维普资讯 http://www.cqvip.com

221—222 啮齿目；肥满度；指标

15090(16)

第 15 卷 第 2 期
1 9 9 5 年 6 月

生 态 学 报
ACTA ECOLOGICA SINICA

Vol. 15, No. 2
Jun., 1 9 9 5

# 啮齿动物肥满度指标的探讨

# ANALYSIS OF RELATIVE FATNESS INDEXES OF RODENTS

房继明 王红梅 于晓东
Fang Jiming Wang Hongmei Yu Xiaodong

（北京师范大学生物学系，北京，100875）
（*Department of Biology, Beijing Normal University, Beijing, 100875*）

Q959.837

描述动物肥满度的指标已有 $K$（$K=100W/L^3$，单位：g/cm³，$W$、$L$ 分别为动物的体重和体长）[1]、$K_{WL}$（$K_{WL}=W/L$，单位：g/cm）[2]或 $B/W$（$B/W=L/W$，单位：cm/g）[4]。通过对不同啮齿动物，尤其是布氏田鼠的 $K$ 和 $K_{WL}$ 的研究表明：$K_{WL}$ 指标在灵敏度、年龄组分析和生物学意义等方面优于 $K$ 指标[2]，并在布氏田鼠的研究中得到较好的应用[2,3]。若比较物种间的肥满度，用 $K_{WL}$ 指标可能不适宜，因为大动物的 $K_{WL}$ 值明显高于小动物[2]。虽然可以考虑单位为 g/cm³ 的 $K$，但由于 $K$ 值不能反映体型为圆柱型啮齿动物的真实比重，定义指标 $K_{WV}$（$K_{WV}=W/V$，单位：g/cm³，$V$ 为动物的体积），这一真实的动物身体比重来衡量动物的肥满度。本论文试图用 3 种不同的啮齿动物为研究材料，了解不同动物的肥满度有无差异，并进一步论证指标 $K$ 的欠缺。

## 1 材料与方法

本实验所用动物取自 1993 年 6 月在北京小龙门林场居民点铗捕的 8 只成年小家鼠（*Musmusculus*）和 7 只成年褐家鼠（*Rattus norvegicus*），以及室内饲养的布氏田鼠（*Microtus brandti*）31 只，包括 16 只幼鼠和 15 只成体鼠。对所获标本鉴定性别、称量体重和测量体长（仰卧时鼻吻至肛门的长度），并用排水法测其身体体积。

表 1 3 种啮齿动物成体的肥满度

Table 1 Relative fatness of adults of three rodents

| 物种 Species | | 肥满度指标（均值±标准误）Relative Fatness (Mean±SE) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $K$(g/cm³) | $K_{WL}$(g/cm) | $K_{WV}$(g/cm³) |
| 小家鼠 (*Mus musculus*) | | 3.94±0.63 | 1.61±0.15 | 0.99±0.07 |
| 布氏田鼠 (*Microtus brandti*) | | 3606±0.12 | 4653±0.34 | 0.97±0.02 |
| 褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) | | 2.65±0.12 | 6.88±0.47 | 0.94±0.02 |
| 单因素方差分析 Oneway-ANOVA | $F$ | 3.571 | 40.807 | 0.536 |
| | $p$ | 0.042 | 0.000 | 0.591 |
| | $D.F.$ | 29 | 29 | 29 |

## 2 结果和讨论

由于年龄对 $K_{WL}$ 指标影响很大[2]，这里仅对 3 种鼠成体的肥满度进行单因素方差分析，结果表明：指标 $K$ 和 $K_{WL}$ 有显著的种间差异，指标 $K_{WV}$ 则无（表 1）。由于小家鼠体长最短（66.75±4.61mm），褐家鼠最长（161.29±5.818mm），布氏田鼠居中（120.53±3.55mm），3 者的 $K$ 值显著地依次减少，$K_{WL}$ 值显著地依次增加，这与同一物种不同年龄 $K$、$K_{WL}$ 值的变化一致（图 1）[2]。所以，"动物个体越大，$K$ 值越小、$K_{WL}$ 值越大"，这一结论不仅适用于同一物种，也适用于不同物种。从指标 K 所得出的动物比重来看，小动物的比重大，大动物的比重小，

本项研究在野外工作中得到赵欣如、宋 杰、郭永生先生的帮助，谨此致谢。
本文于 1993 11 15 收到，修改稿于 1994 04 09 收到。

维普资讯 http://www.cqvip.com



但实际上，它们之间不存在明显差异(表1)，$K_{WV}$值在0.9到1.0之间，这证明指标$K$的计算结果不能反映真实的情况。另外，不同物种的$K_{WV}$值一致，同一物种的不同年龄个体的$K_{WV}$值也是一样的(图1)，没有明显改变。

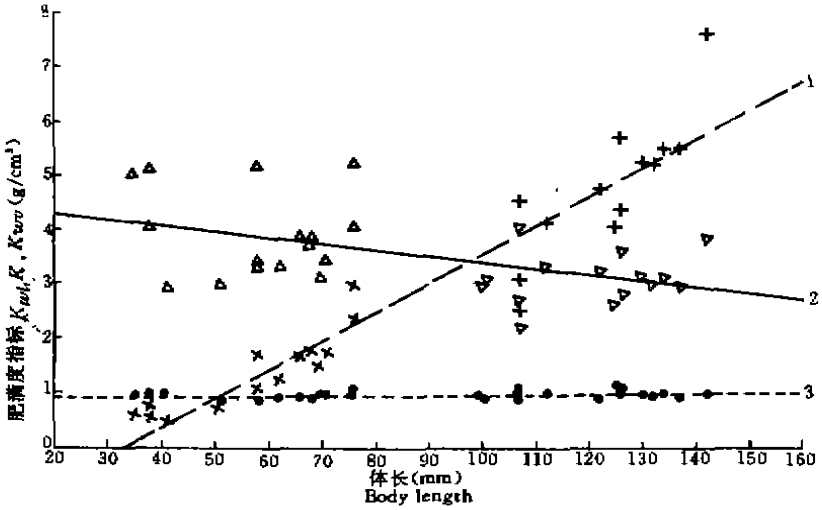


图1 布氏田鼠的肥满度与体长的回归关系

Fig. 1 Relationship of Regression between relative fatness and body length in Brandt's voles

1. $K=4.5125-0.0115L$ ($r=0.514$, $p=0.003$, $n=31$)

2. $K_{WL}=-1.7291+0.0524L$ ($r=0.951$, $p=0.000$, $n=31$)

3. $K_{WV}=0.9177+0.0004L$ ($r=0.215$, $p=0.245$, $n=31$)

一些研究表明哺乳动物的心脏重量、血液和肺脏的体积与体重基本上呈线性关系[5]，例如，$W_{心脏}$(kg)$=0.0055W_{体重}^{0.99}$(kg)，即动物组织的比重可能为常数，本文的研究结果对此予以了证实，并测得其比重约等于1。动物的比重与水的比重大致相仿，可作如下解释，从进化角度看，生命起源于水，身体的比重接近于1有利于在水中比较自由的上下运动，若比重大于1或上于1，则身体总是处于下沉或上浮状态，这在进化上可能不利，所以不同动物的比重可能都在1左右，这很可能是一种进化上的适应，另外，动物体内含水量在75%以上，其比重接近于1也就不足为奇了。

综上和以前的研究工作[2]，在研究某一动物身体综合状况时，如它的季节、年动态，在3个肥满度指标中应首选$K_{WL}$肥满度指标；由于不同动物的$K_{WV}$值相似，用$K_{WV}$对不同种动物肥满度进行比较研究，其意义可能不大。

## 参 考 文 献


1 夏武平，孙崇潞. 红背鼹肥满度的研究. 动物学报，1963，15：33—431

2 房继明，孙儒泳，刘志龙. 布氏田鼠肥满度分析和小型兽类肥满度指标$K$与$K_{WL}$(重长指标)的比较 动物学报，1995，41(2)

3 房继明，孙儒泳. 从肥满度看布氏田鼠对气候环境的适应. 北京师范大学学报(自然科学版)，1993，29：(3)：413—415

4 Heilura K. Effects of climatic factors on the field vole *Microtus agresstis*. *Oikos*，1977，29：607—615

5 Schmidt-Nielsen K. *Animal Physiology: adaptation and environment* (3rd Ed.)，1983，208—210. Cambridge：Cambridge University Press