

辽宁产中国林蛙油、卵产量及蛋白质含量动态分析

复旦大学环境与资源生物学系(上海 200433)

蒋朝元^{*} 方武雄 王寿兵

屈云芳 经佐琴 吴千红

摘 要 研究 1~3 龄中国林蛙(*Rana chensinensis*)哈士蟆油、卵产量以及油、卵和去内脏躯体中粗蛋白含量。结果表明:3 龄蛙的含油量和绝对含卵量显著较高,而相对含卵量 2 龄蛙最高。粗蛋白含量在不同蛙龄、不同部位间都有差异,不同部位的变化趋势也不一样,其中卵中蛋白质含量最高,油中蛋白质含量相对较稳定。去内脏躯体中也有很高的蛋白质含量,且雌雄躯体间无明显差别。越冬前后相比较,油的产量及油中蛋白含量都无明显差异,卵的产量越冬后显著较高,卵中蛋白含量差异不显著。

关键词 中国林蛙 蛋白质含量 变异系数

中国林蛙俗称哈士蟆,是具有重要经济意义的两栖类蛙科动物。其干燥输卵管——哈士蟆油富含蛋白^[1],是我国东北特产的一种驰名中外的名贵食疗性中药^[2],有滋补强壮作用。哈士蟆去内脏全体也可入药。

中国林蛙原产我国东北地区。多年来由于过量捕捉和生态环境的破坏,野生资源急剧减少^[3]。从珍贵药材资源及生物多样性保护和经营决策两方面来看,都应合理地利用有限的野生哈士蟆资源。据文献记载^[4],哈士蟆生长期一般 5~7 年,以第 1、2 年内产卵最多,有谓 3 年才能打捞,因 3 年油质佳,产季以降霜期最好,此时油量最多、质好。雷必武^[5]等测定了黑龙江宁安县和牡丹江地区的哈士蟆含油量,认为药用哈士蟆油应捕捉单只干重 12.5g 以上的雌性哈士蟆剥油,哈士蟆商品干货单只越重,含油量比例越高。唐稚英^[6]等分析了取出哈士蟆油后的黑龙江产中国林蛙残体的营养成分,发现不论蛙体或卵巢粗蛋白含量都很高,分别为 63.26%,54.46%。但对哈士蟆油、卵产量及蛋白质含量动态变化的研究尚未见报道。

本文以越冬前霜降期的辽宁产中国林蛙为材料,动态分析哈士蟆油、卵产量及粗蛋白含量,并对 3 龄蛙越冬前、后(尚未产卵)进行比较,以期对野生哈士蟆资源的有效利用提供进一步的依据。

1 材料与方法

1.1 材料来源:本试验用中国林蛙为 1995 年 3 月中旬和 11 月初从辽宁新宾产地捕获的鲜活蛙。

1.2 方法

1.2.1 性状测定:用 TN 型托盘式扭力天平称取体重,用直尺测量其体长(吻端至泄殖孔)后,剥油取卵并分别称重。

1.2.2 蛙龄鉴定:按马常夫^[7]方法,根据体长和发育程度划分年龄,并用 t 检验法分析各龄蛙平均体重、平均体长差异的显著性。

1.2.3 样品处理:去内脏躯体反复捣碎后,50~60℃烘干,再经反复粉碎,过 60 目筛;油、卵则直接烘干,再反复粉碎过筛。

1.2.4 粗蛋白测定:粉碎过筛后的样品 50℃烘干 8~10h,各样品分别准确称取约 0.2g 两份。用强化(过氧化)凯氏定氮法^[8],

* Address: Jiang Chaoguang, Department of Environmental and Resources Biology, Fudan University, Shanghai

比色测定蛋白氮,蛋白质含量用 $N \times 6.25$ 换算。

1.2.5 数据分析:根据测得的数据,分析辽宁产中国林蛙油、卵及其蛋白质含量的变化趋势,对不同年龄进行差异显著性测定。

2 结果与分析

2.1 中国林蛙体重、体长测定及年龄划分:根据辽宁产中国林蛙体重、体长测定的分析结果(表 1),各龄蛙之间体长、体重的差异都极其显著。3 龄蛙越冬后的体长、体重都较越冬前大,其中体长的差异也达到了极显著的水平,而体重的差异则不明显。从变异系数来看,各龄蛙体重的变异系数都较大($>10\%$),而体长的变异系数都较小($<10\%$),表明同龄蛙的体长相对较稳定,依据体长划分中国林蛙年龄有较好的客观性。

表 1 不同年龄中国林蛙体重、体长测定

性状	蛙龄	$\bar{x} \pm s$	CV
体重 (g)	1	5.20 ± 1.58	30.33
	2	$15.03 \pm 2.64^{**}$	17.54
	3	$27.87 \pm 3.78^{**}$	13.58
	3'	$30.24 \pm 3.83^{**}$	12.68
体长 (cm)	1	3.88 ± 0.38	9.79
	2	$5.47 \pm 0.42^{**}$	7.70
	3	$6.76 \pm 0.25^{**}$	3.70
	3'	$7.45 \pm 0.15^{**}$	2.04

注:3'表示越冬后的 3 龄蛙,* $P<0.05$ ** $P<0.01$ (下同)。1 龄蛙数据包括无油和卵的个体,实验中有油和卵的最小个体为:体长 3.7cm,体重 4.5g。体重对体长线性回归: $Y=7.3791X-23.878, r=0.9841$ 。

2.2 1~3 龄中国林蛙油、卵产量:不同年龄中国林蛙油、卵平均重量,变异系数及相对含量见表 2。1~3 龄中国林蛙的油、卵绝对产量依次升高,并且相互之间的差异都极显著。3 龄蛙越冬后的油、卵重量都较越冬前高,这可能与产卵前生殖器官营养物质的进一步积累有关。油的相对含量的动态与绝对产量的动态表现一致(图 1),而卵的相对含量以 2 龄蛙最高(17.83%),其次是 1 龄蛙(16.73%),越冬前 3 龄蛙最低(13.35%)。差异显著性检验表明,1、2 龄蛙卵的相对含量差异不显著;越

冬前后油的差异也不明显,卵的相对含量则有明显的差异,说明冬眠期间,营养物质主要积累在卵子中,以供受精后胚胎正常发育需要。卵油比高低顺序为 1 龄 $>$ 2 龄 $>$ 3 龄(越冬后) $>$ 3 龄(越冬前)与卵的相对含量变化基本一致,基中 1、2 龄蛙的卵油比都大于 1。

表 2 不同年龄中国林蛙油、卵产量

性状	蛙龄	$\bar{x} \pm s$	CV	占体重百分比	卵重比油重
油重 (g)	1	0.45 ± 0.11	24.57	7.67	2.18
	2	$1.57 \pm 0.28^{**}$	17.96	10.44^{**}	1.71
	3	$5.03 \pm 0.94^{**}$	18.63	18.06^{**}	0.74
	3'	$5.80 \pm 1.29^{**}$	22.25	19.04^{**}	0.77
卵重 (g)	1	1.00 ± 0.31	31.07	16.73	
	2	$2.68 \pm 0.71^{**}$	26.52	17.83	
	3	$3.72 \pm 0.90^{**}$	24.11	13.35^{**}	
	3'	$4.45 \pm 0.85^{**}$	19.01	14.74^{*}	

注:1 龄蛙只计入有油和卵的个体。

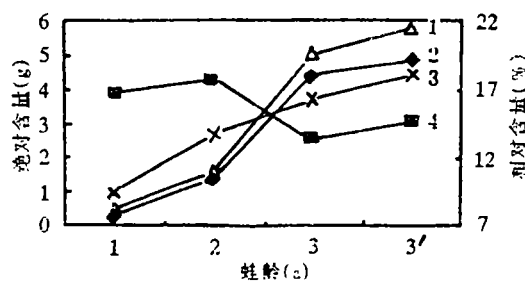


图 1 不同年龄中国林蛙油、卵产量

1-油绝对含量 3-卵绝对含量
2-油相对含量 4-卵相对含量

2.3 1~3 龄中国林蛙蛋白质含量:表 3 中分析资料表明,中国林蛙油、卵及去内脏躯体的粗蛋白含量都较高,均高于牛羊肉(含蛋白质 16%~21%)和鸡蛋白(含蛋白质 14%),不同年龄中国林蛙蛋白质含量时空动态图(图 2)显示,3 个部位的蛋白质含量顺序是卵 $>$ 躯 $>$ 油。不同年龄的中国林蛙中,这三者的变化趋势又不一样,随蛙龄增长油和卵蛋白含量都呈递减趋势,而去内脏躯体的粗蛋白含量基本上从 1 龄到 3 龄依次提高。从图 2 可以看出,卵和去内脏躯体中蛋白质含量的变化方向相反、幅度相近,并且至 3 龄蛙越冬

后两个部位的蛋白质含量接近相同。显著性测定表明:除越冬后 3 龄油与 1 龄油蛋白质含量差异极显著外,油中蛋白质含量相对稳定,越冬后蛋白含量较越冬前略低。卵中蛋白质含量变化幅度较大,但邻近年龄间、越冬前后均无显著差异,只是以越冬后为低。躯体的

表 3 不同年龄中国林蛙蛋白质含量(%)

样品	蛙龄	$\bar{x} \pm s$	CV	平均
油	1	53.92±0.40	0.74	51.98
	2	51.68±0.12	0.23	
	3	51.35±1.73	3.37	
	3'	50.98±0.35**	0.69	
卵	1	75.35±2.23	2.96	70.86
	2	72.80±0.30	0.41	
	3	69.43±1.89**	2.72	
	3'	65.85±0.54**	0.82	
雌躯	1	57.17±2.59	4.53	59.73
	2	54.87±2.55**	4.65	
	3	62.03±0.98	1.58	
	3'	64.85±1.75*	2.70	
雄躯	1	54.34±1.71	3.15	59.37
	2	58.61±0.17	0.29	
	3	59.25±0.49	0.82	
	3'	65.26±0.16**	0.25	

蛋白质含量变化也较大,雌雄躯体均是越冬后较越冬前含量高,其中雄体越冬前后的差异达到了显著水平。平均来看,两性躯体蛋白质含量相近。

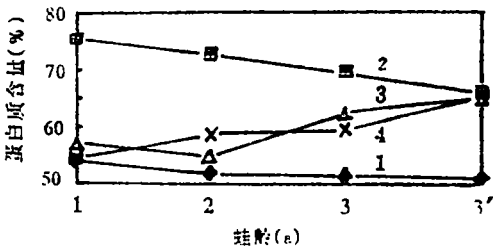


图 2 不同年龄中国林蛙蛋白质含量
1-油 2-卵 3-雌 4-雄

2.4 油、卵产量及蛋白质含量与体重、体长、蛙龄的关系:油、卵产量及蛋白质含量与体重、体长、蛙龄的相关系数的统计结果见表 4。油、卵产量与体重、体长、蛙龄表现为极显著的正相关,雌雄体蛋白质含量与这三者的关系也为正相关,而油和卵中蛋白质含量与体重、体长、蛙龄呈极显著的负相关,进一步说明中国林蛙生殖器官(主要是卵巢)与躯体的粗蛋白含量之间有相互消长的关系。

表 4 油、卵产量及蛋白质含量与体重、体长、蛙龄的相关系数(r)

性状	油重	卵重	油中蛋白含量	卵中蛋白含量	雌体蛋白含量	雄体蛋白含量
体重	0.9872	0.9972	-0.9997	-0.9725	0.8494	0.8954
体长	0.9663	0.9984	-0.9977	-0.9717	0.8035	0.9212
蛙龄	0.9588	0.9909	-1.0000	-0.9968	0.6648	0.9197

3 小结

辽宁产 1~3 龄中国林蛙的含油量及含卵量均有显著性差异。其中哈士蟆油的绝对含量和相对含量都以 3 龄蛙最高,相对含量分别为 1 龄蛙、2 龄蛙的 2.35、1.73 倍,从这方面考虑,宜有选择地捕捉 3 龄(体长 6.5cm 以上,鲜重 24g 以上)以上的蛙取油,3 龄以下的雌蛙不宜利用。

卵的绝对重量随蛙龄递增,但相对含量以 2 龄最高。各龄蛙的卵油比表明,卵的产量与油的产量接近,甚至最高,而卵的粗蛋白含量均高于相应的油,躯体的蛋白含量也高于油。因此,中国林蛙在取油的同时,卵和去内

脏躯体(包括雄体)也可作为高蛋白食品加以利用。

从蛋白质含量的动态变化看,油中蛋白质含量相对稳定,而卵和躯体中粗蛋白的变化较大,变化趋势正好相反,变化幅度则较接近,表现出相互消长的关系,这可能与中国林蛙生长发育过程中,蛋白质成分的再分配有关。

3 龄中国林蛙越冬前后的比较显示,越冬后的油、卵产量略高于越冬前,但无明显差异,蛋白质含量也未表现出明显的差异,其它营养成分的动态变化有待深入研究,以便进一步确定合适的采油季节。

- 1 四川省生物研究所,等.经济两栖爬行动物.上海:上海科学技术出版社,1978.14
- 2 李成义,等.氨基酸杂志,1992,(1):48
- 3 李明刚.中草药通讯,1978,(9):33
- 4 徐国钧,等编著.药材学.北京:人民卫生出版社,1960.
- 5 雷必武.野生动物,1994,(5):36
- 6 唐稚英,等.野生动物,1987,(1):30
- 7 马常夫,等.东北师大学报自然科学版,1985,(1):81
- 8 杨建民,等.食品与发酵工业,1992,(1):33

(1996-03-08 收稿)

Dynamic Analysis of Oviduct, Egg and Protein Contents in Chinese Linwa (*Rana chensinensis*) Grown in Liaoning Province

Jiang Chaoguang, Fang Wuxiong, Wang Shoubing, et al

Oviduct, egg and protein contents of 1~3 years old *Rana chensinensis* were studied. Results showed that the oviduct content and the absolute value of eggs were significantly higher in 3-year old frogs, While the relative value of eggs was highest in 2 years old frogs. Crude protein content varied in different aged group as well as in different parts of the body, with eggs containing the highest amount. Protein in oviduct was comparatively consistant. Protein content in deviscerized body was rather high with no significant difference between male and female. Frogs before and after hibernation have essentially similar oviduct and protein content, but egg content were significantly higher after hibernation. Protein content in eggs was not notably changed.

中药青箱子、土鳖虫的等电聚焦电泳研究

湖北中医学院物化教研室(武汉 430061) 陈振江*
湖北中医学院附属医院药剂科 张香梅

摘要 应用等电聚焦电泳(isoelectric focusing electrophoresis 简称 IFE)技术,对果实种子类中药青箱子 *Celosia argentea* L. 和动物类中药土鳖虫 *Eupolyphaga sinensis* Walk 进行 IFE 研究。结果表明,清晰的电泳谱带既可作为鉴别药物纯度及真伪的依据,也可用于确定药物样品所含主要蛋白质成分的等电 pH,从而为中药材及其制剂的生产、贮藏提供定量参考数据。

关键词 青箱子 土鳖虫 等电聚焦电泳 等电 pH

在中医临床的应用上,果实种子类中药和动物类中药占有很大的比重,所以应确保用药质量。由于果实种子类和动物类中药材均富含蛋白质。故可以认为它们疗效的好坏与其所含蛋白质成分的性质密切相关。本实验选用的果实种子类中药青箱子和动物类中药土鳖虫为常用的中药材。在实际应用中经常有混淆品出现,需用有效的方法加以鉴别区分;此外,它们所含主要蛋白质成分性质如

等电 pH 的确定,对药材及制剂的生产、贮藏和使用有重要意义。IFE 技术可以满足这两方面的要求。

IFE 是比普通的聚丙烯酰胺凝胶电泳更为先进的一种电泳技术。含有不同蛋白质成分的各种中药及其制剂均可应用 IFE 技术对其进行质量分析与鉴定^[1]。然而一般的 IFE 需用两性电解质价格昂贵,且需配备较大功率的电泳仪及与之配套的带有冷却装

* Address: Chen Zhenjiang, Department of Physical Chemistry, Hube College of Traditional Chinese Medicine, Wuhan