

三峡库区农业生态经济分区的研究

杨爱民, 王礼先, 王玉杰, 汪西林, 周金星

(北京林业大学水土保持学院, 北京, 100083)

摘要:选取 31 个生态经济指标, 以行政县(区)为单元, 采用 ISOTATA 模糊聚类分析方法, 把三峡库区分为 4 个农业生态经济区, 即 I 主城区城郊丘陵菜旅花牧加生态经济区、II 江万丘陵低山粮经果牧加生态经济区、III 武秭中山低山果林粮牧特生态经济区、IV 兴宜低山中山丘陵林果牧粮生态经济区。通过对各区生态经济特征的分析, 提出了其生态经济的发展方向和生态环境保护的策略, 可为三峡库区农业可持续发展和生态环境保护提供理论依据。

关键词:三峡库区; ISOTATA 模糊聚类分析; 生态经济分区; 分区指标; 生态环境保护

Study on the agroecological -economic regionalization in the Three Gorges reservoir area

YANG Ai-Min, WANG Li-Xian, WANG Yu-Jie, WANG Xi-Lin, ZHOU Jin-Xing (College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083 China)

Abstract: According to 31 selected eco -economic indexes, taking administrative county (district) as the unit, the paper divides the Three Gorges reservoir area into 4 agroecological -economic regions by the fuzzy cluster analysis method of ISOTATA, that is, I the vegetable -tourism-flower-animal husbandry-processing eco-economic region in the hilly area of outskirts of the main city proper, II the grain-economic crop-fruit- animal husbandry- processing eco-economic region in the hilly and low mountainous areas between Jiangjin City and Wanzhou District, III the fruit-forest- grain- animal husbandry-speciality eco-economic region in the middle and low mountainous areas between Wulong County and Zilui County, IV the forest- fruit- animal husbandry- grain eco-economic region in the low and middle mountainous and hilly areas of Xingshan County and Yichang County. Through analyzing the eco -economic characteristics of each region, it puts forward their eco -economic developing direction and the strategies of ecological environment protection. Thus it can provide theoretical basis for agricultural sustainable development and ecological environment protection in the Three Gorges reservoir area.

Key words: the Three Gorges reservoir area; fuzzy cluster analysis of ISOTATA; ecological -economic regionalization; index of regionalization; protection of ecological environment

文章编号: 1000-0933(2001)04-0561-08 中图分类号: S181 文献标识码: A

三峡库区是一个特定的区域概念^[1], 它泛指 175m 正常蓄水位淹没范围所直接涉及的长江干流两岸的县、市、区。包括湖北省的宜昌、兴山、秭归、巴东 4 县和重庆市的巫山、巫溪、奉节、云阳、开县、万州、忠县、石柱、丰都、武隆、涪陵、长寿、渝北、巴南、重庆市主城 7 区(渝中、大渡口、江北、沙坪坝、九龙坡、南岸和北碚区)、江津等 22 县、市、区。幅员面积 57840km², 1998 年, 总人口 1983.43 万。其中农业人口 1475.92 万, 占总人口的 74.41%^[2]。

三峡库区位于北纬 29°16'~31°25', 东经 106°50'~110°50', 横跨渝鄂, 是中西部的结合部。三峡库区接纳长江上游百川之水加以控制, 对库区本身及长江中下游广大地区社会、经济、生态有重大影响。三峡工程

基金项目: 国家重大基础项目(G200046807)与国务院三峡移民局“三峡移民工程生态环境保护”重大资助项目。

收稿日期: 2000-09-29 修訂日期: 2001-01-04

作者简介: 杨爱民(1963~), 男, 内蒙古扎赉特旗人, 博士, 副教授。主要从事水土保持、农业生态等方面的研究。

规模之大,移民之多均创世界之最。加强库区的生态环境保护研究,为移民工程提供技术支撑,对保障三峡水库安全运行及长江中下游广大地区社会经济的可持续发展具有重要意义。

三峡库区面积较大,各县市区的自然、社会经济条件存在较大差异,为了便于生态环境保护和农林牧业可持续发展的分类指导,进行三峡库区农业生态经济分区是非常必要的。

1 分区方法

以行政县(市、区)为单元,采用 ISOTATA 模糊聚类分析法^[3]进行三峡库区农业生态经济分区。ISOTATA 模糊聚类分析法与主成分分析、星状聚类、系统聚类^[4~8]等聚类方法相比具有的优点是:对于 n 个样本,只要给出初始分类 C ,通过迭代计算,就能很快得到分类结果,而且能对聚类效果进行检验,主观随意性较小,即:求得的模糊划分系数 $F_c(R_f^*)$ 越接近 1 聚类效果越好,或平均模糊熵 $H_c(R_f^*)$ 越接近 0 聚类效果越理想。

该分区方法克服了以往的以地形、地貌等为主导因子,不以行政边界为区界的定性分区方法^[9~11]的主观随意性大、指标覆盖面窄、信息量少、可操作性差的弊端。

2 分区指标

根据三峡库区 26 个县、市、区的自然、社会经济特征,共选取 31 个分区指标^[4~9](表 1),指标值来源于三峡库区各县、市、区的《1998 统计年鉴》^[1]、《农业区划》^[2]、《林业区划》^[3]、《1998 森林资源年报》^[4]、《土地资源》^[5]和《1999 重庆统计年鉴》^[2]。

由于主城区的特殊性,将主城 7 个区的相同指标值取加权平均值,即主城 7 个区按一个样本参加分类,这样共有 20 个样本参加分类。

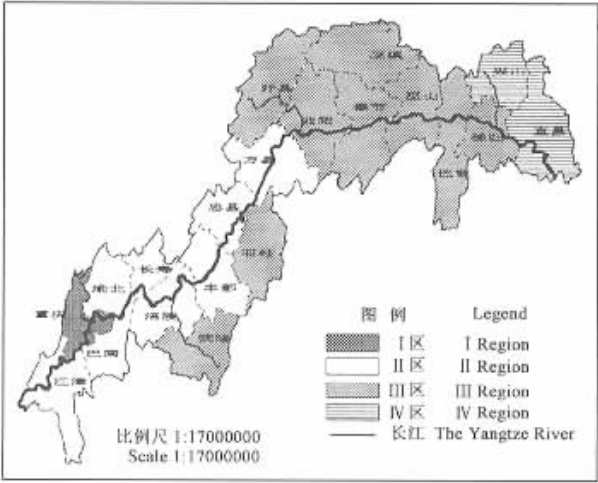


图 1 三峡库区农业生态经济分区图

Fig. 1 The figure of agroecological-economic regionalization in the Three Gorges reservoir area

- I The vegetable -tourism-flower-animal husbandry-processing eco-economic region in the hilly area of outskirts of the main city proper ;
- II The grain-economic crop-fruit- animal husbandry- processing eco-economic region in the hilly and low mountainous areas between Jiangjin City and Wanzhou District;
- III The fruit-forest- grain- animal husbandry-speciality eco-economic region in the middle and low mountainous areas between Wulong County and Zigui County;
- IV The forest- fruit- animal husbandry- grain eco-economic region in the low and middle mountainous and hilly areas of Xingshan County and Yichang County.

1)、2)、3) 与 4)、5) 为各县、市、区统计局、农业局、林业局、土地局内部材料。

表1 三峡库区农业生态经济分区指标

Table 1 The indexes of agroecological-economic regionalization in the Three Gorges reservoir area

分区指标	分区指标
Indexes of regionalization	Indexes of regionalization
1 河谷平坝占幅员面积%	17 耕地占幅员面积%
2 丘陵占幅员面积%	18 林地占幅员面积%
3 低山占幅员面积%	19 园地占幅员面积%
4 中山占幅员面积%	20 牧(草)地占幅员面积%
5 多年平均降水量(mm)	21 水域占幅员面积%
6 多年平均气温(℃)	22 种植业占农业总产值%
7 多年平均日照时数(h)	23 林业占农业总产值%
8 水稻土占幅员面积%	24 牧业占农业总产值%
9 紫色土占幅员面积%	25 渔业占农业总产值%
10 黄壤占幅员面积%	26 第一产业增加值占GDP%
11 黄棕壤占幅员面积%	27 第二产业增加值占GDP%
12 石灰土占幅员面积%	28 第三产业增加值占GDP%
13 森林覆盖率(%)	29 农民人均纯收入(元/人)
14 农业人均耕地面积(hm ² /人)	30 人口密度(人/km ²)
15 水土流失面积占幅员面积%	31 人均GDP(元/人)
16 土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	

1 Percentage of areas of river valley and level land accounting for county's (district's) territory (%); 2 Percentage of hilly area accounting for county's (district's) territory (%); 3 Percentage of low mountainous area accounting for county's (district's) territory (%); 4 Percentage of middle mountainous area accounting for county's (district's) territory (%); 5 Average annual precipitation (mm); 6 Average annual temperature (℃); 7 Average annual sunshine time (h); 8 Percentage of paddy soil area accounting for county's (district's) territory (%); 9 Percentage of purple soil area accounting for county's (district's) territory (%); 10 Percentage of yellow soil area accounting for county's (district's) territory (%); 11 Percentage of yellow brown soil area accounting for county's (district's) territory 12 Percentage of limestone soil area accounting for county's (district's) territory (%); 13 Forest coverage (%); 14 Agricultural cultivated land per capita (hm²/person); 15 Percentage of soil erosion area accounting for county's (district's) territory (%); 16 Soil erosion modulus (t/km²·a); 17 Percentage of cultivated land area accounting for county's (district's) territory (%); 18 Percentage of forest land area accounting for county's (district's) territory (%); 19 Percentage of orchard area accounting for county's (district's) territory (%); 20 Percentage of grassland area accounting for county's (district's) territory (%); 21 Percentage of water body area accounting for county's (district's) territory (%); 22 Percentage of farming output value accounting for gross agriculture output value (%); 23 Percentage of forestry output value accounting for gross agriculture output value (%); 24 Percentage of animal husbandry output value accounting for gross agriculture output value (%); 25 Percentage of fishery output value accounting for gross agriculture output value (%); 26 Percentage of primary industry accounting for GDP (%); 27 Percentage of secondary industry accounting for GDP (%); 28 Percentage of tertiary industry accounting for GDP (%); 29 Farmer's net income per capita (yuan/person); 30 Population density (persons/km²); 31 Per capita GDP (yuan/person).

3 分区结果

将 20 个样本指标值,采用 ISOTATA 模糊聚类分析法,输入计算机,进行运算。当 $C=3,4,5,6$ 时,分划系数 $F_c(R_f^*)=0.5253,0.9364,0.7768,0.6021$ 。可见,当 $C=4$ 时, $F_c(R_f^*)=0.9364$ 为最大,故三峡库区农业生态经济区分为 4 个区最为理想如图 1。分区命名采用的原则是:分区两端行政县(区)名+主要地貌类型+主要生态经济发展方向。故所分的 4 个区为:

- I 主城区城郊丘陵菜旅花牧加生态经济区;
- II 江万丘陵低山粮经果牧加生态经济区;
- III 武秭中山低山果林粮牧特生态经济区;
- IV 兴宜低山中山丘陵林果牧粮生态经济区。

4 各区生态经济特征

各区生态经济特征如表 2 所示。为了全面描述各区生态经济特征,表中增加了幅员面积(km²)、总人口(万人)、农业人口(万人)3 项指标。

4.1 I 主城区城郊丘陵菜旅花牧加生态经济区特征

4.1.1 该区包括渝中区、大渡口区、江北区、沙坪坝区、九龙坡区、南岸区和北碚区。幅员面积 2190km²,占库区幅员面积的 3.79%,总人口 366.22 万人,占库区总人口的 18.46%。其中,农业人口 119.56 万人,占该区总人口的 32.65%,占库区农业人口的 8.10%。

地势属于川东平行岭谷区。地貌以丘陵为主,占本区幅员面积的 56.80%;其次为低山,占本区幅员面积的 40.40%;河谷平坝很少,仅占本区幅员面积的 2.80%。总体而言,农业立体气候不十分明显。多年平均降水量 1000mm,多年平均气温 17.9℃,多年平均日照时数 1220h。水稻土、紫色土、黄壤、石灰土分别占本区幅员面积的 30.00%、40.00%、17.00%、13.00%。土地利用结构为,耕地占本区幅员面积的 27.80%,园地占 4.30%,牧(草)地占 1.70%,水域占 8.00%。由于本区疏林、幼林占林地比重较大,加之有部分宜林荒山,林地虽占幅员面积的 22.56%,但森林覆盖率低,为 11.07%。根据国家三峡库区森林覆盖率要达到 40%(包括经济林为 45%)以上的要求^[12],认为本区森林覆盖率应达到 30%以上,目前 11.07%的森林覆盖率与 30%的目标还相差 19 个百分点。由于市区占地面积大,农业人均耕地面积少,仅有 0.025hm²,水土流失面积虽仅占本区幅员面积的

18.20%,但土壤侵蚀模数较大,为 $1254\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,可见,水土流失较严重。此外,重庆市直辖以来,随着基础设施建设的不断扩大,房地产开发和工业区建设的持续升温,产生的城市水土流失现象不容忽视,并且乱占耕地现象时有发生。农业结构为,种植业占农业总产值63.70%,林业占0.88%,牧业占29.81%,渔业占5.61%。在种植业中,以粮经作物和水果为主,花卉种植业所占比重几乎为零。在产业结构中,二、三产业占主导地位,第一产业增加值占GDP4.07%,第二产业增加值占54.46%,第三产业增加值占40.87%。本区在4个区当中,经济最发达,人口最稠密,人口密度 $1672\text{人}/\text{km}^2$,农民人均纯收入2868元,人均GDP11558元。此外,在调查中发现,由于本区位于城市工业的集中区域和“三废”治理不当,致使有些农田和水域遭到了不同程度的污染。

4.1.2 本区生态经济的发展方向 利用城郊区位优势,大力发展蔬菜和花卉种植业、旅游观光生态农业与鲜活畜禽产品、水产品、奶产品集约化生产产业及食品加工业,使传统的粮经果菜结构向菜旅花牧加结构转变,以提高城郊农业综合服务功能。发挥生物资源优势,将缙云山自然保护区开发成森林生态旅游区。加速发展与城市工业配套的零部件加工业。发展蔬菜和花卉种植业的有效途径是发展设施农业(大棚、温室),设施农业易于进行蔬菜、花卉种类和环境因子的调控,也易于调控时间结构,并且节约耕地。发展旅游观光生态农业可以和城郊型小流域综合治理相结合,在小流域内,因地制宜地建成农作物梯田景观区、果园采摘景观区、鱼塘垂钓景观区、水果或药材加工景观区等。

4.1.3 生态环境保护的策略 为了使本区森林覆盖率达到30%以上,不但要调整土地利用结构,加强陡坡退耕还林和荒山造林,增大林业用地面积,还要加强疏林、幼林的抚育改造。加强市区和城郊“三废”排放的科学管理和治理,发展清洁生产,防治“三废”对农田和水域的污染^[13~16]。加强监督执法力度依法保护水土资源,防治乱占耕地和城市水土流失现象。

4.2 Ⅱ江万丘陵低山粮经果牧加生态经济区特征

4.2.1 该区包括江津市、巴南区、渝北区、长寿县、涪陵区、丰都县、忠县和万州区。幅员面积 19385km^2 ,占库区幅员面积的33.51%,总人口846.94万人,占库区总人口的42.70%。其中,农业人口695.36万人,占本区总人口的82.10%,占库区农业人口的47.13%。

地势属于川东平行岭谷区。地貌以丘陵为主,其次为低山,第三为中山,第四为河谷平坝,分别占本区幅员面积的43.25%、36.37%、16.48%、3.90%。低山和中山合计占52.85%,可见,本区农业立体气候分层比较明显。多年平均降水量 1176mm ,多年平均气温 18.0°C ,多年平均日照时数 1306h 。水稻土、紫色土、黄壤、黄棕壤、石灰土分别占本区幅员面积的36.39%、38.39%、16.25%、0.38%、0.16%。土地利用结构为,耕地占本区幅员面积的40.75%,林地占25.18%,园地占2.02%,牧(草)地占1.07%,水域占4.56%。可见,耕地比重偏大,林地比重偏小。森林覆盖率低,仅有16.33%,根据国家对三峡库区森林覆盖率要达到40%以上的要求^[12],本区森林覆盖率应达到35%以上,目前16.33%的森林覆盖率与35%的目标还相差19个百分点。农业人均耕地面积 0.113hm^2 ,本区虽山体不大,坡度较小,但因是三峡库区粮食和经济作物的主产区,坡耕地多,并且处于顺坡耕作状态,水土流失严重,水土流失面积占本区幅员面积的56.14%,土壤侵蚀模数达 $3502\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。农业结构为典型的粮猪型结构,种植业占农业总产值58.19%,林业占1.76%,牧业占36.67%,渔业占3.35%。在种植业中,以粮食和经济作物产值占主导地位。产业结构以二、三、一产业排序为基本特征,第一产业增加值占GDP28.85%,由于工业较发达的涪陵区、万州区、江津市位于本区,第二产业增加值较高,占GDP39.51%,第三产业增加值占31.63%。本区在4个区当中,人口密度较大,为 $457\text{人}/\text{km}^2$,农民人均纯收入较低,为1945元,人均GDP较低,为3994元。另外,经调查,在涪陵区和万州区有些农田和水域遭到了不同程度的“三废”污染。

4.2.2 本区生态经济的发展方向 发挥自然资源优势,继续发展大宗产品粮油种植业和水果种植业,但要对品种进行改良或引进优良品种,以提高品质和单产。在涪陵区、万州区城郊的河谷平坝地带发展正季蔬菜,在高海拔地带发展反季节蔬菜。在涪陵区建立榨菜生产与加工观光种植园,在万州区建立柑橘采摘观光种植园,在涪陵区至万州区的沿长江河谷地带建立香料林(香桂、白千层)种植带。发展生猪集约化养殖业、食品加工和饲料加工业、香料加工业。在低山、中山区,发展山地立体农业、立体林业。本区文物古

迹、古刹庙宇等文化型生态景观资源丰富,应充分利用其历史文化和生物群落资源,发展文化型生态旅游。

4.2.3 生态环境保护的策略 发展清洁生产,加强涪陵区、万州区、江津市市区和城郊“三废”排放的科学管理和治理,防治“三废”对农田和水域的污染。加强小流域综合治理,防治水土流失,增加移民环境容量,减少入库泥沙。即,优化土地利用结构,陡坡耕地退耕还林,改造疏幼林,增加森林覆盖率,缓坡(<25°)耕地改建成水平梯田,并合理配套排灌水渠、蓄水池、沉沙凼等水利水保工程,保障人均 0.067~0.100hm²的基本农田^[13~16]。因受人力物力的限制,在一定的时期内,还有相当多的小流域得不到综合治理,对这些小流域的缓坡耕地须采用等高耕作、等高植物篱等措施,陡坡耕地实行退耕还林,以尽量减少水土流失。

表 2 各区生态经济特征(1998 年)

Table 2 The table of the characteristics of agroecological -economic regions(1998)

特征指标	I 区	II 区	III 区	IV 区
Indexes of characteristics	I region	II region	III region	IV region
1 幅员面积(km ²)	2190	19385	30201	6064
2 总人口(万人)	366.22	846.94	688.69	81.58
3 农业人口(万人)	246.66	695.36	597.64	63.36
4 河谷平坝占幅员面积%	2.80	3.90	4.96	5.42
5 丘陵占幅员面积%	56.80	43.25	12.03	21.32
6 低山占幅员面积%	40.40	36.37	38.09	44.22
7 中山占幅员面积%	0.00	16.48	44.92	29.05
8 多年平均降水量(mm)	1000	1176	1127	1007
9 多年平均气温(℃)	17.9	18.0	17.7	17.1
10 多年平均日照时数(h)	1220	1306	1468	1690
11 水稻土占幅员面积%	30.00	36.39	10.01	2.87
12 紫色土占幅员面积%	40.00	38.39	18.50	9.08
13 黄壤占幅员面积%	17.00	16.25	19.02	15.77
14 黄棕壤占幅员面积%	0.00	0.38	10.59	48.11
15 石灰土占幅员面积%	13.00	0.16	19.96	24.68
16 森林覆盖率(%)	11.07	16.33	22.93	39.04
17 农业人均耕地面积(hm ² /人)	0.025	0.113	0.101	0.120
18 水土流失面积占幅员面积%	18.20	56.14	66.57	57.01
19 土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	1254	3502	4474	2327
20 耕地占幅员面积%	27.80	40.75	20.08	12.55
21 林地占幅员面积%	22.56	25.18	43.00	60.40
22 园地占幅员面积%	4.30	2.02	1.76	2.02
23 牧(草)地占幅员面积%	1.70	1.07	7.82	8.38
24 水域占幅员面积%	8.00	4.56	2.25	1.35
25 种植业占农业总产值%	63.70	58.19	57.88	61.69
26 林业占农业总产值%	0.88	1.76	4.39	6.40
27 牧业占农业总产值%	29.81	36.67	36.71	30.57
28 渔业占农业总产值%	5.61	3.35	1.00	1.24
29 第一产业增加值占 GDP%	4.07	28.85	45.40	53.21
30 第二产业增加值占 GDP%	54.46	39.51	23.72	23.80
31 第三产业增加值占 GDP%	40.87	31.63	30.98	23.00
32 农民人均纯收入(元/人)	2868	1945	1396	2092
33 人口密度(人/km ²)	1672	457	214	126
34 人均 GDP(元/人)	11558	3994	2265	8439

1 Region's territory (10⁴ km²);

2 Gross population (ten thousand persons);

- 3 Agriculture population (ten thousand persons);
- 4 Percentage of areas of river valley and level land accounting for region's territory (%);
- 5 Percentage of hilly area accounting for region's territory (%);
- 6 Percentage of low mountainous area accounting for region's territory (%);
- 7 Percentage of middle mountainous area accounting for region's territory (%);
- 8 Average annual precipitation (mm);
- 9 Average annual temperature (°C);
- 10 Average annual sunshine time (h);
- 11 Percentage of paddy soil area accounting for region's territory (%);
- 12 Percentage of purple soil area accounting for region's territory (%);
- 13 Percentage of yellow soil area accounting for region's territory (%);
- 14 Percentage of yellow brown soil area accounting for region's territory;
- 15 Percentage of limestone soil area accounting for region's territory (%);
- 16 Forest coverage (%);
- 17 Agricultural cultivated land per capita (hm²/person);
- 18 Percentage of soil erosion area accounting for region's territory (%);
- 19 Soil erosion modulus (t/km²·a);
- 20 Percentage of cultivated land area accounting for region's territory (%);
- 21 Percentage of forest land area accounting for region's territory (%);
- 22 Percentage of orchard area accounting for region's territory (%);
- 23 Percentage of grassland area accounting for region's territory (%);
- 24 Percentage of water body area accounting for region's territory (%);
- 25 Percentage of farming output value accounting for gross agriculture output value (%);
- 26 Percentage of forestry output value accounting for gross agriculture output value (%);
- 27 Percentage of animal husbandry output value accounting for gross agriculture output value (%);
- 28 Percentage of fishery output value accounting for gross agriculture output value (%);
- 29 Percentage of primary industry accounting for GDP (%);
- 30 Percentage of secondary industry accounting for GDP (%);
- 31 Percentage of tertiary industry accounting for GDP (%);
- 32 Farmer's net income per capita (yuan/person);
- 33 Population density (persons/km²);
- 34 Per capita GDP (yuan/person).

4.3 Ⅲ 武隆中山低山果林粮牧特生态经济区

4.3.1 该区包括武隆县、石柱土家族自治县、开县、云阳县、奉节县、巫溪县、巫山县、巴东县和秭归县。幅员面积 30201km², 占库区幅员面积的 52.21%, 总人口 688.69 万人, 占库区总人口的 34.72%。其中, 农业人口 597.64 万人, 占该区总人口的 86.78%, 占库区农业人口的 40.49%。

地势属于川东盆边山地和鄂西山, 具体来讲, 在开县、云阳段, 其南面八面山弧的七曜山和平行岭谷至此收缩成密集的背斜、向斜, 从而出现岩层角度较大的单斜地形和中山; 在奉节至秭归段, 山体明显抬升, 经河流下切, 形成以三叠纪灰岩为主体的高山和峡谷, 著名的“三峡”就位于此段。地貌以中山为主, 低山次之, 丘陵和河谷平坝很少, 分别占本区幅员面积的 44.92%、38.09%、12.03%、4.96%, 农业立体气候分层十分明显。多年平均降水量 1127mm, 多年平均气温 17.7℃, 多年平均日照时数 1468h。水稻土、紫色土、黄壤、黄棕壤、石灰土分别占本区幅员面积的 10.01%、18.50%、19.02%、10.59%、19.96%。土地利用结构为, 耕地、林地、园地、牧(草)地、水域分别占本区幅员面积的 20.08%、43.00%、1.76%、7.82%、2.25%, 森林、牧草资源较丰富。在林业用地中, 宜林荒山比重较大。森林覆盖率 22.93%, 根据国家对于三峡库区森林覆盖率要达到 40% 以上的要求^[12], 本区森林覆盖率应达到 45% 以上, 目前 22.93% 的森林覆盖率与 45% 的目标还相差 22 个百分点。农业人均耕地面积 0.101hm², 由于山高坡陡, 坡耕地多, 滑坡发生频繁, 水土流失十分严重, 水土流失面积占本区幅员面积高达 66.57%, 土壤侵蚀模数达 4474t/km²·a。在农业

结构中,种植业占农业总产值 57.88%,林业占 4.39%,牧业占 36.71%,渔业占 1.00%。产业结构以一、三、二产业排序为基本特征,第一产业增加值占 GDP45.40%,第二产业增加值占 23.72%,第三产业增加值占 30.98%。本区在 4 个区当中,农民人均纯收入最低,仅有 1396 元,人均 GDP 也最低,为 2265 元,人口密度较小,为 214 人/km²,但仍高于全国 128 人/km² 的平均水平。

4.3.2 本区生态经济的发展方向 在海拔 600m 以下发展柑橘等优质水果和坚果产业带,在山区发展优质干果(核桃、银杏、板栗等)产业带。利用垂直高差大、立体气候分层明显的优势,采用生态技术,发展立体农、林业。根据草场资源较丰富的特点,对天然草场进行改造,建成高质量人工草场,发展肉牛和奶牛养殖业、肉羊和半细毛羊养殖业及畜产品加工业。利用立体气候明显的条件,发展茶叶种植与加工业及杜仲、厚朴、黄连、云木香等中药材种植与加工业。利用天然观赏型生态景观资源多的优势,发展生态旅游业,如将“大三峡”、“小三峡”开发成水域生态旅游区等,在 25°~35°的山地建设速生丰产用材林和工业原料林基地。

4.3.3 生态环境保护的策略 转变粮食自给的观念,通过调整农业生产结构,提高农产品商品率,陡坡须退耕还林还草,加强宜林荒山造林,大力推广小流域综合治理技术,提高森林覆盖率,增加移民环境容量,以便早日实现森林覆盖率 45% 以上的目标。本区野生动植物资源较为丰富,可建立 3~5 个自然保护区,以保护生物多样性^[13~16]。对未进行坡改梯的缓坡耕地须采用等高耕作、等高植物篱等水土保持措施,以便有效地减少水土流失。绘制滑坡危险区图,建立滑坡预警系统,加强滑坡的防治。退耕还林还草应避免一味地退种经济林的倾向,应遵循的原则是:在 25°~35°之间,既可种植经济林,也可种植生态公益林或用材林;在 35°~40°之间,须种植生态公益林;≥40°既可种植生态公益林,也可种植牧草。营造生态公益林要适当搭配针叶树、阔叶树比例,就营造针叶树纯林而言,故然要以马尾松、杉木等乡土树种为主,但也要适当搭配耐虫性强的火炬松、加勒比松、湿地松,这样可以有效地防治森林病虫害的发生。

4.4 IV 兴宜低山中山丘陵林果牧粮生态经济区

4.4.1 该区包括兴山县、宜昌县。幅员面积 6064km²,占库区幅员面积的 10.48%,总人口 81.58 万人,占库区总人口的 4.11%。其中,农业人口 63.36 万人,占该区总人口的 77.67%,占库区农业人口的 4.29%。

地势属于大巴山弧和黄陵背斜。地貌以低山为主,中山次之,丘陵较少,河谷平坝最少,分别占本区幅员面积的 44.22%、29.05%、21.32%、5.42%,农业立体气候分层明显。多年平均降水量 1007mm,多年平均气温 17.1℃,多年平均日照时数 1690h。水稻土、紫色土、黄壤、黄棕壤、石灰土分别占本区幅员面积的 2.87%、9.08%、15.77%、48.11%、24.68%。土地利用结构为,耕地占本区幅员面积的 12.55%,林地占 60.40%,园地占 2.02%,牧(草)地占 8.38%,水域占 1.35%,森林、牧草资源丰富。在林业用地中,宜林荒山和灌木林地比重较大,森林覆盖率 39.04%,为库区内的主要林业区域。根据国家三峡库区森林覆盖率要达到 40% 以上的要求^[12],本区森林覆盖率应达到 60% 以上,目前 39.04% 的森林覆盖率与 60% 的目标还相差 21 个百分点。由于人口密度最低,为 126 人/km²,农业人均耕地面积最大,为 0.120hm²。水土流失较严重,水土流失面积占本区幅员面积的 37.01%,土壤侵蚀模数 2327t/km²·a。农业结构为,种植业占农业总产值 61.69%,林业占 6.40%,牧业占 30.57%,渔业占 1.24%。产业结构以第一产业占主导地位,第二、三产业相当,第一产业增加值占 GDP53.21%,第二产业增加值占 23.80%,第三产业增加值占 23.00%。农民人均纯收入较高,为 2092 元,人均 GDP 也较高,为 8439 元。

4.4.2 本区生态经济的发展方向 将海拔在 600m 以下的一定数量的坡耕地改造成脐橙种植园,扩大脐橙种植面积,建成脐橙生产基地。北部大巴山弧,在海拔 1800m 以上有较大面积的夷平面,山原面有广阔平坦的草地,应加以人工改造,建成草食畜牧业基地。在低丘区应发展大宗粮食生产,但应改良品种或引进优良品种,提高品质和单产,在高丘区应发展用材林和生态公益林。本区有大面积的灌木林,应改造成生态功能更强大的乔木林^[13~16]。发挥生物资源优势,将神龙架自然保护区开发成森林生态旅游区。在山区,利用立体气候分层明显的优势,采用生态技术,发展立体农、林业。

4.4.3 生态环境保护的策略 对现有天然林及其内的动植物资源要严加管护,以发挥其生态防护作用和保护生物多样性^[13~16]。转变粮食自给的观念,陡坡须退耕还林还草,加强宜林荒山造林,提高森林覆盖率。对未进行坡改梯的缓坡耕地应采用等高耕作、等高植物篱等水土保持措施,以便有效地减少水土流失。退耕还

林应以生态公益林为主,以经济林为辅,营造生态公益林在一定范围内针叶树、阔叶树比例要适当搭配,以有效地防治森林病虫害。

参考文献

[1] 张洪江,解明曙,王玉杰,等. 长江三峡库区多功能防护林建设途径探讨. 北京林业大学学报,1998,20(6):47~53.

[2] 重庆市统计局. 1999 重庆统计年鉴. 北京:中国统计出版社,1999.

[3] 刘建国,袁嘉祖. 林业区划原理与方法. 北京:中国林业出版社,1994.

[4] 王礼先,高甲荣,谢宝元,等. 密云水库集水区生态经济分区. 水土保持通报,1999,19(2):1~6.

[5] 王学萌,聂宏声,郭常莲,等. 山西省生态农业区划的研究. 生态学报,1994,14(1):16~23.

[6] 金学良,乔家君. 主成分分析、聚类分析在人口区划中的应用. 经济地理,1999,19(4):12~16.

[7] 余刚鹏. 湖北省农业生态经济分区初探. 华中师范大学学报(自然科学版),1997,31(1):107~112.

[9] 卢兰,蔡秋,路黔. 槽渡河流域农业生态经济区划. 生态农业研究,1999,7(3):67~70.

[9] 中国科学院三峡生态与环境科研项目组. 长江三峡生态与环境地图集. 北京:科学出版社,1989.

[10] 陈伟烈,张喜群,梁松筠,等. 三峡库区的植物与复合农业生态系统. 北京:科学出版社,1994.

[11] 杨林章,李运东,郑钦玉,等. 三峡库区复合农业生态系统及其建设途径. 长江流域资源与环境,1999,8(2):205~209.

[12] 中共中央,国务院. 关于灾后重建、整治江湖、兴修水利的若干意见(中发[1998]15 号),1998.

[13] 杨达源,任梨秀. 长江三峡地区资源的分层结构特征. 长江流域资源与环境,1996,5(4):304~309.

[14] 杜佐华,严国安. 三峡库区水土保持与生态环境改善. 长江流域资源与环境,1999,8(3):299~304.

[15] Zhang Anming,Xu Maoqi. The sustainable development of the mountainous region in Chongqing Three Gorges Reservoir region. *Journal of Southwest China Normal University (Natural Science)*,1997,22(5):581~586.

[16] 杜榕桓,史德明,袁建模,等. 长江三峡库区水土流失对生态与环境的影响. 北京:科学出版社,1994.