

# 有蹄类食性研究方法的评价

陈化鹏

(东北林业大学野生动物学系, 哈尔滨 150040)

**摘要** 本文对有蹄类食性的研究方法进行了比较, 结果得出粪便和胃分析法同样精确, 且前者好于后者, 加上取样容易, 更适于用来研究我国有蹄类的食性, 但限于经济条件尚难在我国应用。而利用法因精确性差, 只能作为食物组成的定性描述或其他研究方法的补充。

有蹄类食性研究方法的精确性直接关系到该类动物资源科学管理的水平。

目前有蹄类食性研究尚无一种绝对精确的方法, 因此, 对现有的各种方法作恰当的选择并对所选择方法的估计结果作出合理的解释就显得特别重要。这首先要求对各种方法的优缺点和局限性进行比较和评价。

迄今, 国内外对有蹄类食性的研究通常使用胃分析法、粪便分析法、直接观察法和利用法。

## (一) 食性研究方法概述

1. 胃分析法 胃分析法是确定有蹄类食性的经典方法, 主要步骤包括取样、冲洗筛选、鉴别分类和结果的定量<sup>[46]</sup>。取样大小通常为一个胃容物的四分之一或为一升。所用筛子的网眼大小依研究对象而定。可辨认的样本材料经鉴定分类后干燥称重或测量体积, 不可辨认的材料归为一类。基于胃容物中可辨认部分, 分析结果以体积百分比或干重百分比表示, 但前者更为通用。

2. 粪便分析法 (Fecal analysis method) 该法是 Baumgartner 等<sup>[6]</sup>在 30 年代末首先提出, 基本原理是根据粪便中未被消化的植物角质表皮碎片的细胞结构, 鉴定动物取食的植物种类。基本步骤为:

(1) 粪样的收集和制片 粪样的收集方式有二种: 一是由一堆粪取几粒(如鹿等)或一小

部分(如野猪等)构成一个粪便分析样本; 另一种是由每堆粪取一至几粒或一小部分, 混合均匀而构成一个复合粪便样本。食性研究中经常采用后一种收集粪样的方式。

粪样的制片技术很多, 现多用 Hertwig 溶液<sup>[6]</sup>、浓硝酸<sup>[47]</sup>和浓硝酸与铬酸混合液<sup>[48]</sup>处理粪样。

(2) 参照植物的收集和制片 参照植物的收集应模拟有蹄类的取食方式, 采集取食生境中所有现存的植物种。参照植物的制片方式应与粪样保持一致。

(3) 粪样显微片的镜检。现有镜检方法包括频率转换法<sup>[49]</sup>、直接计数法、面积法、点样方法<sup>[49]</sup>和截线法<sup>[48]</sup>。其中以显率转换法最节省时间, 点样方法最精确。

3. 直接观察法 (Direct observation method) 早期的直接观察法是隔一定距离观察有蹄类取食的植物种类, 记录取食每种植物的时间来确定食物组成<sup>[11]</sup>。由于研究者很难接近野生有蹄类, 目前已多使用从小驯养的个体, 任其自由取食, 临近观察和记录取食的植物种类和次数, 并通过模拟动物采食行为, 并采植物样估计每次取食的重量, 以此确定食物组成<sup>[5]</sup>。

4. 利用法 (Utilization method) 利用法有多种, 常用的有取食地点检查法<sup>[7]</sup>和啃食调查法<sup>[21]</sup>。

取食地点检查法是通过野外观察, 确定有

蹄类的取食地点,以样方或样带的形式对动物采食枝条或草本植物的次数或咬数(bites)进行统计。啃食调查法多用于调查冬季食性,主要通过跟踪动物新留下的足迹链来统计动物啃食的枝条数,确定取食各种植物的比例。

**(二) 食性研究方法的比较和评价** 自70年代末,胃分析法由于取样困难,在有蹄类的食性研究中应用得越来越少,而粪便分析法以其易于取样的优点被广泛地使用。胃分析法和粪便分析法存在同样一个问题,即它们都是基于可辨认部分(可辨认的胃容物和角质表皮碎片)来确定食物组成。由于动物对不同植物种或同种植物不同部分的消化率不同及各种植物碎片的鉴别特征间的差异(如鉴别特征的多少,明显与不明显等),使不同植物种间的可辨认部分与不可辨认部分的比例变化很大,导致估计结果出现误差。在粪便分析中,已提出的许多修正因子能在很大程度上减小这种误差<sup>[3,9]</sup>,但在胃分析中这种误差很难修正。胃分析和粪便分析也存在植物碎片的辨认问题,这个问题在胃分析中表现得更为严重。虽然消化对粪样材料的影响要比对胃样材料更为严重,但一些研究表明消化并不破坏粪便中角质表皮碎片的结构,对碎片的辨认没有影响<sup>[13-20]</sup>;而胃容物中的大部分,由于消化的作用,很难用肉眼辨认。胃分析法和粪便分析法的比较也说明粪便分析能发现更多的植物种<sup>[4,14]</sup>,与粪便分析法相比,胃分析法所需的样本大2—5倍,因为一个胃样仅代表动物在一个很短时间内所取的食物,要保证分析的精度,需要更多的样本。因此,有蹄类食性研究中粪便分析法取代胃分析法是必然的趋势。

与胃分析法和粪便分析法相比,观察驯养动物确定食物组成的方法不受动物对植物不同消化问题的影响,而被认为是唯一经得起实践检验的食性研究方法<sup>[12]</sup>,在有蹄类食性研究中的应用日趋增多。该法的重要前提是假设驯养动物的食性和野生个体的食性相同,但经过长期的人工喂饲,驯养动物的食性发生了变化。研究中使用的驯养动物数量很少(最多不超过5

头),其取食范围又仅限于野生个体生境中的一小部分,取食时间也受限制,个体间的取食行为存在差异<sup>[16]</sup>,因而,这些小样本的分析结果能否代表所研究的野生种群更值得怀疑。另外,动物的驯养和研究中动物的转运将耗费巨大的人力和物力。因此,虽然这种方法比粪便分析法更精确<sup>[15,17]</sup>,但它所要求的经济条件和自身的内在限制也不容忽视。

利用法有两个重要缺点,一是样方或样线的设置很难做到与植物的分布和动物的取食方式保持一致。如动物非常喜食呈簇状分布的A种植物,显然,均匀设置的样方将低估动物对A种植物的取食利用。其次,当几种有蹄类同时利用一个取食地点时,因不同动物的啃食痕迹很难区别,其结果误差极大。因此,利用法现已很少单独使用,多被用来调查有蹄类对植物群落的利用和对森林的危害。

**(三) 我国有蹄类的食性研究** 我国有蹄类动物的种类很多,但仅对几种动物的食性作过初步研究<sup>[1-3]</sup>,所用方法均为胃分析法。值得指出的是,上述研究中胃分析的结果均以植物在胃中的出现频率表示。虽然出现频率高的植物可能是动物取食的主要食物,但也不排除在胃容物中所占比重很小的是喜食植物。所以用这种方式表示的结果在衡量各种食物的相对重要性时带有很大的主观性。我国有蹄类动物资源由于不合理的采用已普遍减少。为加强有蹄类动物资源的保护和管理,亟待开展有蹄类动物的食性研究。

## 参 考 文 献

- [1] 郑生武等 1979 马麝的生态研究 动物学报 25(2): 176—186。
- [2] 盛和林等 1976 小鹿的生态和作用 动物学杂志 (1): 39—40。
- [3] 韩亦平 1985 秦岭黄鹿的食性分析 动物世界 2(3—4): 178—182。
- [4] Anthony, R. G. and N. S. Smith 1974 Comparison of rumen and fecal analysis to describe deer diets. *J. Wildl. Manage.* 38: 535—540。
- [5] Baker D. L. and N. T. Hobbes 1982 Composition and quality of elk summer diets in Colorado. *J. Wildl. Manage.* 46: 694—703。

(下转第64页)

- 45: 612—619.
- [15] Korschgen, L. J. 1980 Procedures for food-habits analyses. Pages 113—127 in S. D. Schemnitz, eds. *Wildlife management techniques manual*. 4rd. The Wildl. Soc., Washington, D. C.
- [16] McMahan, C. A. 1964 Comparative food habits of deer and three classes of livestock. *J. Wildl. Manage.* 28: 798—808.
- [17] Monro, R. H. 1982 An appraisal of some technique used to investigate the feeding ecology of large herbivores with reference to a study on Impala in the northern Transvaal. *Afr. J. Ecol.* 20: 71—80.
- [18] Seher, G. A. F. and J. R. Pemberton 1979 The line intercept method for studying plant cuticles from rumen and fecal samples. *J. Wildl. Manage.* 43: 916—925.
- [19] Stewart, D. R. M. 1967 Analysis of plant epidermis in faces: a technique for studying the food preferences of grazing herbivores. *J. Appl. Ecol.* 4: 83—111.
- [20] Todd, J. W. and Ra Ms Hansen 1973 Plant fragments in the feces of bighorns as indicators of food habits. *J. Wildl. Manage.* 37: 363—366.
- [21] Wetzal, A. F. et al. 1975 Appraisal of White-tailed deer winter habitats in northeastern Minnesota. *J. Wildl. Manage.* 39: 59—66.
- tology as an aid in squirrel food habits studies. *J. Wildl. Manage.* 3: 266—268.
- [7] Cole, G. F. 1956 The pronghorn antelope—its range use and food habits in central Montana with special reference to alfalfa. Bull. 516. Bozeman: Montana Agric. Exp. Sta. 63.
- [8] Dearden, B. L. et al. 1975 Precision of microhistological estimates of ruminant food habits. *J. Wildl. Manage.* 39: 402—407.
- [9] Fitzgerald, A. E. and D. C. Waddington 1979 Comparison of two methods of fecal analysis of herbivore diet. *J. Wildl. Manage.* 43: 468—473.
- [10] Gill, R. B. et al. 1983 Fecal analysis to estimate mule deer diets. *J. Wildl. Manage.* 47: 902—915.
- [11] Hahn, H. C. Jr. 1945 The white-tailed deer in the Edwards plateau region of Texas. Texas Game, Fish and Oyster Comm. Austin. 52.
- [12] Hobbs, N. T. 1985 Food habits and forage evaluation. In *Bioenergetics of wild herbivores*. ed. Hudson, R. J. CRC Press. 314.
- [13] Johnson, M. K. et al. 1983 Digestion and fragmentation: in flence on dietary analysis. *J. Wildl. Manage.* 47: 877—879.
- [14] Kessler, W. B. et al. 1981 Three methods compared for analysis of pronghorn diets. *J. Wildl. Manage.*