

# 陕西省淳化县农村生态经济分区

肖 斌

(西北农林科技大学 陕西杨陵 712100)

**摘 要:** 运用模糊聚类的数学方法对陕西省淳化县 20 个乡镇进行了农村生态经济分区, 并经过判别分析, 得到了 4 个生态经济区域, 分析结果符合客观实际, 对分类指导和科学调控淳化县区域农村生态经济系统, 保证持续、稳定、高速发展具有重要的参考价值。

**关键词:** 农村生态经济系统 分区 淳化县

**中图分类号:** F323.21 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-3409(2000)01-0104-05

## A Study on the Classification of Economic Zone of Chunhua County in Shaanxi Province

XIAO Bin

(Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry Yangling Shaanxi 712100)

**Abstract** Four zones of ecological economy were obtained by using fuzzy cluster analysis to classify the rural ecological economy among 20 townships in Chunhua county. This result is in accordance with the practical situation, and has an important value of reference in the respective guidance and scientific management of the ecological economic system in this county to ensure a sustainable, stable and high-speed development of the regional economy.

**Key words** system of rural ecological economy zone classification Chunhua county

### 1 前 言

农村生态经济系统是由生态、经济和技术三个子系统组成的复合系统。任何类型的生态经济系统都是各种不同类型生态、经济和技术要素的组合在地域空间上的体现。由于自然生态条件、经济条件和技术水平存在地域性, 使各地域农村生态经济系统在结构和功能以及系统的边界特征上会有差别, 系统的物质、能量、价值和信息流的转化效率以及生态经济和社会三大效益也会大不相同。要对地域生态经济系统进行科学的调控, 建立高效和谐的区域生态经济系统, 首先必须根据生态经济的区域性分异

进行科学的分区。就是从区域的整体观念出发, 把一个特定的区域(可以是一个行政区、一个山系、一个流域)划分为若干不同层次、各具特色的生态经济功能单元, 依此考察各单元及整个区域的生态经济系统结构; 各生态经济单元与整个生态经济系统的关系; 生态经济因子的数量、质量、分布状况及组合特征; 农业生产活动的方向、方式、水平; 各单元的物质循环、能量转化、价值变换等特点; 人类活动对生态环境的制约作用及生态经济系统的演替方向、演替规律; 资源利用现状和潜力等。改变若干年来农业资源的盲目利用, 生态环境恶化的状况, 达到生态效益、经济效益和社会效益的统一, 实现淳化县农村经

\* 收稿日期: 2000-01-01

国家“九五”重点科技攻关计划项目, 编号为 96-004-05-07。

济持续、稳定、高速发展。

## 2 淳化县基本情况

### 2.1 自然状况

淳化县位于黄土高原南缘, 东经  $108^{\circ}08' \sim 108^{\circ}50'$ , 北纬  $34^{\circ}43' \sim 35^{\circ}03'$ , 总面积  $983.4 \text{ km}^2$ 。处于北温带, 属温带大陆性季风气候。年均温度  $9.8^{\circ}\text{C}$ , 极端高温  $39.4^{\circ}\text{C}$ , 最低气温  $-21.3^{\circ}\text{C}$ , 平均无霜期  $183 \text{ d}$ , 年降水量  $600.6 \text{ mm}$ 。海拔在  $630 \sim 1\,809 \text{ m}$  之间。地貌可概括为山地和高原两大类。塬面面积大, 山地面积小, 沟谷密度为  $7.73 \text{ km/km}^2$ , 切深一般为  $80 \sim 180 \text{ m}$ , 水土流失较为严重。

### 2.2 社会经济状况

全县有 20 个乡(镇), 370 个村委会, 676 个自然村, 总人口 176 847, 劳动力 8.7 万个, 总耕地面积  $35\,240 \text{ hm}^2$ , 人均耕地  $0.199 \text{ hm}^2$ 。该县工业基础薄弱, 农业发展潜力大, 主要经济作物是苹果, 1998 年产值 8 721 万元。

## 3 资料来源和处理方法

采用的统计资料由淳化县统计局和林业局等有关单位提供。均采用(1992~1998 年)七年资料的平均值, 价格均为 1990 年不变价。为了分区单位之间各分区因素具有较强的可比性, 这些平均值都采用相对数来表示。例如, 对耕地拥有量这个分区因素, 由于各分区单位的绝对耕地值来分区往往看不出规律来, 而采用人均的相对值时, 就能更好的描述该分区单位在耕地上的特点。

## 4 分区单位与分区因素

分区单位与分区因素的确定是分区过程中不可缺少的步骤, 是分区成败的关键。

### 4.1 分区单位

所谓分区单位, 就是分区研究中的分区对象。在特定情况下, 它可以是一个山系, 一块田或一个行政单位(如村、乡、县)。在淳化县的农村生态经济分区中, 采用的分区单位是乡(镇), 这不仅易于搜集研究所需的资料, 也可以保证行政区域的完整性和便于将研究成果与实际应用结合起来。但也应当认识到由于部分乡(镇)的分布呈长条状(南北长、东西窄), 在以乡(镇)界划分时与实际情况难免有误差存在, 如: 十里原乡、卜家乡、铁王乡、秦王乡等, 在这里将结合实际情况予以修正。淳化县共有 20 个乡(镇),

把它们分别以 1、2、3、4、……、20 个序号记, 其对应关系见表 2。

### 4.2 分区因素

所谓分区因素, 就是用以表征各分区单位各个侧面特征和特点的因子, 是分区单位某个方面的定量和定性的描述。因此, 要使分区能真正反映客观现实, 分区因素的确定是一个很重要的步骤, 也是分区成败的关键。在淳化县农村生态经济分区研究中, 共确定了 12 个不同的生态经济因素。即: (1) 人均耕地 ( $\text{hm}^2/\text{人}$ ), (2) 劳均耕地 ( $\text{hm}^2/\text{人}$ ), (3) 年均气温, (4) 无霜期( $\text{d}$ ), (5) 年降雨量( $\text{mm}$ ), (6) 人均产粮( $\text{t}/\text{人}$ ), (7) 复种指数, (8) 人均苹果面积 ( $\text{hm}^2/\text{人}$ ), (9) 地貌类型、(10) 林草覆盖率、(11) 农民人均纯收入 ( $\text{元}/\text{a}$ )、(12) 土地生产率( $\text{万元}/\text{hm}^2$ )。

分区因素的集合, 实质上是分区研究中采用的指标体系。在农村生态经济分区中, 指标体系包括三个方面的子集。一是表述分区单位自然本底的指标, 它们是描述分区单位有关自然条件的硬性特征指标。二是生态效应指标, 它们表征了分区单位在生态效应方面的特征。三是经济效益及经济平衡指标, 它们部分的表征了分区单位在生产和管理方面的生态经济特征。见表 1。

表 1 淳化县农村生态经济分区指标体系

自然本底指标	生态效应指标	经济效益指标
1. 人均耕地	6. 人均产粮	11. 农民人均纯收入
2. 劳均耕地	7. 复种指数	12. 土地生产率
3. 年均气温	8. 人均苹果面积	
4. 无霜期	9. 地貌类型	
5. 年降雨量	10. 林草覆盖率	

注: 土地生产率= (农业总产出- 农业总投入)/ 耕地总面积;  
地貌类型= (坡地面积+ 山地面积)/ 土地总面积。

## 5 分区方法

### 5.1 分区方法的选择

分区的过程, 实质就是一个聚类的过程即把具有较强相似性的分区单位归并为相应的类。本研究采用能较好描述农村生态经济系统模糊性的数学方法——模糊聚类法来进行分区。

### 5.2 模糊聚类分析的步骤

(1) 设  $x = \{x_1x_2x_3\cdots x_m\}$  为待分类对象全体, 再设每一个分类对象  $x_i$  都由  $n$  个指标刻划, 即:  $x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \cdots, x_{in}$ 。

这  $m$  个待分单位和  $n$  个特征指标可用表格表示, 见表 2。

表 2 淳化县生态经济分区原始数据表

Y	X											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. 黄甫	0. 205	0. 639	9. 5	185	550	0. 374	107. 1	1. 308	0. 376	30. 3	456	0. 232
2. 官庄	0. 194	0. 392	9. 5	185	550	0. 516	107. 1	1. 453	0. 293	28. 7	547	0. 316
3. 胡家庙	0. 192	0. 343	8. 5	175	550	0. 425	107. 1	1. 451	0. 264	29. 4	526	0. 287
4. 北城堡	0. 220	0. 504	8. 5	175	550	0. 387	107. 1	1. 647	0. 506	18. 3	473	0. 237
5. 卜里原	0. 218	0. 457	9. 5	185	550	0. 478	107. 1	1. 625	0. 236	21. 2	738	0. 307
6. 马家	0. 198	0. 583	9. 5	180	600	0. 413	107. 1	1. 526	0. 219	27. 8	799	0. 423
7. 卜家	0. 240	0. 419	8. 5	180	550	0. 643	107. 1	1. 682	0. 341	15. 3	618	0. 259
8. 润镇	0. 185	0. 428	10. 5	185	600	0. 453	107. 1	1. 311	0. 186	19. 0	629	0. 314
9. 车坞	0. 237	0. 479	10. 8	190	600	0. 527	107. 1	1. 443	0. 370	24. 2	708	0. 377
10. 南村	0. 307	0. 802	10. 5	187	600	0. 540	108. 0	1. 369	0. 631	27. 7	419	0. 179
11. 城关	0. 110	0. 842	10. 6	190	600	0. 215	107. 1	0. 769	0. 247	26. 3	835	0. 344
12. 大店	0. 233	0. 613	11. 0	190	600	0. 612	108. 0	1. 943	0. 654	39. 2	577	0. 364
13. 石桥	0. 120	0. 388	11. 0	190	600	0. 411	109. 7	2. 178	0. 610	23. 2	1394	0. 782
14. 秦河	0. 281	0. 582	9. 5	185	550	0. 574	107. 5	2. 536	0. 783	32. 0	546	0. 246
15. 铁王	0. 277	0. 693	9. 5	180	550	0. 572	107. 5	1. 428	0. 456	22. 4	504	0. 230
16. 安子哇	0. 293	1. 232	8. 0	150	550	0. 346	104. 2	1. 095	0. 827	37. 2	437	0. 167
17. 方里	0. 163	0. 340	10. 8	190	600	0. 528	109. 7	1. 304	0. 272	24. 6	758	0. 704
18. 夕阳	0. 202	0. 468	11. 0	190	600	0. 573	109. 7	1. 896	0. 508	31. 3	919	0. 690
19. 固贤	0. 191	0. 326	10. 5	190	600	0. 394	109. 7	1. 544	0. 238	26. 6	709	0. 500
20. 秦庄	0. 165	0. 451	10. 5	190	600	0. 485	109. 7	1. 852	0. 478	32. 5	992	0. 687
$\bar{x}_i$	0. 211	0. 550	9. 880	183. 6	577. 5	0. 473	107. 7	1. 568	0. 465	26. 85	679. 2	0. 382
$\delta_j$	0. 051	0. 212	0. 934	9. 1	24. 9	0. 102	1. 3	0. 376	0. 300	5. 94	228. 3	0. 184

注: Y—样本; X—指标。

(2)原始数据标准化。我们共尝试了<sup>①</sup> 标准差标准化; <sup>④</sup>极差标准化; <sup>(四)</sup>极差正规化; <sup>¼</sup> 对数变换标准化四种方法, 其中<sup>①</sup> 和<sup>(四)</sup>标准化的结果较一致, 我们认为标准差标准化的结果较好。其计算公式为:

其中:

$$\bar{x}_j=\frac{1}{m}\sum_{j=1}^mx_{ij}$$
$$\delta_j=\frac{1}{m-\sum_{j=1}^m}(x_{ij}-\bar{x}_j)^2$$

$$x_{ij}=\frac{x_{ij}-\bar{x}_j}{\delta_j}(i=1,2,\dots,n,j=1,2,\dots,m)$$

表 3 淳化县生态经济分区标准化数据表

Y	X											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-0. 109	0. 408	-0. 407	0. 153	-1. 106	-0. 976	-0. 473	-0. 691	-0. 297	-0. 581	-0. 977	-0. 815
2	-0. 326	-0. 748	-0. 407	0. 153	-1. 106	0. 420	-0. 473	-0. 306	-0. 573	0. 312	-0. 580	-0. 359
3	-0. 365	-0. 997	-1. 478	-0. 943	-1. 106	-0. 475	-0. 473	-0. 311	-0. 670	0. 429	-0. 670	-0. 516
4	0. 186	-0. 223	-1. 478	-0. 943	-1. 106	-0. 849	-0. 473	0. 210	0. 137	-1. 440	-0. 903	-0. 788
5	0. 147	-0. 443	-0. 407	0. 153	-1. 106	0. 046	-0. 473	0. 152	-0. 763	-0. 951	0. 257	0. 408
6	0. 247	0. 146	-0. 407	-0. 395	0. 905	-0. 593	-0. 473	-0. 112	-0. 820	0. 160	-0. 526	0. 223
7	0. 580	-0. 621	-1. 478	-0. 395	-1. 106	1. 669	-0. 473	0. 303	-0. 413	-1. 945	-0. 267	-0. 668
8	0. 503	0. 579	0. 664	0. 153	0. 905	0. 200	0. 473	0. 684	0. 933	1. 322	0. 222	0. 370
9	0. 013	-0. 340	0. 932	0. 702	0. 905	0. 528	-0. 473	2. 448	-0. 317	-0. 446	0. 126	-0. 027
10	1. 889	1. 171	0. 664	0. 373	0. 905	0. 656	0. 197	-0. 529	0. 553	0. 143	-1. 140	-1. 103
11	1. 980	1. 358	0. 771	0. 702	0. 905	-2. 540	-0. 473	-2. 125	-0. 727	-0. 093	0. 682	-0. 207
12	0. 023	0. 287	1. 199	0. 702	0. 905	1. 364	0. 197	0. 997	0. 963	2. 080	-0. 436	-0. 098
13	1. 783	0. 766	1. 199	0. 702	0. 905	0. 613	1. 463	1. 622	0. 483	0. 615	3. 134	2. 174
14	1. 387	0. 142	-0. 407	0. 153	-1. 106	0. 990	-0. 175	2. 574	1. 060	0. 867	-0. 584	-0. 739
15	1. 308	0. 661	-0. 407	-0. 395	-1. 106	0. 971	-0. 175	0. 372	0. 030	-0. 749	-0. 769	-0. 826
16	1. 623	3. 183	-2. 013	-0. 368	-1. 106	-1. 252	-2. 632	-1. 258	1. 540	1. 743	-0. 106	-1. 168
17	-0. 936	-0. 991	0. 932	0. 702	0. 905	0. 538	1. 463	-0. 702	-0. 643	-0. 379	0. 345	1. 750
18	-0. 009	0. 392	1. 199	0. 702	0. 905	0. 980	1. 463	0. 872	0. 143	0. 716	1. 050	1. 674
19	-0. 385	-1. 056	0. 664	0. 702	0. 905	-0. 780	1. 463	-0. 064	0. 757	-0. 042	0. 130	0. 641
20	-0. 897	-0. 471	0. 664	0. 702	0. 905	0. 115	1. 463	0. 755	0. 043	0. 951	1. 372	1. 658

注: Y—样本; X—指标。

(3) 计算模糊相似矩阵  $R(r_{ij})_{n \times n}$

由 20 个乡(镇)构成一个相似全关系  $R(r_{ij})_{20 \times 20}$ , ( $i, j = 1, 2, 3, \dots, 20$ )。这里,  $r_{ij}$  是表述  $i$  分区单位与  $j$  分区单位相似程度的相似系数。

(4) 计算相似系数(隶属度)  $r_{ij}$ 。

本文采用欧氏距离法进行计算。

$$r_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (X_{ik} - X_{jk})^2 / n$$

( $i, j = 1, 2, 3, \dots, 20$ )

(1)

$$r_{ij} = 1 - d_{ij} / m \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, 20)$$

(2)

$$d_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (X_{ik} - X_{jk})^2$$

这里运用公式(2), 当  $M = 20$  时, 所得数据组成模糊矩阵  $R$ , 见附表 1。

(5) 模糊聚类分析的方法主要有三种: 编网聚类法、最大树法和模糊等价矩阵聚类法。前二者可直接利用模糊相似矩阵聚类, 本文采用模糊等价矩阵聚类法。模糊等价矩阵  $R(r_{ij})_{n \times n}$  应满足:

- ① 自反性:  $r_{ij} = 1$
- ④ 对称性:  $r_{ij} = r_{ji}$
- ④ 传递性:  $R \supseteq R \circ R$

本文的模糊矩阵  $R$  显而易见满足自反性和对称性, 但不满足传递性, 所以必须根据传递闭包法求等价关系矩阵。

经验证  $R^8 = R^{16}$ , 即得到  $t(R) = R^8$ , 然后依据给定的不同值  $\lambda \in [0, 1]$ , 进行聚类分析。

(6) 画出相应的聚类枝图, 选择最适合的  $\lambda$  值, 将诸分区单位在  $\lambda$  相似程度下分成若干类。在此用“模糊聚类 BASIC 程序”, 将数字输入计算机, 调试求解结合实际,  $\lambda$  值取 0.85, 得到“模糊聚类枝图”, 见图 1。

6 分区结果

6.1 模糊聚类分析结果

本文采取不同的  $\lambda$  值对矩阵  $R$  进行聚类, 最终认为当  $\lambda = 0.85$  时分区结果最为符合实际情况, 并得到相应的聚类枝图, 具体步骤可见图 1。

当  $\lambda = 0.85$  时, 淳化县的 20 个乡镇聚成四大类, 它们分别是: {16}; {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 15}; {11}; {9, 12, 13, 17, 18, 19, 20}。

6.2 区的命名

上述分区的结果表明, 第一区这些乡(镇)地理位置处于北部, 故命名该区为北部农村生态经济区, 并记为 I; 第二区这些乡(镇)处于中西部, 故命名为中西部农村生态经济区, 并记作 II; 第三区是县城所在地, 处于全县中部, 故命名为中部农村生态经济区, 并记为 III; 第四区的乡(镇)位于东南部, 故命名为东南部农村生态经济区, 记为 IV。

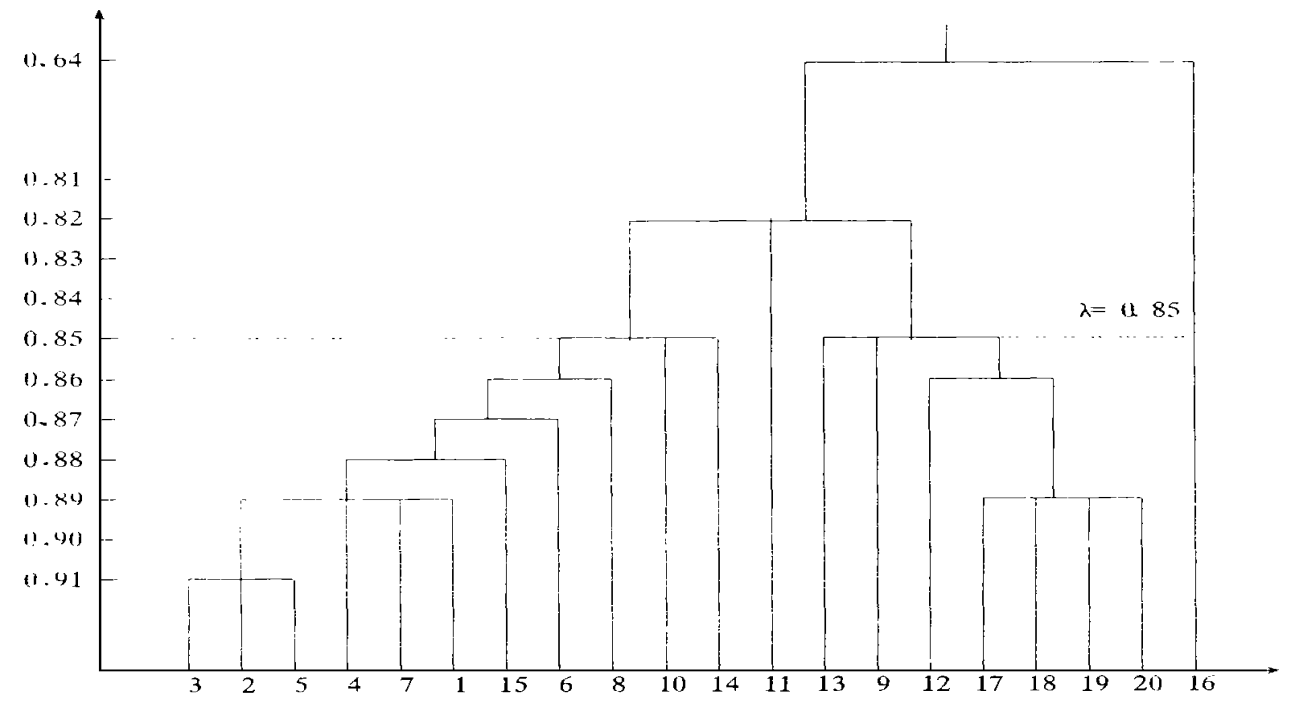


图 1 陕西省淳化县生态经济分区聚类枝图

6.3 分区概述

6.3.1 北部农村生态经济区 该区位于全县最北部,地形主要以山地为主,人少,土地面积大,自然植被较好,水土流失中等,经济欠发达,文化教育落后。该区是全县境内三条最大的侵蚀沟的上游,因此水土保持林的营造非常重要,经济林发展主要应以核桃等杂果为主,同时应充分利用草场发展畜牧业,建立全县的畜牧业基地。

6.3.2 中西部农村生态经济区 该区包括胡家庙乡、黄甫乡、官庄乡、马家乡、润镇、北城堡乡、十里塬乡、卜家乡、南村、铁王乡和秦庄乡的最北部,地形以塬面和侵蚀沟为主,资源丰富,热量充足。但水土流失严重,该区是全县粮油生产基地,农业生产潜力大,应大力进行生态农业建设,狠抓肥、水、良种和集约经营、农林复合经营,经济林建设应以苹果、核桃、大扁杏为主,并注意调控品种,提高品质,降低成本,开拓市场。还应注意农田防护林建设。

致谢: 本文承蒙陈存根教授、毛以让副教授、周庆生副教授、高甲荣博士后审阅,并提出宝贵意见,在此一并致谢。

参考文献

1 姜学民等. 生态经济学概论[M]. 武汉: 湖北人民出版社, 1995  
2 郭有为等. 辽宁省农村生态经济分区的研究[J]. 生态学杂志, 1989, 8(2): 61~65  
3 肖 斌. 淳化泥河流域农林复合生态经济系统特性评价[J]. 西北林学院学报, 1998, 13( 2 ): 41~45  
4 吴发启等. “高原台塬过渡区(淳化)高产型粮果林发展研究”的基本构思[J]. 西北林学院学报, 1998, 13(2): 1~4  
5 张沁文, 王学萌等. 农村经济灰色系统分析[M]. 北京: 学术期刊出版社, 1989

(上接第 94 页)

在 40% 的田间持水量条件下, 刺槐和山杏的根系活力分别表现出了明显不同的变化趋势。在整个试验过程中, 刺槐苗木的根系活力波动幅度较小, 与 70% 田间持水量条件下的差异不大, 表明刺槐在土壤含水量降至 8.432% 时仍可维持较正常的生长发育。相同条件下, 山杏苗木的根系活力随着时间的延长而持续增长, 并且在后期明显的超过了刺槐; 与 70% 田间持水量条件下的测定结果相比较, 两者的差异不大, 说明山杏对土壤干旱有更强的适应能力。

3 结 论

在黄土高原地区, 林木根系对土壤干旱的抗御能力以及在干旱条件下对土壤水分的利用能力, 直

参考文献

1 冯广龙, 刘昌明. 冬小麦根系生长与土壤水分利用方式相互关系分析[J]. 自然资源学报, 1998, 13( 3 ): 234~240  
2 王文全, 王世绩, 刘雅荣等. 粉煤灰复田立地上杨、柳、榆、刺槐根系的分布和生长特点[J]. 林业科学, 1994, 30( 1 ): 25~33  
3 李吉跃, 张建国. 北方主要造林树种耐旱机理及其分类模型的研究( )——苗木叶水势与土壤含水量的关系及分类[J]. 北京林业大学学报, 1993, 15( 3 ): 1~11  
4 刘颖, 邓丽琴. 从根系特点分析辽西地区树种的抗旱性[J]. 沈阳农业大学学报, 1995, 26(2): 171~176  
5 余新晓, 张建军, 朱金兆. 黄土地区防护林生态系统土壤水分条件的分析与评价[J]. 林业科学, 1996, 32(4): 289~296  
6 刘恩斌, 董水丽. 黄土高原主要土壤持水性能及抗旱性的评价[J]. 水土保持通报, 1997, 17( 7 ): 20~26

6.3.3 中部农村生态经济区 该区主要是城关镇, 地形以塬面和侵蚀沟为主, 人多地少, 人口密度大, 是该县政治、经济、文化的中心, 资源丰富, 农林复合经营初具规模, 集约经营水平较高。该区是县城所在地, 非农业人口比重大, 消费潜力大, 故农业发展应注重蔬菜种植, 其次大力发展手工业和工商业, 推广和应用高新科技成果, 增加财政收入。

6.3.4 东南部生态经济区 该区包括东坞乡、大店乡、石桥乡、秦庄乡的南部, 方里镇、夕阳乡等, 地形由北向南逐渐升高, 以塬面、侵蚀沟、丘陵山地为主, 农业生产基础较好, 气候湿润, 温差大适宜苹果生长, 农业发展应努力提高集约经营水平和粮食单产, 在粮食自给有余的基础上大力发展经济林, 以苹果为主, 注意品种的更新换代和高科技的应用以及苹果产品的深加工和市场的开拓, 提高农民人均纯收入水平, 同时也要抓好畜牧业和第三产业的发展。

接关系到造林树种的适地性及其生产力的高低。根系活力是衡量林木根系抗御干旱能力大小的重要生理指标。在一定的土壤干旱范围内, 苗木可以通过提高根系的呼吸强度, 释放更多的能量来适应干旱环境, 维持对水分和其他物质的吸收功能。当土壤干旱超过一定的阈值后, 树木根系将逐步丧失其活力和功能, 最终导致地上部分的枯死。试验结果证明, 山杏的根系抗旱性最强, 其次是侧柏、刺槐和油松。苗木的根系活力除了受土壤干旱胁迫程度的影响之外, 还受到干旱持续时间的影响。当土壤含水量降至 40% 的田间持水量时, 土壤干旱已经对油松的生长构成了威胁, 但对山杏、侧柏及刺槐的影响不大。