

模糊聚类分析在农业经济类型划分中的应用

方 红

(华中农业大学理学院, 武汉 430070)

摘要: 利用模糊聚类分析的方法, 以山西左权为例, 选取全县十个乡(镇)的 8 项指标, 对农业经济类型划分进行了分析, 得到了与实际相吻合的结果。克服了传统方法的不确定性。

关键词: 模糊聚类分析; 农业经济类型; 山西左权

中图分类号: S 114 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2007)06-0074-02

Application of Fuzzy Clustering Analysis on Division of Agricultural Economic Type

FANG Hong

(Natural Science College, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070)

Abstract: Took Zuoquan County as an example, the division of agricultural economic type was analyzed according to the eight indexes of the whole county by the method of fuzzy clustering analysis. The results tallied with the fact, the method overcame the indefinite of traditional classification.

Key words: fuzzy clustering analysis; agricultural economic type; Zuoquan County in Shanxi province

左权县位于山西省晋中市东南部, 太行山主脉西侧。全县五个镇(辽阳、桐峪、麻田、芹泉、拐儿), 五个乡(寒王、石匣、龙泉、粟城、羊角), 其自然条件、社会经济条件各有差异, 农业生产技术水平各不相同, 这些对于农业经济的发展影响极大。根据左权气候资源、土地资源、土地利用状况、生产水平、作物种植布局、经济技术水平等自然及社会条件方面的差异性和一致性, 应用模糊聚类分析方法, 进行农业经济类型划分, 揭示各类型区农业生产特点和优势, 从而为不同类型区的资源优化配置和整体开发利用奠定基础具有很强的实际意义。

1 分类指标的选择

农业经济系统是一个多因素、多层次、结构复杂的大系统, 要正确划分农业经济类型, 首先必须选择一套能全面反映当前农业经济状况的指标体系^[1]。而传统的分类方法, 往往只依据单项指标或少数几

项指标的总量指标或个别效益指标进行分类, 这样就很难全面反映各个经济类型的整体综合情况, 因而分类也就不能较准确反映各地区之间的差异。为此, 根据左权县农业的实际情况, 选择对农业经济发展起主导作用的因子作为聚类指标, 通过实地调查和对统计资料的综合分析, 选定以下 8 个指标: x_1 : 年平均降水量; x_2 : 年平均温度; x_3 : 无霜期; x_4 : 粮食单产水平; x_5 : 人均粮食; x_6 : 粮食面积占耕地面积比例; x_7 : 经济作物面积占总播种面积比例; x_8 : 人均纯收入。

2 分类方法与步骤

根据以上 8 项指标, 以 2005 年《山西统计年鉴》(见表)^[2] 及实地调查所取得的数据为依据, 对左权县的经济类型进行划分。

由于这些指标都是相对指标, 各地区经济水平的高低、效益的好坏等都是模糊概念, 因此, 这里采用模糊聚类分析方法进行分类。

收稿日期: 2007-07-25

作者简介: 方红(1976-), 男, 湖北鄂州人, 硕士, 讲师, 从事模糊数学及其应用研究。Tel: 027-62041454; E-mail: fang5964@tom.com。

表 左权农业经济类型划分原始数据

因素地区 (乡镇)	年平均降 雨量/mm	年平均 温度/℃	无霜期 /d	粮食单产水平 /kg·人 ⁻¹	人均粮食 /kg·人 ⁻¹	粮食面积占 耕地面积 比例/%	经济作物占 总播种面积 比例/%	人均纯收 入/元
寒王	664	7.5	110	229	408	75	11.5	2430
辽阳	664	7.5	150	268	275	86	7	2100
石匣	600	3.2	120	237	467	56	16	1218
龙泉	550	5.7	140	361	460	97	8.8	2194
桐峪	664	8.3	170	358	468	82	4.6	1796
麻田	450	17.5	205	262	255	124.5	7	1650
栗城	660	8.2	170	285	329	89.8	1.3	1905
芹泉	625	7.2	140	327	409	70.3	5.4	1234
拐儿	530	9.5	160	356	401	86	1.4	1620
羊角	560.5	5.5	135	411	634	76	11	906

注: 表中数据引自山西统计年鉴(2005)。

首先, 将表 1 的原始数据作无量纲化处理^[3], 即将原始数据标准化, 其公式为:

$$x'_{ik} = \frac{x_{ik} - \min\{x_{ik}\}}{\max\{x_{ik}\} - \min\{x_{ik}\}}$$

$$i = 1, 2, \dots, 10, k = 1, 2, \dots, 8$$

其中, x_{ik} 为第 i 个乡(镇)第 k 个指标的原始数据, $\min\{x_{ik}\}$ 和 $\max\{x_{ik}\}$ 分别为第 k 个指标中的最小值和最大值。

其次, 采取相似系数法建立模糊相似矩阵

$$R = |r_{ij}|_{20 \times 20} \quad i, j = 1, 2, \dots, 20$$

其中

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^8 (x'_{ik} - \overline{x_i})(x'_{jk} - \overline{x_j})}{\sqrt{\sum_{k=1}^8 (x'_{ik} - \overline{x_i})^2} \sqrt{\sum_{k=1}^8 (x'_{jk} - \overline{x_j})^2}}$$

$$\overline{x_i} = \frac{1}{8} \sum_{k=1}^8 x'_{ik}, \overline{x_j} = \frac{1}{8} \sum_{k=1}^8 x'_{jk}$$

利用逐次平方法计算出 R 的模糊等价矩阵 $T(R)$; $R \rightarrow R^2 \rightarrow R^4 \rightarrow R^8 = R^{16} = T(R)$

生成的动态聚类图如下:

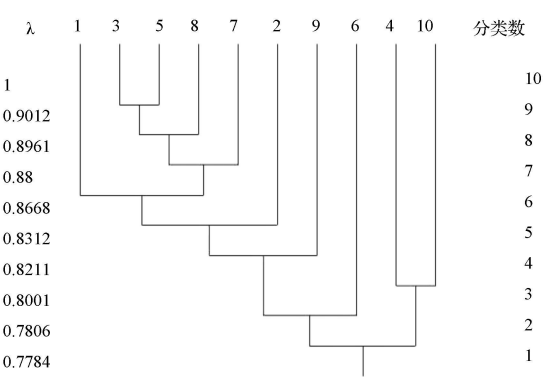


图 左权农业经济类型划分动态聚类图

通过取不同的 λ 水平值就可以得到一个动态的

分类。根据实际资料和专家的意见, 我们认为 $\lambda = 0.82$ 时的类型划分结果较符合实际, 即将全县 10 个乡(镇)划分为 4 类, 具体结果如下:

I = { 1, 3, 5, 8, 7, 2, 9 }, 即寒王乡、石匣乡、桐峪镇、芹泉镇、栗城乡、辽阳镇、拐儿镇归为一类;

II = { 6 }, 即麻田镇自为一类; III = { 4 }, 即龙泉乡自为一类; IV = { 10 }, 即羊角乡自为一类。

3 结论与建议

通过聚类把农业经济状况相似的乡(镇)归为一类, 我们便能够比较容易地找出各乡(镇)的共同点和差异所在, 从而, 以此为依据为各地区的发展提出切实可行的对策。

属于第一类的有 7 个乡(镇)。这几个乡(镇)地处温带干旱、半干旱性大陆气候带, 四季分明, 年平均降雨量较为丰富, 春秋季节干旱少雨, 年内分布极不均匀, 易发生旱灾, 只能靠天吃饭。粮食单产、人均粮食等指标在全县居中等水平, 其振兴经济的最好方式是各业协调发展。

属于第二类的只有麻田镇。麻田镇境内气候温和、光能资源充足、交通便利、素有太行山上“小江南”的美称。粮食单产水平和人均占有量较少, 该类型区应在稳定粮食产量的基础上, 积极改善生态环境, 采取多种有效手段, 发展多种经济。

属于第三类的只有龙泉乡。该乡的粮食单产水平、人均粮食、人均收入都较高, 该区应充分利用自然条件优势, 实行以发展粮食生产为主, 兼顾其他各业的发展思路。应充分利用该乡山大坡广, 宜林宜牧等优势条件, 加强基础设施建设, 大力发展牛、羊、猪为主的畜牧业, 加大以核桃为主的干果经济林发展的投入。

农业生态系统功能评价指标及计算方法

张 研

(黑龙江省农科院科技信息中心, 哈尔滨 150086)

摘要: 阐述了农业生态系统的概念、功能、评价标准。系统地介绍了农业生态系统主要评价指标及计算方法。为制定农业发展规划, 农业结构战略性调整以及项目申报、评价等提供科学手段。

关键词: 农业; 生态系统; 评价指标

中图分类号: S 181 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2007)06-0076-03

Evaluation Index of the Function of Agricultural Ecological System and the Computing Methods

ZHANG Yan

(Information Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: The concept, structure, function and evaluation standard of agricultural ecological system were formulated, the main evaluation indexes and the computing methods were also systematically introduced. The purpose of the study was to provide scientific methods for agriculture development plan, strategic adjustment of agricultural structure and project declaration and so on.

Key words: agriculture; ecology system; evaluation index.

庞大的继续增长的人口对人类赖以生存的资源和环境构成越来越大的压力, 它像一条若隐若现的线, 贯穿在包括中国在内的广大第三世界国家经济和社会进步的各个方面, 成为巨大的制约因素。因此, 人口、资源、环境和发展, 相互影响、相互制约, 成为当代人类面临的四个世界性课题。

英国学者坦斯利于 1935 年首次提出的“生态系统”这个科学概念^[1]。目前人类正面临自身发展所

带来的日益严重的威胁。在这样的压力下, 生态学的研究逐步显示出威力, 成为当代最活跃的前沿科学之一。农业生态学的研究推动了农业研究和综合技术的发展。随着系统工程的发展和广泛的应用, 尤其是与农业生态的有机结合, 使农业生态系统的研究有了可靠、科学、先进的方法和手段, 从而广泛用于农业生态系统的结构优化, 评价分析和规划设计过程中。为了加强农业在国民经济、社会、生态、

收稿日期: 2007-03-30

作者简介: 张研(1982-), 女, 哈尔滨人, 在读硕士, 从事农业工程咨询研究。E-mail: zy88806@126.com。

属于第四类的只有羊角乡, 全乡属温带大陆性季风气候, 其特点为冬寒夏热、春温秋凉。该乡的粮食单产、人均粮食、经济作物占总播种面积比例等指标居于全县前列, 是左权农业未来发展的核心区, 积极引进科学技术和优良品种, 走农业产业化的路子是其潜力所在。

参考文献:

[1] 李慧东, 许新忠. 宁夏农村经济类型的模糊聚类法划分及其分

析[J]. 宁夏农学院学报, 1994, 15(2): 41-45

[2] 山西省统计局. 山西统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2005

[3] 谢季坚, 刘承平. 模糊数学方法及其应用[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2000

