中国林蛙生境数据统计表

生境级别	序号	投种 (团)	产蛙 (只)	面积 (亩)	郁闭度	沟长 (m)	针阔混交林 比例 (%)	密度 (只/亩)
二级	1	1200	11340	1815	0.8	1550	95.2	6.25
	2	460	4347	690	0.7	1500	97	6.3
	3	733	6930	1152	0.7	1500	92.8	6.02
	4	1000	1450	1729	0.8	800	70.1	0.84
	5	1167	11025	1857	0.7	1100	91.8	5.94
	6	533	5040	852	0.7	1200	73	5.92
	7	923	8719	1384	0.8	1200	87.9	6.3
	8	933	8520	1402	0.8	800	94.1	6.3
	9	1267	11970	2302	0.6	1400	86	5.2
	10	1176	11113	1764	0.8	1500	92.8	6.3
	11	2000	18900	3003	0.7	700	81.4	6.29
	12	950	8984	1426	0.8	700	94.4	6.3
	13	533	5040	939	0.7	1500	89.3	5.37
	14	1953	18459	3430	0.7	400	100	5.38
	15	333	3150	528	0.6	400	100	5.97
	16	333	3150	802	0.9	2100	97.6	3.83
	17	1467	13860	3004	0.8	1100	100	4.61
	18	998	9437	2298	0.7	2000	98	4.11
	19	1533	14490	2650	0.6	1800	70	5.47
	20	1680	15876	2709	0.7	3500	70	5.86
	21	3000	28350	4700	0.8	1200	85	6.03
	22	17531	16585	3730	0.7	1200	85	4.44
	23	4399	41570	7215	0.6	1500	75	5.76
	24	1523	14392	2706	0.8	1500	85	5.32
	25	1308	12380	2062	0.7	180	90	5.99
	26	1623	15337	2535	0.7	1500	80	6.05
	27	328	3099	492	0.6	300	85	6.3
	28	200	1890	300	0.7	1400	85	6.3
	29	390	3685	585	0.6	300	85	6.3
	30	275	2598	412.5	0.7	1400	85	6.3
	31	1128	10838	1780	0.8	1000	85	5.98
	32	2400	22680	3838	0.9	500	85	5.91
	33	3467	32760	5488	0.8	2000	85	5.97
	34	1200	11340	2152	0.8	1500	80.6	5.27
	35	800	7560	1512	0.8	2800	84.1	5.0

(续表)

生境级别	序号	投种 (团)	产蛙 (只)	面积 (亩)	郁闭度	沟长 (m)	针阔混交林 比例 (%)	密度 (只/亩)
二级	35	757	7157	1236	0.7	1500	72.1	5.79
	37	600	5670	1384	0.7	1600	82.7	4.1
	38	533	5040	909	0.9	1300	87.6	5.54
	39	867	8190	1450	0.7	1000	97.9	5.65
	40	1833	17325	3076	0.8	1000	100	5.63
四级	41	1140	7182	1810	0.7	300	75	3.973
	42	700	4410	1860	0.8	1250	71.6	2.37
	43	1000	6300	1558	0.8	800	71.1	4.04
	44	833	5250	1351	0.8	700	0	3.89
	45	284	1789	426	0.7	600	54.8	4.29
	46	84	403	96	0.7	800	60	4.2
	47	500	3150	1050	0.6	800	66	3.0
	48	113	571	318	0.8	1000	78	1.8
	49	253	1596	526	0.7	800	89	3.02
	50	708	5352	1416	0.8	1000	42.4	3.78
	51	420	2646	871	0.6	500	90	3.04
	52	469	2953	1028	0.7	1200	71	2.87
	53	455	2868	936	0.8	1000	84	3.07
	54	469	2995	737	0.7	1000	85	4.06
	55	2738	17254	5915	0.7	1000	98	2.92
	56	193	1218	363	0.7	1500	40	3.18
	57	400	2520	648	0.5	1000	70	3.89
	58	335	2113	686	0.5	1600	70	3.08
	59	432	2722	981	0.5	2000	60	2.77
	60	2676	16858	7779	0.4	1500	70	2.17
	61	333	2097	800	0.8	700	80	2.62
	62	666	4195	1600	0.6	800	80	2.62
	63	333	2097	700	0.6	700	80	2.30
	64	486	2935	1000	0.6	800	60	2.94
	65	1466	9235	3000	0.6	1200	80	3.08
	66	333	2097	900	0.5	1200	70	2.33
	67	666	4195	1300	0.6	1500	80	3.23
	68	666	4195	2500	0.6	1500	80	1.68
	69	1000	6300	2000	0.5	1200	80	3.15
	70	333	2097	800	0.6	1200	80	2.62

(续表)

生境级别	序号	投种 (团)	产蛙 (只)	面积 (亩)	郁闭度	沟长 (m)	针阔混交林 比例 (%)	密度 (只/亩)
四级	71	800	5040	1500	0.6	700	80	3.36
	72	4000	20160	2700	0.6	700	80	7.47
	73	886	5455	1500	0.6	3500	80	3.64
	74	1064	6707	3120	0.6	1000	90	2.15
	75	611	3849	984	0.6	300	80	3.91
	76	433	1730	1613	0.6	200	80	1.07
	77	1373	8649	2490	0.6	80	85	3.47
	78	1093	6885	1740	0.7	300	80	3.96
	79	1040	6552	1860	0.6	60	85	3.52
	80	779	4907	1369	0.7	500	75	3.58

附表3 中国林蛙卵微生物生态样方调查表

市 _____ 县(区、林业局) _____ 乡(镇) _____ 经纬度 _____ 海拔 _____ (GPS) _____

坡向 _____ 坡度 _____ 生境类型 _____

调查日期 _____ 天气状况 _____ 调查人 _____

[illegible][illegible]

附表4 中国林蛙养殖情况调查问卷

____省____市____县(区/林业局)____乡(镇) 养殖场(户)名称____

一、养殖基本情况

1. 养殖场面积_____ 封沟面积_____
2. 用地性质: A、国有林 B、集体林 C、承包责任田 D、自留地
3. 承包方式: A、一沟一户 B、一沟多户 C、多沟一户
4. 承包年限: A、1年 B、2年 C、3年 D、4年 E、5年 F、5年以上
5. 养殖方式: A、圈养 B、半人工养殖 C、从野外直接捕获
6. 蛙卵获取方式: A、圈养获得 B、从野外获得 C、购买获得
7. 每年孵卵数量_____(枚) 林蛙卵孵化率_____(%) 商品蛙雌雄性比_____: 林蛙出油率____只/公斤
8. 年产商品蛙数量_____ 预留种蛙数量_____
9. 每年收蛙时间(月份)_____
10. 2001~2003年期间商品蛙数量有无变化: A、有 B、无
如有变化,变化多少? 2001年_____ 2002年_____ 2003年_____ 变化的原因是什么? _____
11. 林蛙有无退化现象(如个体变小,产油率下降、死亡率增加) A、有 B、无 如有,什么原因? _____

二、加工基本情况

1. 林蛙产品主要加工方式: A、初加工半成品(蛙油、干) B、精深加工产品(保健品等)
2. 林蛙产品名称(类型): A、蛙油 B、蛙干 C、营养保健品、化妆品 D、其它

三、销售基本情况

1. 林蛙及其产品的主要销售时间(月份): _____
2. 雌林蛙价格: 2001年_____(元/只) 2002年_____(元/只) 2003年_____(元/只)
3. 雄林蛙价格: 2001年_____(元/只) 2002年_____(元/只) 2003年_____(元/只)
4. 林蛙油价格: 2001年_____(元/kg) 2002年_____(元/kg) 2003年_____(元/kg)
5. 林蛙干价格: 2001年_____(元/kg) 2002年_____(元/kg) 2003年_____(元/kg)
6. 速冻林蛙价格: 2001年_____(元/kg) 2002年_____(元/kg) 2003年_____(元/kg)
7. 其它产品价格: 品名_____ 价格_____ (元/最小单位包装)
8. 林蛙及产品销售目的地: _____
9. 每年上缴税费种类: 税_____ 元; 费_____ 元;
10. 林蛙及产品销售方式: A、批发 B、零售 C、出口
11. 销售环节存在的问题: _____

四、好的技术及经验

1. 有无新养殖技术(如有请提供书面材料): _____
2. 新技术的推广范围: _____
3. 有无典型养殖经验和经营经验(如有请提供书面材料): _____

五、对国家相关政策的建议或意见:

通讯地址: 哈尔滨市和兴路26号 东北林业大学国家林业局野生动植物检测中心

邮政编码: 150040 联系电话: 0451—82190626 电子邮件: zwfur@yahoo.com.cn

联系人: 张伟 刘欣

参考文献

- 1 马常夫. 蛤士蟆繁殖生物学的研究. 两栖爬行动物学报, 1982, 1(1), 48~61
- 2 赵正阶. 中国林蛙的生态研究. 东北师范大学学报自然科学版, 1982, 3, 89~96
- 3 马常夫. 蛤士蟆(*Rana temporaria Chensinensis*)的年龄鉴定与种群结构的初步研究. 东北师范大学学报自然科学版, 1985(1), 81~89
- 4 朴仁珠. 中国林蛙的食性研究. 野生动物, 1985(4), 7~10
- 5 朴仁珠. 中国林蛙的迁移研究. 东北林业大学学报, 1985, (4), 73~77
- 6 季达明. 辽宁动物志——两栖类、爬行类. 辽宁科学技术出版社, 1987
- 7 赵文阁等. 温度对蛤士蟆胚胎的影响. 野生动物, 1990, (3), 31~33
- 8 赵文阁等. 哈尔滨近郊两种林蛙的繁殖行为. 哈尔滨师范大学(自然科学)学报, 1991, 7(增刊), 277~281
- 9 叶昌媛等. 中国珍稀及经济两栖动物. 四川科学技术出版社, 1993
- 10 卢欣. 中国林蛙的生殖量特征及其地理变化. 生态学报, 1994, 14(2), 209~214
- 11 陈荣民等. 中国林蛙的生活习性观察及饲养. 中国林副特产, 1995, (3), 27~28
- 12 常中央. 模糊数学聚类法在中国林蛙年龄鉴别中的应用. 甘肃农业大学学报, 1995, (4), 324~326
- 13 赵文阁等. 中国林蛙的野外生长及种群密度估计. 野生动物, 1995, (5), 14~18
- 14 张玉伟等. 中国林蛙环境最佳负载量的初步研究. 辽宁林业科技, 1996, (2), 36~37, 58
- 15 王寿兵等. 中国林蛙幼体适宜生存环境的探讨. 动物杂志, 1997, 32(1), 38~41
- 16 许殿申. 中国林蛙养殖现状及发展对策分析. 吉林农业科学, 1997, (2), 91~93
- 17 李贞淑. 中国林蛙的研究概况. 吉林林业科技, 1998, (6), 51~52
- 18 赵尔宓等. 中国濒危动物红皮书(两栖类和爬行类). 科学出版社, 1998
- 19 胡长群等. 中国林蛙种群数量分布的研究. 吉林林业科技, 1999, (6), 19~22
- 20 刘学龙等. 中国林蛙人工养殖现状及发展方向. 延边大学农学学报, 1999, 21(4), 306~309
- 21 李进祥. 林蛙养殖向产业化发展剖析. 林业勘查设计, 2000, (3), 66~68
- 22 王晚红等. 中国林蛙栖息生境的研究. 吉林林业科技, 2000, 29(1), 9~12
- 23 董明水. 中国林蛙养殖存在的问题与对策. 辽宁林业科技, 2001, (6), 29~30
- 24 汉丽辉等. 中国林蛙生殖量变化与其形态特征的相关研究. 特产研究, 2001, (4), 16~18
- 25 王春青等. 中国林蛙的开发与利用. 当代畜牧, 2002, (8), 24~25
- 26 宋印刚等. 中国林蛙的人工驯养及开发利用研究. 山东林业科技, 2003, (5), 5~8



- 27 吴耀先等. 中国林蛙养殖经济效益与相关因子的分析. 吉林林业科技 2003, 32(6): 9~11
- 28 王勇等. 长白山林蛙的加工利用及吉林省开发现状. 吉林农业科学, 2003, 28(4): 55~57
- 29 冯秀春等. 中国林蛙的野生生存环境对人工养殖的启示. 特种经济动植物, 2004, (6): 13~14



全国中国林蛙种群分布图



黑龙江省中国林蛙种群分布图

