

实验四、草地载畜量的测定与估算

一、目的和意义：载畜量是以一定的草原面积，在放牧季内以放牧为基本利用方式（也可以割草），在放牧适宜的原则下，能够使家畜正常生长发育及繁殖的放牧时间和放牧家畜头数。因此，载畜量有三种表示方法：即家畜单位法、时间单位法和草地单位法。载畜量指标法将评定草原生产能力，从牧草和可利用营养物质产量的植物性生产引入到动物性生产。因此，它更接近草原生产能力的含义，有效的表示草原的真正生产能力。

二、仪器和用品：地质罗盘仪、海拔仪、钢卷尺、小称、剪刀、枝剪、样方框、布草袋、计数器、写生板、测绳、记录表格、铅笔等。

三、方法和步骤：

（一）载畜量的测定：在用家畜单位评定草原生产能力时，需将各种家畜折算成一种标准家畜，以便进行统计学处理。我国的标准家畜采用羊单位，其含义是体重40kg的母羊及其哺乳的羔羊。国外一般采用牛单位，美国的牛单位（家畜单位）的含义是：一头体重454kg的成年母牛或与此相当的家畜，平均每天消耗牧草干物质12kg。

测定载畜量需要的基本数据就是草地面积。可利用的牧草产量和家畜每天正常的牧草采食量。例如：有草原面积18万亩，一年生产可利用青草13632970kg，一只成年羊每日的正常放牧采食量为5kg青草。因此，该村的草原载畜量为：

$$13632970\text{kg} \div 5\text{kg} / \text{羊日} = 2726594 \text{ 羊日} \quad \text{(时间单位)}$$

$$2726594 \text{ 羊日} \div 365 \text{ 日} = 7470.1 \text{ 羊/年} \quad \text{(家畜单位)}$$

如以每亩草地年实养的羊数来表示，则为：

$$7470.1 \text{ 羊/年} \div 180000 \text{ 亩} = 0.042 \text{ 羊年/亩}$$

如要计算平均几亩草地能养一只羊，则为：

$$180000 \text{ 亩} \div 7470.1 \text{ 羊} = 24 \text{ 亩/羊} \quad \text{(草地单位)}$$

以上举例可以看出，载畜量要以可利用的牧草产量为基础进行计算，在具体计算时，应注意下列几点：

第一、从草地上剪下来的牧草，并不是全部为家畜可以利用：而是由于种种原因、采食一部分，丢弃一部分，我们在计算时只能用被家畜利用的部分，利用率可以用刈割法来测定，也可向有经验的牧民访问或自行估算。

第二、一般草地都是划分为季带（季节放牧地）来利用的，因此应按各季带的实际放牧时间和实际可利用的产量来计算各季带的载畜量，这样计算的载畜量才具有实际的生产意义。因为在牧区，一般是冬春草地不足，夏秋草地牧草有余，但夏秋草地上多余的牧草，由于各种条件的限制，并不能留作冬春利用。因而，冬春草地的载畜量实价是限制总载畜量的关键所在。

第三、进行载畜量的测定时，放牧家畜的载畜量最好能进行实际试验，求得一个较为实际而又可靠的数据。如果没有条件作较为精确的试验，可以在舍饲采食量的基础上再加20~30%的量作为放牧采食量。

草地载畜量的其它估测法：

1、根据可利用营养物质估测法：这种估测法的原理与前一种相似，但在计算中应用了家畜营养学的原理和规定，因此比较准确。

例如：有培育的半人工蒿草型草地200亩，在5月20日~9月17日的120天的生长季中，平均每亩产可食混合青草549kg，折合成干物质167kg。根据绵羊消化试验，每公斤干物质含有消化能12.39兆焦耳。按照饲养标准，40kg的1岁肥育羊，在日增重160~200克的条件下，每月每头需要消化能20.1兆焦耳。

作业：计算这块草地在 5 月 20 日~9 月 17 日（200 天）期间对体重 40 kg 的 1 岁肥育羊的载畜量。

表 1 适合我国牧区使用的家畜折算系数表

放牧家畜类别	折算羊单位	放牧家畜类别	折算羊单位
繁殖母羊及其哺乳羔羊		混合群平均	3.0
成年公羊	1.0	繁殖母牛及其哺乳犊牛	5.0
一岁育成羊	0.5	马或骡	
山羊		成年马或骡，中役	5.0
繁殖母羊及其哺乳羔羊	0.9	繁殖母马及其哺乳动物	5.5
成年公羊	0.9	一岁育成马或骡	2.5
一岁育成羊	0.4	二岁育成马或骡	3.5
猪		三岁育成马或骡	4.5
混合群平均	1.0	驴	
牛		繁殖母驴及其哺乳动物	4.0
乳牛，日产奶 7.5kg	5.0	成年役驴，中役	4.0
肥育的肉用阉牛	5.0	一岁育成驴	2.0
役牛、中役	5.0	二岁育成驴	2.5
6-12 月龄育成牛	2.5	三岁育成驴	3.0
12-18 月龄育成牛	3.5	骆驼	
18-24 月龄育成牛	4.5	成年驼	7.0

表 2 各种放牧家畜与其活重关系表

放牧家畜类别	1000kg 活重的采食量（含水 15%-17% 的干草、kg）
牛	2.0~2.4
牦牛	3.2~3.6
马	3.3~3.5
羊	3.4~4.2

表 3 我国各种放牧家畜每日正常采食量表（单位：干草 kg）

放牧家畜类别	采食量	放牧家畜类别	采食量
绵羊		蒙藏杂种一岁育成羊	1.6
新疆细毛羊成年母羊	2.1	新疆杂种一岁育成羊	1.7
蒙古羊		新疆高代杂种成年母羊	1.8
成年母羊	1.8	山羊成年母羊	1.6
成年羯羊	2.1	牦牛	
一岁育成羊	1.3	混合群	5.8
西藏羊（混合群）	2.0	带犊母牛	10.0
滩羊成年母羊	1.7		

2、间接估测法：是通过与形成草地牧草产量相关的一些因素作出产量估测的一种方法。

(1) 潜在生产能力：是指与牧草产量相关的诸因素，处于最佳状态下能够达到的产量。由于光合作用是牧草形成产量的基础，因此草地第一性生产能力受着光能转化效率的制约，其产量取决于光能利用效率的高低。于是，草地的潜在生产能力若在土地、生物和生产劳动因素俱佳的状态下，根据光热资源的多少及群体转化效率进行估测。其表达式如下：

$$y = 0.154Q \text{ (g/m}^2\cdot\text{d)} \text{ 或 } y = 1.54Q \text{ (kg/h.d)}$$

y—牧草植物学产量

Q—每日太阳总辐射 (cal/cm²)。

上式表示某地理论上的最大生产能力，在实际生产中是难以达到的，只是研究在一定条件下草地生产能力的基础和奋斗目标。

(2) 迈阿密模型：根据植物生产能力在陆地上首先受温度和有效水分条件的制约，由此考虑到如能把这些因子与植物生产之间建立起有效的相关关系，就可以利用气象资料比较方便地估算生产力水平。该模型形式是：

$$y = \frac{3000}{1 + e^{1315-0.119t}} \dots\dots\dots (1)$$

$$y = 3000(1 - e^{-0.000664P}) \dots\dots\dots (2)$$

y—植物生产量 (g/m²·a)

t—年平均温度 (°C)

P—年降水量(mm)

e—自然对数的底。

使用上述两式计算同一地点的资料会出现不同的数值。根据 Liebig 定律：最小量因子制约生产力水平，因此，选用两个生产力数值中的低值，即选用有对该地生产形成最大限制的那一因子的公式进行估测。

(3) 桑斯维持纪念模型：是通过蒸发量模拟陆地植物产量的一种方法，也是把蒸发量和植物生产量这两个参数结合在一起的唯一途径。该模型形式为：

$$P = 3000 [1 - e^{0.0009695 (E-20)}] \dots\dots\dots (2)$$

P—植物生产量 (g/m²·a)

E—年实际蒸发量 (mm)

e—自然对数的底

(4) 格思纳—里斯模型：是根据植物产量与生长期之间的相关关系推测产量的一种方法。该模型为一直线回归方程：

$$P = -157 + 5.17S$$

P—植物生产量 (g/m²·a，干物质)

S—光合作用季节的日数

以上四个估计模型均需调查地的气象资料参数，在有气象台站或定位研究站的地方，若要在实践中对调查地区的草地植物的初始生产能力作出估测，需根据可食牧草部分 (Ge) 在总植物量 (Pe) 中所占比例进行校正：

$$F = \frac{\text{可食牧草 (Ge)}}{\text{总植物量 (Pe)}} \times 100$$

F 为校正系数。

作业： 对调查地区地载畜能力作出估算和评价。