

陕西省饲料工业对畜牧业生产 贡献率测算方法的研究^{*}

冯 忠 义

(西北农林科技大学 饲料场, 陕西 杨陵 712100)

[摘 要] 在 Cobb-Douglas 生产函数的基础上, 推导出饲料工业对畜牧业产出的贡献率计算公式, 并结合灰色数列预测模型, 对“八五”期间陕西省饲料对畜牧业的贡献率进行了定量研究。

[关键词] 饲料工业; 畜牧业; 贡献率; 灰色数列

[中图分类号] S233

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-2782(2001)05-048-03

饲料工业是发展畜牧业的物质基础, 对增加动物性食品供应, 提高人民生活水平具有重要意义, 在畜牧业生产和农村经济发展中起着重要作用。如何正确地反映饲料的贡献率并进行定量估计, 是一个十分重要的理论和现实问题。正确地定量估计某地区或单位饲料在畜牧业产出中的贡献率, 将使人们对该地区或单位的饲料地位和作用有正确的认识 and 了解, 并据此做出有关饲料的科学决策。

1 模型选择

畜牧业生产是一个物质交换过程, 每一种农产品都是许多生产因素综合作用的结果。为了估算饲料的作用, 把饲料视作一类生产因素引入畜牧业生产过程。这样可以把畜牧业生产过程中的诸多生产因素分成 4 大类, 即土地、劳动力、资本、饲料。它们的关系用函数式表示为

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4) \quad (1)$$

式中, Y 为不同时间和地区的畜牧业产出量; X_1 , X_2 , X_3 , X_4 为土地、饲料、劳动力、资本在不同时间和地区的投入量。

式(1)是农业生产函数的一般表示式。为了实际的计算和分析, 需要选择一个特定的函数式。在现实经济活动中, 生产函数的性质既可能是线性的, 也可能是非线性的。但是在生产函数的测定和分析中, 为了简便起见, 人们通常假定生产函数为一元同次^[1]。由于 Cobb-Douglas 生产函数(简称 C-D 生产函数)

符合这一假定, 故而在饲料对畜牧业产出贡献率研究中, 选用 C-D 生产函数模型, 其农业生产函数可以用下式表示:

$$Y = A(t)X_1^{\alpha_1}X_2^{\alpha_2}X_3^{\alpha_3}X_4^{\alpha_4} \quad (2)$$

式中, α_1 , α_2 , α_3 , α_4 为资本投入量、饲料投入量、土地投入量和劳动力投入量的生产弹性(或弹性系数); $A(t)$ 为系数; 其他同(1)式。

2 数据采集与预测

2.1 所需数据及来源

畜牧业产出量 用当年价畜牧业总产值表示;
资本投入 用当年价物质消耗价值表示(扣除饲料消耗);
饲料投入 用当年价饲料消耗表示;
土地投入 用年末耕地面积数表示;
畜牧业劳动力投入 用年末畜牧业劳动力数表示。

上述数据中, 畜牧业总产值、耕地面积、畜牧业劳动力、畜牧业物质消耗数和饲料消耗均可从《中国统计年鉴》或《中国农村统计年鉴》上查到。

2.2 数据预测处理

由于统计年鉴上有些历史数据未进行统计或未载入, 或当年数据统计年鉴还未出版, 致使经常发生从各种统计年鉴上得到统计数据不全的情况。因此, 数据处理时对于缺少的数据需要选择一种合理的预

* [收稿日期] 2001-04-30

[作者简介] 冯忠义(1952-), 男, 陕西大荔人, 高级畜牧师。主要从事饲料工业研究。

测方法进行预测。

(6) 由于灰色序列预测模型相对传统的数理统计方法(如回归分析), 需要的数据少; 计算简单, 完全可手工完成, 用计算机更为迅速; 一般不需要多因素数据, 只需预测对象本身的单因素数据; 既可用于近、短期预测, 也可用于中、长期预测, 应用范围较广; 预测精度较高, 误差较小, 且有多种检验方法, 可以确定模型是否可靠及预测值的可信度^[2]。灰色序列预测是根据数列的趋势外推来建立模型的, 特别适合于有一定顺序(递增或递减)的数列, 一般采用向后推, 是一个很好的数据预测工具。故本研究选择了灰色序列预测方法。

3 贡献率测算方法

3.1 测算方法

对式(2)取对数得到:

$$\ln Y = \ln(A(t)) + \alpha_1 \ln(X_1) + \alpha_2 \ln(X_2) + \alpha_3 \ln(X_3) + \alpha_4 \ln(X_4)$$

$$\text{令 } Y' = \ln Y, C = \ln(A(t)), X_1' = \ln(X_1), X_2' = \ln(X_2), X_3' = \ln(X_3), X_4' = \ln(X_4)$$

$$\text{得 } Y' = C + \alpha_1 X_1' + \alpha_2 X_2' + \alpha_3 X_3' + \alpha_4 X_4' \quad (3)$$

式(2)C-D 生产函数经过取对数变换后, 由非线性函数变成线性函数, 且线性函数式(3)的系数正好是式(2)C-D 生产函数的生产弹性(或弹性系数)。这样就可以通过多元线性回归得到C-D 生产函数的生产弹性。

3.2 测算步骤

(1) 数据预处理

统计数据不仅有较大的随机性, 而且往往与邻近的数据有连带关系, 因此对统计数据采用滑动平均处理, 弱化其随机性^[2]。滑动平均计算公式为:

$$X_{(t)} = \frac{X_{(t-1)} + 2X_{(t)} + X_{(t+1)}}{4} \quad (4)$$

式中, $X_{(t)}$ 为第 t 年当年的指标值; $X_{(t-1)}$ 为第 t 年上一年的指标值; $X_{(t+1)}$ 为第 t 年下一年的指标值。

处理后的数据, 即增加了当年数据的权重, 又避免了数据出现循环小数, 因而较为合理。对于两端点数据采用式(5)、(6)处理:

$$X_{(1)} = \frac{3X_{(1)} + X_{(2)}}{4} \quad (5)$$

$$X_{(N)} = \frac{X_{(N-1)} + 3X_{(N)}}{4}$$

式中, $X_{(1)}$ 为起始年的指标值; $X_{(N)}$ 为终止年的指标值。

(2) 对畜牧业总产值、物耗、饲料消耗、耕地、劳动力各变量分别取对数, 得到相应的对数变量。

(3) 用各对数变量进行多元线性回归, 得到相应的系数值, 此系数值即为C-D 生产函数中相应变量的生产弹性(弹性系数)^[3~5]。

(4) 计算年

假设间隔年限为 N 年, 其计算公式为:

$$V_N = \sqrt[N]{X_t/X_{t-N}} - 1 \quad (7)$$

式中, V_N 为平均增长速度; X_t 为当年的指标值; X_{t-N} 为第 t 年向前推 N 年的指标值。

(5) 计算饲料贡献率

对式(2)取对数, 得到:

$$\ln Y = \ln(A(t)) + \alpha_1 \ln(X_1) + \alpha_2 \ln(X_2) + \alpha_3 \ln(X_3) + \alpha_4 \ln(X_4) \quad (8)$$

再将式(8)两边对时间 t 求导数, 得式(9):

$$\frac{dY/dt}{Y} = \alpha_1 \frac{dX_1/dt}{X_1} + \alpha_2 \frac{dX_2/dt}{X_2} + \alpha_3 \frac{dX_3/dt}{X_3} + \alpha_4 \frac{dX_4/dt}{X_4} \quad (9)$$

一般称(9)式为增长速度方程。其中, $\frac{dY/dt}{Y}$ 具体含义就是畜牧业总产值的年增长率, 同样, $\frac{dX_1/dt}{X_1}$, $\frac{dX_2/dt}{X_2}$, $\frac{dX_3/dt}{X_3}$ 和 $\frac{dX_4/dt}{X_4}$ 分别表示物耗、饲料、土地、劳动力投入的年增长率。具体计算时用式(7)进行。

这样, 饲料贡献率就可表示为:

$$\delta = \alpha_2 \frac{dX_2/X_2}{dY/Y} = \alpha_2 \frac{X_2}{Y} \frac{dX_2/dt}{dY/dt} \quad (10)$$

式(10)即为饲料对畜牧业产出的贡献率计算公式; α_2 为饲料投入的生产弹性。

4 事例分析

表1为“八五”期间陕西省畜牧业生产基本情况。

表 1 “八五”期间陕西省畜牧业生产基本情况

Table 1 Basic production conditions of stockbreeding in Shaanxi province during “the eighth five-year's plan”

年份 Year	畜牧业总产值/亿元 Total output value of stockbreeding	耕地面积/万 hm^2 Cultivated land area	劳动力数量/万人 Labour force No.	物耗/亿元 Material consumption	饲料用量/万 t Sold quantities of feed
1990	35.77	353.300	1001.00	64.45	33.40
1991	40.27	352.113	1044.50	68.90	48.10
1992	45.44	348.767	1059.60	78.47	57.06
1993	54.34	345.853	1054.70	87.62	65.18
1994	73.82	342.100	1048.90	111.12	80.00
1995	104.65	339.300	1049.30	143.61	85.00

用上述步骤对表 1 数据进行预处理、取对数、多元线性回归,得到“八五”期间陕西省饲料对畜牧业的生产弹性为 $\alpha_2 = 0.644$; 测算出饲料对畜牧业生产贡献率 $\beta = 54.72\%$ 。

5 小 结

饲料对畜牧业生产中贡献率的测算问题,与科技进步在农业产出中贡献率的测算方法是类似的。因此,科技进步在农业产出中贡献率的测算方法具

有一定的参考价值。

通过数据预处理,不仅减弱了异常因素对畜牧业投入产出增长率的波动影响,而且使测算的结果更符合实际趋势。

饲料工业发展前景广阔,陕西省应进一步深化改革,建立适合社会主义市场经济的饲料管理体制和运行机制,积极推动饲料工业产业化、信息化,使饲料对畜牧业贡献率更高、更大。

[参考文献]

- [1] 朱希刚. 我国农业科技进步贡献率测算方法[M]. 北京: 农业出版社, 1997. 134-135.
- [2] 张沁文, 王学萌, 聂宏声. 农村经济灰色系统分析- 模型、方法、应用[M]. 北京: 学术期刊出版社, 1981. 80-84.
- [3] 贾志宽. 农业系统工程[M]. 西安: 世界图书出版公司, 1992. 175-180.
- [4] 严以绥, 林维生, 张平治, 等. 农业系统工程[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1991. 164-169.
- [5] 李一智. 经济预测技术[M]. 北京: 清华大学出版社, 1991. 204-220.

Estimating method of feed contribution rate to the stockbreeding output in Shaanxi Province

FENG Zhong-yi

(Feed plant, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Based on the Cobb-Douglas product function, estimating formula of feed contribution rate to the stockbreeding output are deduced. Moreover, combining gray series forecast model, quantitative research of feed contribution rate to stockbreeding output is presented for Shaanxi province during “the eighth five-year plan”.

Key words: feed industry; stockbreeding; contribution rate; gray series