

珠江三角洲与长江三角洲高产池塘因素分析及产量模型比较研究

谢 骏 肖学铮 黄樟翰 吴锐全 卢迈新

(中国水产科学研究院珠江水产研究所, 广州 510380)

摘 要 应用灰色关联分析法,分析了影响珠江三角洲与长江三角洲池塘净产量及净产值的主因子,影响珠江三角洲池塘鱼净产量的主因子为:草料投喂量、鱼种放养量,影响净产值的主因子为草料投喂量;影响长江三角洲池塘鱼净产量的主因子为:贝类投喂量、鱼种放养量,影响净产值的主因子为:鱼种放养量、贝类投喂量。并根据主因子建立了两地的净产量的灰色动态GM(1, 2)模型。

关键词 灰色关联分析法,主因子,动态模型,珠江三角洲与长江三角洲

中图分类号 S911

珠江三角洲和长江三角洲是我国的两个主要淡水鱼养殖基地,两地养殖产量、技术均在全国处于领先水平,并有悠久的养鱼历史[谭玉钧 1993]。对两地养殖方式的研究和比较,有助于总结高产经验,建立一套适应广大南方的通用模型,使高产技术更快地向中低产地区推广。对于养殖模型的研究,前苏联的水产专家对肥育池的产量进行多元线性建模[张幼敏 1981年中译文]、并对混养鱼类的关系建立过多元模型[小野 1990年中译文]。国内史洪芳[1985]建立过池塘养鱼利润的一元回归分析方程;陈大庆[1989]等应用通径分析对食用鱼池塘产量进行初步研究。以上的方法均为线性方法,我国池塘养鱼是多品种、多规格鱼类混养,数据一般为非线性、多因子的,这样的因子不能简单套用线性方法[冯士雍 1985,张寿和于清文 1984]。由于池塘的投入、产出是清楚的,而太阳能的转化效率、固氮水生作用、地表径流带入的营养是难以准确计算的,这种系统属于灰色系统,本文应用灰色系统理论方法建立池塘养鱼的投入产出模型。

1 材料与方法

1.1 材料

珠江三角洲的材料选择顺德勒流镇联结乡为代表,为1989~1993年的养殖原始记录。长江三角洲的材料选择同期无锡河埭乡蠡鸿村,两地均为大面积高产重点试验点,该记录在科研人员监督下完成,记录完整、可靠。分别选择鱼种放养量、精料投放量、草料投放量、肥料投放量、

贝类投放量对净鱼产量、净产值进行关联分析,并建立模型(除净产值单位为元/hm²,其余均为 kg/hm²)。

1.2 方法

灰色关联度分析(关联度计算时分辨系数取值均为 $P=0.5$)、GM(1,N)模型根据灰色系统理论[袁祖嘉 1991],编制 BASIC 程序,判别主因子的关联度以大于0.6为界,GM(1,N)拟合满意程度以残差小于10%为界。

2 结果

2.1 珠江三角洲的分析结果

以净鱼产量为关联度分析的母因子,记为 X1(净鱼产量),或以净鱼产值为关联度分析的母因子,记为 Y1;子因子分别记 X2(鱼种放养量)、X3(精料投放量)、X4(草料投放量)、X5(肥料投放量)。

2.1.1 联结乡净产量关联分析结果

联结乡的关联度

$$G(1,2)=0.7020 \quad (\text{X2鱼种对 X1鱼产量})$$

$$G(1,3)=0.5848 \quad (\text{X3精料对 X1鱼产量})$$

$$G(1,4)=0.7869 \quad (\text{X4草料对 X1鱼产量})$$

$$G(1,5)=0.5105 \quad (\text{X5肥料对 X1鱼产量})$$

$$G(1,4)>G(1,2)>G(1,3)>G(1,5)$$

结果表明,影响鱼产量的因子由大到小的顺序为:草料、鱼种、精料、肥料。

2.1.2 联结乡净产值关联分析结果

以净产值为关联度分析的母因子,记为 Y1(净鱼产值)。

$$G(1,2)=0.8582 \quad (\text{X2鱼种对 Y1产值})$$

$$G(1,3)=0.5470 \quad (\text{X3精料对 Y1产值})$$

$$G(1,4)=0.7182 \quad (\text{X4草料对 Y1产值})$$

$$G(1,5)=0.5140 \quad (\text{X5肥料对 Y1产值})$$

$$G(1,2)>G(1,4)>G(1,3)>G(1,5)$$

顺德净产值与各因子的关联序(由大到小):鱼种、草料、精料、肥料。

2.1.3 建立顺德的鱼产量、净产值的主因子模型

选择主因子 X2(鱼种投放量)、X4(草料投放量)对 X1(鱼产量)建立 GM(1,2)模型。

由电脑计算出, $\hat{a}=0.19$ $\hat{b}_1=2.52$ $\hat{b}_2=-0.20$

顺德联结乡的产量模型为:

$$X1(t+1)=(264.3-130.13X2-5.41X4)\text{EXP}(-0.019t)+130.13X2+5.41X4, q=4.8\%$$

选择主因子 X2(鱼种投放量)、X4(草料投放量)对 Y1(净产值)建立 GM(1,2)模型。

由电脑计算出, $\hat{a}=-2.33$ $\hat{b}_1=0.071$, $q=36.90\%$,不符合要求,无法建立模型。

2.2 长江三角洲的分析结果

以鱼产量为关联分析的母因子,记为 X_1 ,或以净鱼产值为关联度分析的母因子,记为 Y_1 ;子因子分别记为 X_2 (鱼种放养量)、 X_3 (精料投放量)、 X_4 (草料投放量)、 X_5 (贝类投放量)。

2.2.1 无锡河埭净产量关联分析结果

河埭乡的关联度

$$G(1,2)=0.7674 \quad (X_2 \text{鱼种对 } X_1 \text{鱼产量})$$

$$G(1,3)=0.4498 \quad (X_3 \text{精料对 } X_1 \text{鱼产量})$$

$$G(1,4)=0.5795 \quad (X_4 \text{草料对 } X_1 \text{鱼产量})$$

$$G(1,5)=0.9001 \quad (X_5 \text{贝类对 } X_1 \text{鱼产量})$$

$$G(1,1) > G(1,4) > G(1,2) > G(1,3) > G(1,5)$$

对鱼产量影响由大到小的顺序为:贝类、鱼种、草料、精料。

2.2.2 无锡河埭净产值关联分析结果

以净产值为关联分析的母因子,记为 Y_1 ,对净产值影响如下:

$$G(1,2)=0.6862 \quad (X_2 \text{鱼种对 } Y_1 \text{净产值})$$

$$G(1,3)=0.6533 \quad (X_3 \text{精料对 } Y_1 \text{净产值})$$

$$G(1,4)=0.5211 \quad (X_4 \text{草料对 } Y_1 \text{净产值})$$

$$G(1,5)=0.6829 \quad (X_5 \text{肥料对 } Y_1 \text{净产值})$$

$$G(1,2) > G(1,5) > G(1,3) > G(1,4)$$

对净产值影响由大到小的顺序为:鱼种、贝类、精料、草料。

2.2.3 建立无锡河埭乡蠓鸿村鱼产量因子模型

选择主因子 X_2 (鱼种放养量)、 X_5 (贝类投喂量)对 X_1 (鱼产量)建立模型。将数据输入电脑程序计算得: $\hat{a}=1.94$ $\hat{b}_1=1.01$ $\hat{b}_2=0.18$,无锡河埭乡的产量模型为:

$$\hat{X}_1(t+1) = (110.47 - 0.52X_2 - 0.09X_5)e^{-1.95t} + 0.52X_2 + 0.09X_5$$

进行精度分析 $q=1.99\%$

选择主因子 X_2 (鱼种放养量)、 X_3 (精料投喂量)、 X_5 (贝类投喂量)对 Y_1 (净产值)建立模型。将数据输入电脑程序计算得: $\hat{a}=-1.88$ $\hat{b}_1=15.40$ $\hat{b}_2=-4.32$ $\hat{b}_3=-0.13$,进行精度分析 $q=119.96\%$,不符合要求,无法建立模型。

3 讨论

顺德联结乡是一养鱼老区,也是养殖高产示范区,养殖面积为80hm²。顺德鱼产量关联度分析的结果表明:草料对鱼产量影响最大,鱼种的放养次之,两者接近,为影响产量的主因子;精料和肥料较小,为次因子。我们知道,广东的养殖传统以桑基、蔗基为特点,草食性鱼类至今仍为其主养鱼类,草类的作用是显而易见的;由于广东的气候特点,养殖以多及轮养、轮捕轮放多,因此鱼种的投放成为该养殖模式的特点之一。以草料、鱼种的投放建立的模型是符合广东的情况的。对产值的因素分析可以看出,草料的投放为主因子,其余都为次因子。我们知道,草类的价格是各投入中价格最便宜的,而草鱼的养殖可以带动其他鱼类,“一草带三鲢”,因而搞好草鱼的养殖,是提高经济效益的根本。但由于水产品市场价格的变化,对于净产值建立模型

的拟合效果差,无法建立模型。

位于太湖之滨的无锡河埭乡蠡鸿村,是个科学养鱼高产稳产单位。该乡100hm²食用鱼总产由1985年的96.64吨到1988年的1439.6吨,为国家的星火计划项目承担单位。对无锡鱼产量关联度分析的结果表明:贝类对鱼产量影响最大,数值远大过其它因子,鱼种放养量对产量次之,两者为主因子,草类、精料的作用较小,为次因子。该乡位于太湖之滨,有着丰富的螺蛳资源,加之当地人喜食青鱼,100hm²的池塘中以青鱼、草鱼为主体鱼的占80%;另外还有10%的池塘以青鱼为主体鱼,其中青鱼的放养量和收获均在40%以上。因此,搞好主体鱼青鱼的饲料是提高产量的关键。但随着太湖螺类资源的减少,研制青鱼的配合饲料是发展该地养殖的关键。以青鱼的饲料和鱼种的放养为主因子建立的模型符合当地的实际。对净产值影响:鱼种、贝类、精料,为主因子,而草料为次因子。同样由于价格波动,无法建立净产值的模型。

珠江三角洲和长江三角洲两地的情况比较可知,相似之处为鱼种放养量在两地的净产量、净产值中均为主因子,对产值是第一主因子,对产量为第二主因子,搞好种苗的投放是养殖成败的关键。不同之处表现为草料在顺德为主因子,无锡贝类为主因子,体现了两地不同的养殖特点及市场需求。两地影响产量的主因子不同,建立的模型亦不同,今后可以在两者的基础上建立一种能广泛适应的池塘养鱼模型,同时还可以根据现有模型进行主体鱼养殖结构优化调整,从而达到控制优化的目的。

本研究为广东省科委自然科学基金青年项目,编号为920253。第一作者谢 骏系校友,1989届淡水渔业专业硕士研究生毕业。

参 考 文 献

- 小 野译. 1990. 以电子计算机对水域的鱼类进行生态预测. 河北渔业, 4:21~23.
- 冯士雍. 1985. 回归分析方法. 北京:科学出版社. 79~98.
- 史洪芳. 1984. 池塘成鱼养殖的技术经济分析和技术改造设想. 浙江水产学院学报, (1):91~99.
- 张 寿,于清文. 1984. 计量统计学. 上海:上海交通大学出版社. 125~164.
- 张幼敏译. 1981. 肥育池渔产量的预报. 国外水产, (3):11~12.
- 陈大庆. 1989. 通径分析与大面积池塘高产理论初步研究. 淡水渔业, (5):15~17.
- 袁嘉祖. 1991. 灰色系统理论及其应用. 北京:科学出版社. 16~26.
- 谭玉钧. 1991. 我国淡水养殖技术的进展与展望. 现代渔业信息, 6(7):7~9.

THE COMPARATIVE STUDY ON FACTORS ANALYSIS AND YIELD MODEL OF HIGH-YIELD FISH-POND FOR THE PEARL RIVER DELTA AND YANGTZE DELTA

XIE Jun, XIAO Xue-Zheng, HUANG Zhang-Han, WU Rui-Quan, LU Mai-Xin

(*Pearl River Fishery Research institute, CAFS, Guangzhou 510380*)

ABSTRACT The gray correlativity analysis was applied to study the effect of dominant factors on net-production-cost in high-yield-fish-pond for the Pearl River Delta and Yangtze Delta. The dominant factors effected on net-yield were input of grasses, input of fingerings, and the dominant factor effected on net-production-cost was input of grasses in Pearl River Delta. As for the Yangtze Delta, the dominant factors effect on net-yield were input of spiral shell, input of fingerings, and the dominant factors effected on net-production-cost were input of fingerings and input of spiral shell. The gray dynamics models GM(1,2) of net-yield for these areas were built by using dominant factors.

KEYWORD gray correlativity analysis, dominant factor, dynamics model, Pearl River Delta and Yangtze Delta