

马鹿对植物当年枝利用率的六种估计方法的评价*

ASSESSMENT OF SIX ESTIMATED METHODS FOR UTILIZATION RATE OF CURRENT GROWTH OF PLANT BY RED DEER

陈化鹏
谢绪昌
2959.542

目前,估计马鹿对饲料植物利用率的一种简便和较为准确的方法,是通过植物当年枝的直径与长度或干重间存在的相关关系进行计算。这些计算方法可概括为6种:

- (1) $100D_p/D_b$; (2) $100(D_p - D_t)/(D_b - D_t)$; (3) $100(L_b - L_a)/L_b$; (4) $100(W_b - W_a)/W_b$; (5) $100L_p/L_b$; (6) $100W_p/W_b$

上述公式中, D_p —— 啃食端直径; D_b —— 当年枝基径; D_t —— 未被啃食的当年枝顶端(顶芽下第一节间)的平均直径; $L_a(W_a)$ —— 当年枝被啃食后剩余部分的长度(干重); $L_p(W_p)$ —— 根据 D_p 预测当年枝的长度(干重); $L_b(W_b)$ —— 根据 D_b 预测当年枝的长度(干重)。

本文旨在对这6种方法的准确性进行比较和评价。

1. 材料与方 法

为评价6种方法的准确性,我们于1990年12月在黑龙江省东方红林业局的青山林场(北纬 $46^{\circ}10'$ — $47^{\circ}12'$,东经 $132^{\circ}27'$ — $134.05'$)选择马鹿冬季采食的7种植物:山杨(*Populus davidiana*)、白桦(*Betula platyphylla*)、谷柳(*Salix livida*)、紫椴(*Tilia amurensis*)、毛榛子(*Corylus mandshurica*)、水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)和落叶松(*Larix spp.*),随机从30—40株植物上剪取当年枝(主枝和侧枝)50枝,测量其长度(厘米)、基径(D_b) (毫米)、顶径(D_t) (毫米)、和1/4、1/2、3/4处的直径(D_p) (毫米)。将长度 ≥ 20 厘米的当年枝分为等长的4段,将长度 < 20 厘米的当年枝分为等长的2段,在70℃烘48小时至恒重,称量每段的干重,精确到0.001克。

根据每种植物的每个当年枝1/4、1/2和3/4处的直径,依上述6种方法估计出利用率的平均值同实际利用率的平均值作成对t检验,以评价每种方法的准确性。如果利用率的估计值 < 0 或 $> 100\%$,则依次取作0或100%。作t检验之前,对利用率数据作反正弦转换。

为确定筛选出的方法所要求的样本大小,我们在马鹿冬季取食地点,随机剪取被马鹿啃食的当年枝260根,其中山杨80,白桦64,柳63,紫椴53。测量每根当年枝的啃食端直径(D_p)和基径(D_b)。对260根当年枝编号,用随机数表抽取26个小样本,每个小样本的大小为10。所要求的样本大小根据样本标准差(SD)随累加样本大小(N)的变化趋势来确定。

2. 结 果

对7种植物当年枝利用率的估计值和实测值列于表1。

从表1看出,方法(1)、(3)、(5)对7种植物利用率的估计值同实测值均存在显著差异($P < 0.05$)。方法(2)对4种植物(谷柳、毛榛子、落叶松、紫椴)利用率的估计值与实测值存在显著差异($P < 0.05$),而方法(4)、(6)仅分别对谷柳和毛榛子的利用率的估计值同实测值存在显著差异($P < 0.05$)。因此,方法(4)、(6)对植物利用率的估计最准确,其次为方法(2),方法(1)、(3)、(5)的估计结果最差。

从准确性和简便性考虑,我们选择方法(2)、(6)来确定它们所要求的样本大小(图1)。

* 国家自然科学基金资助项目“东北林区马鹿和鹿营养适应对策的比较”的一部分。
本文于1991年10月10日收到,1992年12月14日收到修改稿。

8321

表 1 7种植物当年枝的利用率的估计值和实测值
Table 1 Actual and estimated values of utilization rate of current annual growth of 7 plant species.

种 类 Species	实测值 Actual values	估计值 Estimated values					
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
山杨 <i>Populus davidiana</i>	36.1	61.4*	39.6	50.7*	45.4	48.3*	37.5
白桦 <i>Betula platyphylla</i>	39.7	67.3*	39.3	50.4*	45.8	52.3*	38.6
谷柳 <i>Salix livida</i>	40.4	72.6*	47.8*	48.3*	51.3*	52.6*	35.5
蒙椴 <i>Tilia amurensis</i>	38.2	63.2*	27.3*	50.6*	40.8	52.8*	43.5
毛榛子 <i>Corylus mandshurica</i>	39.5	65.5*	24.0*	51.1*	45.7	49.5*	33.8*
水曲柳 <i>Fraxinus mandshurica</i>	39.5	74.9*	36.5	51.3*	46.1	53.4*	41.2
落叶松 <i>Larix spp.</i>	37.6	68.1*	30.1*	50.7*	44.5	50.4*	41.1

* 植物利用率的估计值和实测值差异显著 ($P < 0.05$)
Difference between the actual and the estimated value of percent utilization is significant at $P < 0.05$.

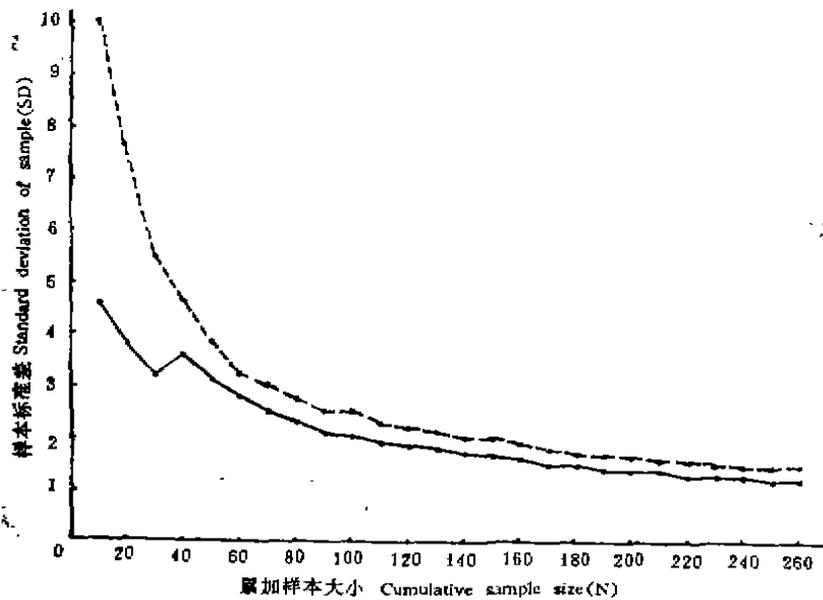


图 1 使用方法(2)、(6)时, 样本标准差(SD)随累加样本大小(N)增加的变动趋势
Fig. 1 The changing trend of standard deviation of sample (SD) with the increase of cumulative sample size (N) in method (2) and (6)

注Note. — 使用方法(2)时, 样本标准差的变动趋势 The changing trend of standard deviation of sample in method (2); 使用方法(6)时, 样本标准差的变动趋势 The changing trend of standard deviation of sample in method (6)

从图 1 看出, 使用方法(6)时, 样本大小达到50之前, 样本标准差的变动幅度明显大于方法(2)。当样本大小达到50后, 两种方法的样本标准差的变动幅度基本相似, 但方法(6)的样本标准差始终大于方法(2)。样本大小达到100时, 两种方法的样本标准差的变动幅度显著减小, 样本大小达到200时, 样本标准差基本稳定。因此, 在生境管理中, 估计马鹿对植物当年枝利用率的样本大小至少达到100, 而要满足统计学上的抽样要求, 最少样本大小为200。

3. 讨论

对 6 种方法的比较说明, 尽管方法(1)最简便, 但准确性最差, 对 7 种植物利用率的估计值始终高于实测值 ($P < 0.05$)。同时还发现, 基于直径—长度回归关系的方法(3)、(5)均未能准确地估计动物对植物的利用率, 其估计值也始终大于实测值。而基于直径—干重回归关系的(4)、(6)能对植

物当年枝的利用率作出准确的估计。

从表1的评价结果看,方法(4)、(6)的准确性优于方法(2)。但前两者均基于直径一千重的回归关系,而且使用方法(4)时,需对啃食后当年枝剩余部分的干重进行测量,这样工作量远大于方法(2)。虽然方法(2)、(6)所要求的样本大小基本相等,但因方法(6)是基于直径一千重的回归关系来估计动物对植物当年枝的利用率,所以使用方法(6)时,样本标准差的波动幅度与当年枝的直径一千重的回归关系的好坏直接相关。植物当年枝的直径一千重的回归关系受植物的生长阶段、年龄、抽样地点的条件和地理位置以及从树冠取样部位等诸多因素的影响,因此使用方法(6)时,必须要求建立特定时期和特定地点的当年枝的直径一千重回归关系,这无疑更增加了调查的工作量。虽然方法(2)仅对3种植物当年枝的利用率作出准确估计,但它对谷柳和落叶松的估计值与实测值的差别均小于8%(表1),这种差异在生境管理上是可以接受的。以上的比较分析说明,虽然方法(2)不如方法(4)、(6)准确,但它的准确性基本可以满足生境管理所要求的精度。由于方法(2)简便易行,它更适于用来估计马鹿对植物当年枝的利用率。

关键词 马鹿; 当年枝; 利用率

Key words Red deer; Current growth; Utilization rate

陈化鹏 谢绪晶 马建章 (东北林业大学野生动物系)

第九届国际熊类学术讨论会简介

BRIEF INTRODUCTION OF THE NINTH INTERNATIONAL BEAR SYMPOSIUM

第九届国际熊类学术讨论会,分两期分别在两个地区召开。新大陆部分,于1992年2月23—28日在美国蒙大拿的密苏里召开,会期6天。旧大陆部分,于1992年10月19—22日在法国格勒诺布尔市召开,会期4天。会议均分为6个专题进行研讨。新大陆部分专题为:1.熊类管理生物学的主要任务;2.公众姿态:熊类与人;3.国际熊类保护;4.种群数量:计量和管理;5.生态学:熊的生活环境;6.生态学:熊类的生物学。旧大陆部分的专题为:1.稀有熊类种群数量的历史与现状;2.熊类种群数量的动态平衡——发生学与统计学参数;3.熊的栖息地与行为;4.人类与熊类的相互关系;5.稀有熊类的管理学;6.科学技术在熊类种群数量管理上的应用。

中国徐学良和魏辅文两名代表应大会执委会主席阿迈德·法雅尔特的邀请出席了在法国格勒诺布尔召开的第九届国际稀有熊类种群的重建、研究和管理会议。徐学良的论文题目为“中国东北地区黑熊的现状与历史”;魏辅文的论文题目为“中国四川卧龙、王朗自然保护区大熊猫的VPC数量统计模型”。两篇论文均作了大会宣读。这次会议共有20多个国家170多人出席。收到论文100多篇,大会宣读73篇,其余论文在讨论会与板报上进行了交流。

本次熊类学术讨论会按新、旧大陆不同地理区域分两次召开,照顾了熊类研究的系统性和完整性。在旧大陆的学术会议中,挑选了部分新大陆学术论文进行交流。本次会议有如下特点:(1)展现了世界熊类研究的最新精华,最先进的研究技术。例如:利用人造卫星和遥感技术结合熊的生境植被来研究熊类种群数量的变化;自动监控系统的使用;无线电遥测技术的运用;分子生物学的应用;运用GIS电子计算机数据库分析评估景观生态学,确定人类活动对生态的影响和对熊类种群存活的作用以及GIS的应用等。(2)展现了某些地区熊类种群发展的新动向,由于保护得当,过去已经缩小了的熊类分布区,目前正在恢复。(3)用人工移置来恢复种群数量,并在一些国家取得了相当的经验。(4)熊圈养技术及公众掌握熊类知识,宣传对熊类保护的作用。

会后还组织参观了格勒诺布尔自然历史博物馆和法国维尔克斯国家公园。

徐学良(黑龙江省博物馆)

魏辅文(四川师范学院生物系)