

福建省农业经济系统分析

章 牧 (福建师范大学自然资源研究中心 福州 350007)

摘 要:通过对福建省相关统计资料的分析,将大农业作为一个整体系统看待,了解其子系统如人口、资源、环境与经济系统自 80 年代以来的发展状况和趋势,并对各子系统之间的相关性进行研究,提出协调福建省农业 PRED 系统的对策和措施,以实现农业经济系统的可持续发展目标。图 2,表 2,参 8。

关键词:农业经济系统;PRED;福建

中图分类号:F327 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0068(2001)01-0017-04

Analysis of Economic System in Fujian Province/ Zhang Mu (The Resources Research Center of Fujian Teachers University, Fuzhou 350007, China) **SSCSA,2001,17(1):17~20**

Abstract: This paper regards the agricultural system as a whole, including several subsystems such as population, resources, environment and economy. Therefore, by the use of mathematical calculation and relativity analysis method, the author takes long period statistic data since 1980 to study the system's present situation, development tendency and relations among its subsystem. lastly, the author puts forward some countermeasures and ways to harmonize the PRED system so as to realize the sustainable development of agricultural economic system in Fujian province.

Key words: agricultural economic system; PRED system; Fujian province

农业系统在国民经济与社会发展中占有非常重要的地位,尤其对于中国这样一个人口大国来说,农业的基础地位是无可替代的。福建省是我国的农业大省,农业生产发展具有区域特色,总体上看,农业系统的功能虽然已经有所改善,但是大规模的内部结构调整在 2000 年方才开始,因而对于系统的进步来说,目前效果还不太明显。所以有必要对近年来农业经济系统的状况进行统计分析,以找出问题,并通过对农业经济系统内部结构的相关分析,确定全省农业经济系统发展的主要调整方向。

1 研究背景

本研究拟以人口、资源、环境与经济的可持续发展为目标,讨论由其构成的大农业经济系统在近年来的发展变化情况。由于各子系统的功能不同,因此在研究方法上采用 PRED 系统的综合分析方法确定系统指标体系,然后作出相应评价与分析。

1.1 系统指标

将农业作为一个综合系统,根据可持续发展的指导原则,将人口、资源、环境与经济视作四个子系统,分别确定其评价指标。

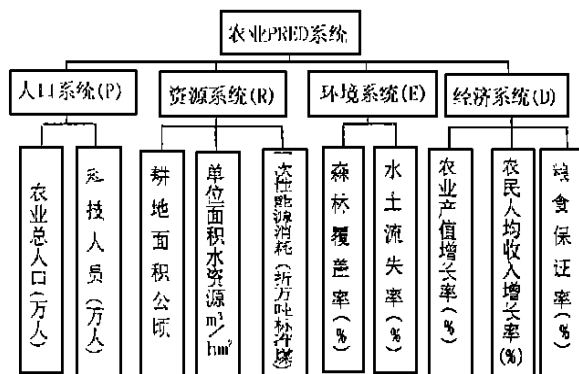


图 1 福建省农业 PRED 系统指标

人口数量和质量是影响人口系统状况的两大要素,因此选用全省农业总人口反映人口数量,以科技人员总数反映人口质量;耕地、能源和水资源则是影

收稿日期:2000-06-14.

基金项目:国家重点科技项目:中国可持续发展指标体系与监测系统研究子专题(96-920-24-03-02).

作者简介:章牧(1964-),男,山东省济南人,副教授,理学硕士,在读博士,主要从事自然资源的开发利用、环境保护、旅游地理等方面的研究,发表论文 20 余篇.

响全省农业生产发展的重要资源因子,因此采用耕地面积、农业生产部门一次性能源消耗量和单位面积水资源总量进行分析;环境系统则用森林覆盖率和全省水土流失率两个指标描述;经济发展系统可选用的指标很多,拟以农业产值增长率、农民人均收入增长率和粮食保证率(全省平均单产水平/400 比值)三项指标来衡量(见图 1)。

1.2 研究方法

1.2.1 标准化。本文选用两类指标,一类是利于系统发展的指标,其值越大,系统发展越好,如科技人员总数、耕地面积、森林覆盖率的指标;另一类指标不利于系统的整体发展,其值越小越好,如一次性能源消耗量、水土流失率等项指标。各指标由下式计算:

$$X_i = \begin{cases} X_i / \max & (1) \\ \min / X_i & (2) \end{cases}$$

在式(1)中式中 X_i 越大越好,式(2)中则是 X_i 越小越好;式中 \max 和 \min 分别是所选系统各指标的最大值和最小值(不利于系统发展的指标取 \max ,利于系统发展的指标取 \min)。

1.2.2 计算子系统系数。以 m 分别表示人口系统(P)、资源系统(R)、环境系统(E)、经济系统(D)的各系统指数的任意一项,其值由式(3)决定。在公式(3)中, a_i 是指标比例,根据各子系统的重要程度,

本文认为指标比例相等。

$$m_i = \sum_{i=1}^k a_i X_i \quad (3)$$

1.2.3 计算 $PRED$ 系统指数。农业经济系统作为一个多重结构和多重层次的复杂开放系统,其子系统存在相互依存、相互制约的有机联系;各个子系统对系统的贡献率又是同等重要的,发挥着不同的功能和作用,因而全省农业经济的 $PRED$ 总系统指数可由式(4)计算得出。

$$S = (P + R + E + D) / 4 \quad (4)$$

1.2.4 相关性分析。本文对福建省农业 $PRED$ 总系统及各子系统之间的相关分析采用 Pearson 积矩相关,计算公式见式(5):

$$R_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{[\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^k (y_i - \bar{y})^2]^{1/2}} \quad (5)$$

其中 \bar{x} 、 \bar{y} 分别是不同系统变量的均值; x_i 、 y_i 分别是不同系统指数的第 i 个观测值。

2 福建省农业 $PRED$ 系统状况分析

利用上述指标和公式(3)、(4)对福建省 1980~1998 年农业 $PRED$ 系统分别计算各系统指数(表 1),其中因环境系统中水土流失率指标无法在统计年限完全取得数据,所以其统计数据起始年限为 1985 年;然后利用各项指标值绘制福建省 $PRED$ 系统及子系统的指数变化图(图 2)。

表 1 福建省农业 $PRED$ 系统指数

年	S	P	R	E	D	年	S	P	R	E	D
1980	0.45	0.43	0.92		0.47	1990	0.63	0.57	0.87	0.56	0.52
1981	0.63	0.43	0.91		0.82	1991	0.61	0.56	0.84	0.56	0.48
1982	0.54	0.49	0.90		0.58	1992	0.63	0.56	0.85	0.56	0.56
1983	0.49	0.48	0.92		0.50	1993	0.69	0.55	0.88	0.61	0.72
1984	0.54	0.49	0.94		0.59	1994	0.72	0.57	0.87	0.60	0.91
1985	0.65	0.49	0.97	0.55	0.59	1995	0.70	0.56	0.84	0.62	0.78
1986	0.59	0.49	0.94	0.55	0.38	1996	0.66	0.58	0.81	0.62	0.61
1987	0.66	0.51	0.94	0.55	0.62	1997	0.62	0.59	0.80	0.62	0.48
1988	0.71	0.54	0.92	0.57	0.79	1998	0.61	0.61	0.79	0.64	0.39
1989	0.72	0.56	0.95	0.57	0.54						

资料来源:原始资源来源于福建省历年统计资料,各系统指数由式(3)、(4)计算得出。

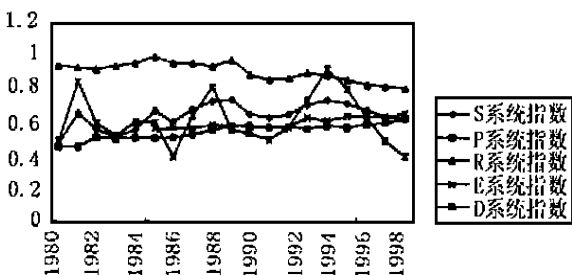


图 2 福建省农业 $PRED$ 系统及子系统变化
对以上处理结果进行分析,可得出如下结论:

自 1980 年始,福建省农业人口(P)指数从 0.43 到 1998 年达到 0.61,一直呈上升趋势,说明农业人口系统有了较大改善,主要是科技人员数量增多,1998 年全省科技人员总数(57.72 万人)几乎是 1980 年(15.42 万人)的 3.7 倍,增长速度是极快的。农业人口数量增长也很快,离人口系统的优化尚有一定距离,主要是人口增长率仍然较高,使得人口系统对农业经济运行产生较大的压力,控制人口增长,适当安排农业人口分流,是福建省农业经济发展的重要课题;农业资源系统(R)呈现逐年下降趋势,系统指

数从 1980 年的 0.92 降至 1998 年的 0.79。在资源系统的三项指标中,只有单位面积水资源数量变化不大。耕地面积减少较快,从 1980 年的 129.1 万 hm^2 减至 1998 年的 117.819 千 hm^2 ,减少了 8.7%;能源消耗增加迅速,1998 年农业生产部门一次性能源消耗量为 10.79 万 t (折标准煤),是 1980 年 (67.52 万 t) 的 1.8 倍。说明福建省农业生产对能源的要求较高,随着农业经济的继续增长,能源消耗还会持续增加,对资源与环境的压力也会越来越大;环境系统 (E) 指数因 1980 ~ 1984 年缺乏部分资料而无法统计,所以该系统指数统计始于 1985 年,研究期内其变化十分稳定,差异也不大,呈缓慢上升趋势,说明福建省农业生态环境在人们环保意识提高后,系统整体功能得以增强。森林覆盖率在国内处于最高水平,1998 年森林覆盖率 (60.5%) 比 1980 年 (39.5%) 增长了 21 个百分点;水土流失率情况则不容乐观,在统计期间逐年递增,已从 1980 年的 11.17% 增至 1998 年的 12.33%,水土流失对于农业生产利害相关,加强环境管理和控制水土流失,是福建省农业可持续发展的重要环节;

农业经济发展系统 (D) 指数是子系统中波动起伏最大的,1980 年到 1982 年间,因经济复苏增长速度极快,1983 年以后因基础不稳逐渐陷入低谷,直到 1986 年才开始慢慢回升,至 1988 年达到一个高峰;1989 年的学潮使得经济活力减弱,到 1991 年降至谷底;1992 年由于邓小平同志南巡讲话促进了经济发展,到 1994 年达到了系统发展的最大值 0.91;1995 年后因农业发展后劲不足,系统又呈现下降趋势,这与福建省大力推进沿海地区工业进程有关,在轻重工业和其它部门飞速发展时,农业生产受到一定影响,因此可见,福建省农业经济系统体系尚未完善,易受政治和社会经济环境等因素影响,结构有待调整和优化,活力有待增强;福建省农业经济系统 (S) 指数总体上较为波动不大,说明农业在福建省的地位还是比较稳定的,总系统与四个子系统的关系密切,而且与国家对农业发展的方针政策和经济环境有关。因此,根据农业经济系统近年来的运行状况,制定相应的发展方针和政策,建立结构合理的社会经济大环境,对于福建省农业走上可持续发展之路至关重要。

3 福建省农业 PRED 系统相关性分析

利用前述公式 (5) 对福建省农业 PRED 总系统及各子系统之间进行相关分析,录入计算机处理后得如下结果 (表 2)。

表 2 农业 PRED 总系统及各子系统之间相关系数

系统	总系统 S	人口系统 P	资源系统 R	环境系统 E	经济系统 D
总系统 S	1.00	0.58	- 0.15	0.15	0.57
人口系统 P	0.58	1.00	- 0.72	0.75	- 0.38
资源系统 R	- 0.15	- 0.72	1.00	- 0.76	0.08
环境系统 E	0.15	0.75	- 0.76	1.00	0.15
经济系统 D	0.57	- 0.04	0.08	0.15	1.00

注:当 $N - 2 = 17$, $\alpha = 0.05$ 时, $R_{\alpha} = 0.46$; 当 $N - 2 = 12$, $\alpha = 0.05$ 时, $R_{\alpha} = 0.53$ 。由此可见,以上相关关系除 R_{SR} 、 R_{SE} 、 R_{PD} 、 R_{RO} 、 R_{ED} 外都呈显著性相关。

从表中可知,各子系统与总系统存在一定的相关性,其中人口、经济系统与总系统之间变化波动相近,因而相关程度较好,相关系数分别为 $R_{SP} = 0.58$, $R_{SD} = 0.57$ 。资源系统、环境系统与总系统波动变化的差异较大,因此相关性较差, $R_{SR} = - 0.15$, $R_{SE} = 0.15$, 所以,福建省农业经济系统状况主要受人口与经济两大要素影响,受资源与环境因素影响的程度稍轻。主要原因在于福建省人多地少矛盾比较突出,经济发展的状况波动都影响到总系统的指数变化;而福建省农业生产的自然资源条件极为优越,无论是耕地面积减少,还是一次性能源消耗量的增加,对总系统的影响相对都较弱一些;环境因子由于全省森林覆盖率在国内最高,因而在一定意义上部分抵消了水土流失造成的影响。

各子系统之间相关性具体分析结果如下:人口与资源之间相关系数为 - 0.72,说明人口系统与资源系统之间呈负相关。主要原因在于虽然人口素质已有所改善,但是由于人口基数大,农业人口总数仍在不断增加,科技人员总量增加的速度不及农业人口增长速度,农业人口转向其它产业的数量还不够多,所以造成农业人口不断增长下对资源的消费与需求量不断增加;人口与环境之间相关系数为 0.75,表明人口系统与环境系统之间的正相关关系。一方面由于科技人员数量的增长,使得人口素质有所提高,人们的环保意识增强,环境系统功能有所改善;另一方面,改善了的环境利于吸引更多的科技人员。显然,仍需引起重视的是,持续增长的人口始终会给环境系统带来压力;人口与经济之间相关系数是 - 0.04,这说明两者间的负相关关系,在福建省农村经济发展中劳动密集型的农业生产活动占主导,科技人员的增加对农业发展起到一定的推动作用,但由于农村经济中加工工业占了绝大多数,科技的优势实际上并没有充分发挥出来,因而控制人口增长、提高人口素质同样也是福建省农业发展的长期任务;资源与环境系统间相关系数是 - 0.75,说明两者之间存在负相关关系。自 80 年代以来,福建

农村环境有所改善,但是这种改善并非在于资源的科学利用、合理保护及人口、资源、环境的协调与优化引起的,而是由于沿海经济的大发展推动了部分农村劳动力流向其他部门,农业环境及经济系统进步的基础是建立在资源消费之上的,这是一种典型的大量消耗、大量生产的传统生产模式,表明福建农业经济对资源的依赖性大,属于资源型经济的生产方式。丰富的农业资源促进了福建农业的发展,但经济的发展又加大了环境与资源的压力,因此,准确把握资源的合理利用与环境生态保护的关系,也是福建省农业生产必须给予关注的重大课题;环境与经济系统之间相关系数为 0.15,说明两者间有一定联系。改革开放以来,福建农村经济的增长也给环境生态带来大量的污染问题,近年来虽然加大了治理污染的力度,使得生态环境有所改善,但是总体来说,福建省农业生产中大气、水域、土壤等环境要素质量仍然有待改善;从另一方面看,优越的环境有益于吸引外资,以促进农业生产发展,虽然两者的相关程度不大。但是抓紧资源合理利用与环境保护工作,对于地方经济建设还是具有极大意义的。

4 结语

为了使福建省农业 *PRED* 系统及各子系统之间得到更好的发展,应考虑做好以下工作: 人口系统方面须着重解决两个环节问题,一是控制农业人口的总量增长速度,推动农业人口转向其它行业生产,以缓解对环境及资源系统的压力,提高农业生产效率;二是通过加大农业投入,吸引大量科技人员转向农业生产领域,努力达到农业科技人员大幅度增加的目的,在农业人口素质得到提高的基础上,大力发展及推广农业科技技术,利用福建省农业自然资源的区域比较优势,发展具有鲜明地方特色的农业生产体系,形成高效、优质、高产的农业经济循环模式;

资源系统在福建省农业生产中的地位重要,但是资源现状不佳,人均耕地面积仅 0.14 hm^2 ,列全国倒数第一,所以必须十分珍惜和保护现有耕地,努力提高一次性能源的利用率,发展节水型农业。另外,资源分布亦不均衡,闽西北水资源总量的 $2/3$ 分布于闽西北山区,而经济总量占全省 $3/4$ 的闽东南地区,水资源只占全省总量的 $1/3$ 。因此,要在充分利用水资源、合理灌溉、提高利用率的同时,对现有耕地挖掘内部潜力,对基本农田保护区实施严格的保护,

确保耕地面积相对稳定;福建省海域面积辽阔,资源丰富,今后发展蓝色农业的前景看好,今后可逐渐将资源开发重点向海洋转移;环境系统虽然有森林覆盖率高的有利因素,但因山高坡陡,雨量集中,土地开发利用方式不合理,造成局部地区水土流失严重,水土保持工作任务十分艰巨。因而,必须加强环境治理和改进生产工艺,控制三废排放量,因地制宜,大力推广选育优种育苗技术、径流水保造林技术、山地节水灌溉技术、台湾山边沟技术等科技成果,实行科学治理,提高环保效益;经济系统方面,提倡寻找新的农业经济增长点,调整农业内部结构,积极发展外向型经济。就福建省情而言,闽东南地区自然条件优越,资源丰富,经济基础好,自北向南呈带状连续分布着亚热带红土地和海岸带,这为建设特色农业带奠定了良好的基础。因此在闽东南地区充分挖掘土地利用潜力,发挥地区资源比较优势,最终形成农业生产专业带的可能性是十分现实的。在闽西北地区也可发挥空间广阔、资源优势,以林业为中心,围绕改造中低产土地为工作重心,亦能在农业生产中创出特色来。虽然前述统计分析中经济系统运行与资源、环境等子系统的相关性不强,但它与整个农业生产系统的关系却十分紧密,因此福建省农业单纯从经济系统出发,必须要走规模化、特色化、市场化的道路。总而言之,福建省农业 *PRED* 系统的发展趋势,必然是最终实现系统之间的相互协调与配合,形成良性循环的大农业生态系统,达到农业生产的可持续发展目的。

参考文献:

- [1] 福建省统计局编. 福建统计年鉴(1980 - 1999 年卷) [M]. 北京:中国统计出版社,2000.
- [2] Zhu Hejian. Sustainable development and land utilization [M]. Hong Kong: China Hong Kong Yearbook Press, 1997.
- [3] 黄文秀. 农业自然资源 [M]. 北京:科学出版社,1998.
- [4] 郑建闽. 福建省土地资源信息系统及省情分析研究 [D]. 1997, 49 - 52.
- [5] 翟虎渠. 农业概论 [M]. 北京:高等教育出版社,1999.
- [6] 中国科学院可持续发展研究组. 1999 中国可持续发展战略报告 [M]. 北京:科学出版社,1999.
- [7] 福建省计划委员会. 福建农业大全 [M]. 福州:福建人民出版社,1991.
- [8] 福建省自然资源研究会. 福建自然资源研究 [M]. 福州:福建科学技术出版社,1991.

(责任编辑 吕翠柳)