

# 基于因子分析法的盐池县粮食生产影响因素分析

牛创民<sup>1</sup>, 温学飞<sup>2</sup>, 王峰<sup>2</sup>

(1. 盐池县发展与改革局, 宁夏 盐池 751500; 2. 宁夏农林科学院 荒漠化治理研究所, 银川 750002)

**摘 要:**在构建盐池县粮食总产量评价指标体系的基础上,应用因子分析法首先对盐池县 25 a 粮食总产量与影响因子进行分析与评价:影响单产的主要 5 个主成分,因子 1 由投入因子决定;因子 2 由光温因子决定;因子 3 由生育期因子决定;因子 4 由降水量因子决定;因子 5 主要由风害因子决定。各因子各自占的比例分别为 38.755 9%、17.985 2%、10.872 8%、11.888 4%、10.479 9%,盐池县粮食总产量主要是依靠第一因子。总体评价最好为 2004 年,最差为 1984 年。并针对盐池县粮食总产量发展的现状的提出相应的对策。

**关键词:**因子分析;总产量;粮食;盐池县

中图分类号:F327;F326.11

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2010)06-0278-05

## Influence Factor Analysis of Grain Production in Yanchi County Based on Factor Analysis Method

NIU Chuang-min<sup>1</sup>, WEN Xue-fei<sup>2</sup>, WANG Feng<sup>2</sup>

(1. Development and Reform Bureau in Yanchi County, Yanchi, Ningxia 751500; 2. Desertification Control Institute, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Yinchuan 750002)

**Abstract:** Based on the construction of evaluation indicators system of the total grain output in Yanchi county, firstly analysis and evaluation to 25 years of total grain production and influence factors in Yanchi county were carried out by applying factor analysis. The 5 main components influence grain yield. Component 1 was decided by the input factor, factor 2 by the light and temperature, factor 3 by the growth factor, factor 4 by the precipitation factor and factor 5 was by wind damage factors. The proportion of each factor was 38.7559%, 17.985 2%, 10.872 8%, 11.888 4%, 10.479 9%, respectively. Yanchi county's total grain output was mainly depended on the first factor. The overall best assessment happened in 2004, the worst one occurred in 1984. At the same time, the corresponding countermeasures were proposed for the purpose of the current development situation of the total grain output in Yanchi county.

**Key words:** factor analysis; total production; food supply; Yanchi county

干旱半干旱区约占到全球陆地面积的 35%,遍及 50 多个国家和地区<sup>[1]</sup>。随着人口和经济的不断发展,水资源紧缺,农业供给与生态不协调问题日益突出,发展旱作农业成为全球特别是发展中国家,保障粮食安全的必然选择。全面推进农业节水增效和促进干旱区农业的发展,成为 21 世纪国家根本缓解水资源紧缺、促进“三农”增效,保社会经济安全,实现跨越式发展的重大战略部署<sup>[2]</sup>。因此,发展干旱区农业,促进生态、经济、社会协调发展,是宁夏干旱区促

进经济增长和和谐发展的一项长期而艰巨的社会责任。“城西滩扬黄灌区节水型高效生态农业建设技术与示范”是自治区发改委于 2004 年立项下达的重点科技攻关项目,并列为国家发改委重大生态治理项目计划资助实施。项目旨在解决盐池县城西滩新灌区土地瘠薄、水资源有限、灌溉费用高、生产投入不足、土地生产力和水资源利用率低等现状,从而提高水资源利用率,增加土地生产力,调整农业产业结构,提高农民经济收入。

收稿日期:2010-05-20

资助项目:国家林业科技支撑项目(2006BAD26B0702);自治区发展和改革委员会科技攻关项目“城西滩扬黄灌区节水型高效生态农业建设技术与示范”

作者简介:牛创民(1971-)男,宁夏盐池人,工程师,主要从事农业科技管理。E-mail: nxychnm@163.com

通信作者:温学飞(1972-)男,宁夏盐池人,助理研究员,主要研究干旱区畜牧业。E-mail: Wenxuefei1973@126.com

## 1 研究区概况

盐池县位于宁夏东部,与陕、甘、内蒙古四省(区)相邻。位于三大生态脆弱带之一的北方农牧交错带,地理位置介于东经  $106^{\circ}30'$  -  $107^{\circ}47'$ , 北纬  $37^{\circ}04'$  -  $38^{\circ}10'$  之间。全县总面积  $7\,130\text{ km}^2$ , 占宁夏总面积的  $10.74\%$ 。盐池县地处鄂尔多斯台地向黄土高原过渡地带,地势南高北低,南部为黄土丘陵区,约占全县总面积的  $20\%$ , 海拔  $1\,600\sim 1\,800\text{ m}$ , 沟壑纵横。盐池南部属黄土丘陵沟壑区,中北部是缓坡丘陵区。地南高北低,西高东低。北部土壤灰钙土;中部是灰钙土为主、有少量的灰褐土,南部以灰褐土为主、有少量的垆土分布。

年均蒸发量高于  $2\,000\text{ mm}$ , 约为降水量的  $6\sim 7$  倍。旱灾常有发生,且冬春两季最为严重。年均日照

时数  $2\,901\text{ h}$ , 日照资源丰富。盐池县属于典型中温带大陆性气候,光能丰富,热量偏少。年平均气温北部为  $7.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。年太阳辐射值为  $586\text{ kJ}/\text{m}^2$ ,  $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  积温  $2\,944.9\text{ }^{\circ}\text{C}^{\text{[3]}}$ 。盐池县 2005 年粮食播种总面积  $33\,914\text{ hm}^2$ , 其中薯类为  $10\,274\text{ hm}^2$ , 玉米为  $8\,198\text{ hm}^2$ , 小麦为  $1\,528\text{ hm}^2$ , 其余  $13\,914\text{ hm}^2$  为糜子、谷子、荞麦、油葵、黄豆、豌豆、绿豆等小杂粮。

## 2 资料与方法

### 2.1 数据来源

数据来源于盐池县县志,主要针对盐池县 25 a 来降水量( $x_1$ )、蒸发量( $x_2$ )、平均气温( $x_3$ )、大风日数( $x_4$ )、日照时数( $x_5$ )、无霜期( $x_6$ )、肥料( $x_7$ )、水地( $x_8$ )、农业机械总动力( $x_9$ )土地面积( $x_{10}$ )与粮食总产量  $y$  之间的关系进行分析(表 1)。

表 1 盐池县主要气象与投入要素统计

年份	降水量/ mm	蒸发量/ mm	平均 气温/ $^{\circ}\text{C}$	大风 日数/d	日照 时间/h	无霜期/ d	肥料/ t	水地/ $\text{hm}^2$	农业机械 总动力/kW	土地 面积/ $\text{hm}^2$	粮食总 产量/t
1981	276.9	3131.1	7.9	16	2898.5	173	358	800	30695	48200	35025
1982	171.7	2227.0	8.5	18	2891.0	173	602	771	33264	39200	3228
1983	227.6	2039.9	8.0	11	2701.0	186	586	727	36573	45200	12612
1984	316.6	1920.2	7.2	9	2798.2	179	882	1000	36852	48800	39199
1985	399.0	1798.5	7.9	17	2915.5	195	964	1512	42640	44000	24774
1986	236.8	1838.9	7.7	5	3057.1	186	1035	2000	51983	43533	30120
1987	197.2	2301.9	9.4	16	3074.8	169	1397	2267	59817	46667	17226
1988	275.9	1877.3	8.0	10	2725.7	186	1908	2400	65292	46867	28398
1989	296.4	1824.3	8.4	2	2771.2	149	2662	2605	71739	46067	30280
1990	332.2	2080.5	8.9	5	3034.5	179	3390	2731	77660	47951	35671
1991	276.8	2176.6	8.9	5	2882.4	167	5001	2787	79904	45528	26253
1992	299.8	1940.5	8.3	17	2705.7	194	5512	2810	84662	45265	37861
1993	230.1	2003.9	7.9	13	2766.8	162	3726	3096	90796	41918	16626
1994	392.4	1886.4	9.1	16	2740.5	148	3812	4109	98056	47443	39119
1995	303.4	1880.3	8.4	14	2909.0	211	4321	4417	104495	50737	29918
1996	348.5	1780	8.2	20	2838.2	175	5293	4678	129233	51397	50365
1997	256.4	1987.4	9.2	8	3124.0	148	6486	4578	124610	51669	37290
1998	365.2	1873.0	10.0	8	2968.8	149	7540	5644	149893	48596	52217
1999	294.2	2015.1	9.7	9	3073.0	222	8521	5835	174087	46855	51728
2000	160.8	2003.8	9.1	10	2969.5	179	6950	5718	155382	47643	28118
2001	387.7	1928.7	9.4	14	2902.0	172	7288	6780	170025	45825	57299
2002	399.1	1369.9	9.7	9	2965.3	182	8214	7928	241179	35952	72362
2003	293.9	1465.9	8.1	13	2613.9	165	11011	10554	263622	27282	57640
2004	262.0	1513.3	8.1	23	2854.2	203	9760	11230	271891	34875	73356
2005	182.0	1543.2	8.0	11	2768.2	150	8594	13534	293577	33914	61290

### 2.2 分析方法

因子分析法(Factor Analysis)是通过研究众多变量之间的内部依赖关系,把一些具有错综复杂关系的变量归结为少数几个综合因子的一种多变量统计

分析方法<sup>[4]</sup>。用少数几个抽象变量即因子来反映原来众多的观测变量所代表的主要信息,并解释这些观测变量之间的相互依存关系<sup>[5]</sup>。这是在综合评价中应用较为广泛和成熟的方法。运用这种研究技术,我

们可以方便地找出影响粮食总产量的主要因素是哪些, 以及它们的影响力(权重)运用这种研究技术, 我们还可以为信息化建设做前期分析<sup>[6]</sup>。

### 3 结果与分析

#### 3.1 相关系数显著性

在调查数据中, 有不同的物理量和相差甚远的数量级, 因此, 采取标准化处理, 对信息损失较小。  $z_i = (x_i - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min})$ ; 式中:  $z_i$  —— 指标的标准分数;

$x_i$  —— 某年某项气象指标的指标值;  $x_{\max}$  —— 全部年份中某指标的最大值;  $x_{\min}$  —— 全部年份中某指标的最小值<sup>[5-6]</sup>。从表 2 中可知, 盐池县粮食总产量与蒸发量、肥料、水地、农业机械总动力呈极显著水平 ( $P < 0.01$ ), 与降雨量呈显著水平 ( $P < 0.05$ )。在相关系数临界值  $a = 0.05$  时,  $r = 0.3961$ ,  $a = 0.01$  时,  $r = 0.5052$ 。  $KMO = 0.6263$ , Bartlett 球形检验, 卡方值  $Chi = 182.8598$   $df = 45$ ,  $p = 0.0001$ 。表明可以应用因子分析法进行分析<sup>[7]</sup>。

表 2 粮食总产量各因素相关性矩阵

项目	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	$y$
$x_1$		0.2296	0.2492	0.9267	0.8572	0.8282	0.5227	0.9795	0.8007	0.4156	0.0265
$x_2$	-0.2492		0.9107	0.8534	0.2426	0.8698	0.0023	0.0006	0.0004	0.0101	0.0044
$x_3$	0.2394	-0.0236		0.3755	0.0061	0.5281	0.0327	0.3378	0.1834	0.3917	0.2481
$x_4$	0.0194	0.0389	-0.1852		0.2548	0.2160	0.7949	0.4851	0.5544	0.3959	0.6507
$x_5$	-0.0379	0.2426	0.5328	-0.2366		0.4694	0.9070	0.5609	0.6918	0.0527	0.9370
$x_6$	0.0457	-0.0345	-0.1324	0.2564	0.1516		0.9521	0.6991	0.8732	0.8574	0.8404
$x_7$	0.1341	-0.5805	0.4283	0.0548	-0.0246	-0.0127		0.0001	0.0001	0.0215	0.0001
$x_8$	0.0054	-0.6384	0.2000	0.1464	-0.1221	-0.0813	0.8919		0.0001	0.0008	0.0001
$x_9$	0.0532	-0.6513	0.2750	0.1241	-0.0834	-0.0336	0.9301	0.9854		0.0008	0.0001
$x_{10}$	0.1703	0.5044	0.1791	-0.1775	0.3919	0.0379	-0.4575	-0.6278	-0.6269		0.0618
$y$	0.4432*	-0.5498**	0.2399	0.0952	-0.0167	0.0424	0.7932**	0.8056**	0.8367**	-0.3789	

注: 1. 右上角为显著水平; \* \* 表示极显著, \* 表示显著。

#### 3.2 特征值和特征向量

计算特征值的贡献率和累积贡献率, 并根据累积贡献率  $\geq 85\%$  的原则取得主成分<sup>[8]</sup> (表 3), 提取了 5 个主成分, 各主成分方差贡献率分别为 39.1037%, 19.2397%, 12.4196%, 11.0288%, 8.0754% 累积贡献率达 89.8612% 超过 85%, 它们已代表了盐池县粮食总产量影响因素 89.8612% 的信息<sup>[9]</sup>。

表 3 粮食产量各因素相关矩阵的特征值

因子	特征值	百分率/%	累计百分率/%
$x_1$	3.9104	39.1037	39.1037
$x_2$	1.9240	19.2397	58.3435
$x_3$	1.2420	12.4196	70.7631
$x_4$	1.1023	11.0228	81.7858
$x_5$	0.8075	8.0754	89.8612
$x_6$	0.3538	3.5376	93.3988
$x_7$	0.3295	3.2950	96.6937
$x_8$	0.2651	2.6513	99.3450
$x_9$	0.0590	0.5896	99.9346
$x_{10}$	0.0065	0.0654	100.0000

#### 3.3 因子载荷分析

方差极大正交旋转结果: 因子载荷矩阵方差  $> 0.52875$ 。由表 4 可知, 因子 1 由肥料(0.9142)、水地(0.9646)、农业机械总动力(0.9794)决定, 可命名为投

入因子; 因子 2 由平均气温(0.8450)、日照时间(0.8517)决定, 可命名为光温因子; 因子 3 由无霜期(0.9671)决定, 可命名为生育期因子; 因子 4 由降水量(-0.9690)决定, 可命名为降水量因子; 因子 5 主要由大风日数(0.9647)决定, 可命名为风害因子。各自占的比例分别为 38.7559%、17.9852%、10.8728%、11.8884%、10.4799%。第一因子是第二因子的 2.15 倍, 分别是第三、第四、第五的 3.56 倍、3.26 倍、3.70 倍, 反映出, 盐池县粮食总产量主要是依靠第一因子。

表 4 粮食总产量各因素因子载荷矩阵

因子	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5
$x_1$	0.0247	0.0636	0.0203	-0.9690	0.0231
$x_2$	-0.7452	0.2668	-0.1481	0.3220	0.2717
$x_3$	0.2356	0.8450	-0.2021	-0.2250	-0.0333
$x_4$	0.0832	-0.1671	0.1610	-0.0198	0.9467
$x_5$	-0.1392	0.8517	0.2315	0.1403	-0.1755
$x_6$	-0.0222	0.0304	0.9671	-0.0278	0.1495
$x_7$	0.9142	0.2368	-0.0405	-0.1143	0.0587
$x_8$	0.9646	0.0325	-0.0703	0.0331	0.0983
$x_9$	0.9794	0.0888	-0.0299	-0.0115	0.0808
$x_{10}$	-0.7112	0.4329	0.0153	-0.2422	-0.0612
方差贡献	3.8698	1.7958	1.0857	1.1871	1.0482
累计贡献	38.7559	56.7411	67.6139	79.5023	90.0000

### 3.4 综合评价

在因子分析法中, 根据各指标间的相关关系或各项指标值的变异程度确定的权重, 具有客观性, 且权重等于方差百分比。将每个公共因子得分与对应的权重进行线性加权求和, 即可得出某一年的综合评价

值( $F$ )<sup>[5-7]</sup>。

$$F = 3.8698Y_1 + 1.7958Y_2 + 1.0857Y_3 + 1.1871Y_4 + 1.0482Y_5$$

式中:  $F$  —— 总分;  $Y_1$  —— 表示中因子 1;  $Y_2$  —— 表示中因子 2;  $Y_3$  —— 因子 3;  $Y_4$  —— 因子 4;  $Y_5$  —— 因子 5。

表 5 方差极大旋转后样本因子得分

年份	$Y(i, 1)$	$Y(i, 2)$	$Y(i, 3)$	$Y(i, 4)$	$Y(i, 5)$	综合得分	排名
1981	- 1.7659	0.2320	- 0.6801	0.8694	1.7725	- 4.2654	20
1982	- 0.7943	- 0.2210	- 0.2167	1.6680	1.0797	- 0.5941	12
1983	- 0.9151	- 1.2115	0.3248	0.4911	- 0.2903	- 5.0855	23
1984	- 1.0481	- 1.3962	0.4611	- 0.5134	- 0.8925	- 7.6076	25
1985	- 0.7693	- 0.7180	1.2502	- 1.4130	0.4661	- 4.0979	19
1986	- 0.5630	- 0.3012	1.2221	0.9594	- 1.8987	- 2.2441	17
1987	- 0.7719	1.4235	- 0.4041	1.3381	0.9496	1.7143	8
1988	- 0.5876	- 1.0852	0.4381	- 0.1793	- 0.5491	- 4.5355	22
1989	- 0.4375	- 0.7800	- 1.2390	- 0.3644	- 1.9264	- 6.8908	24
1990	- 0.5255	0.8206	0.2986	- 0.3840	- 1.2080	- 1.9578	15
1991	- 0.3473	0.3424	- 0.6036	0.2090	- 0.9746	- 2.1579	16
1992	- 0.2220	- 0.7351	0.5709	- 0.5058	0.9493	- 1.1647	14
1993	- 0.2427	- 0.9577	- 0.6883	0.7205	0.1455	- 2.3985	18
1994	- 0.3083	- 0.1930	- 1.7243	- 1.7605	0.9882	- 4.4658	21
1995	- 0.2287	0.2153	1.7420	- 0.4169	0.2209	1.1295	10
1996	- 0.1381	- 0.1686	- 0.0098	- 1.1747	1.3666	- 0.8098	13
1997	- 0.0427	1.6763	- 1.0706	0.4358	- 0.6268	1.5430	9
1998	0.3489	1.4870	- 1.4924	- 1.1750	- 0.3776	0.6096	11
1999	0.6109	1.9002	2.0974	0.0682	- 0.3267	7.7921	2
2000	0.3961	1.0893	0.1015	1.5699	- 0.2356	5.2159	5
2001	0.4839	0.8572	- 0.4666	- 1.3118	0.7184	2.1012	7
2002	1.5785	0.6653	0.4409	- 1.3450	- 0.8058	5.3406	4
2003	2.2013	- 1.6657	- 0.6686	0.0730	0.0711	4.9626	6
2004	1.9432	- 0.3948	1.4378	0.5229	1.6988	10.7732	1
2005	2.1451	- 0.8810	- 1.1215	1.6185	- 0.3147	7.0928	3

从表 5 可以看出, 综合得分为正数的有 11 a, 为负数的有 14 a。总体评价最好的为 2004 年得分为 10.773 2, 其次为 1999 年得分为 7.792 1, 最差的为 1984 年得分为- 7.607 6。

### 4 结论与讨论

(1) 在 1996 年以前, 盐池县农业生产土地面积变化不大, 基本保持在 46 000  $hm^2$  左右; 水地面积保持在 2 200  $hm^2$  左右。由于投入较少, 造成粮食总产量一直保持在 27 000 t 左右。从 1996 年以后, 仅 2000 年粮食总产量为 28 118 t(大旱, 降雨量为 160.8 mm), 其余年份粮食产量都在 50 000 t 以上。1996 年以来盐池县针对干旱风沙区实行生态移民以及 2002 年以来实施退耕还林, 土地总面积逐渐下降, 对于一些耕作质量差的土地逐渐变成人工草地。近年来盐池县水地面积由 1996 年的 4 678  $hm^2$  增加到

2005 年的 13 534  $hm^2$ ; 肥料用量由 1996 年的 102.9  $kg/hm^2$  增加到 2005 年的 253.4  $kg/hm^2$ ; 农业机械总动力由 1996 年的 2.5  $kW/hm^2$  增加到 2005 年的 8.7  $kW/hm^2$ 。由于投入及劳动条件的改善, 土地生产力得到有效提高, 粮食平均单产由 1999 年的 979.9  $kg/hm^2$  增加到 1 807  $kg/hm^2$ , 因此造成粮食总产量也由 1996 年的 50 365 t 增加到 2005 年的 61 290 t。

(2) 如何充分、合理利用自然资源, 持续、稳定地发展农业生产, 保护和改善农业生产状况, 有效提高粮食总产量具有重要意义。通过分析后可以看出制约粮食总产量的主要因子有: 投入因子、光温因子、生育期因子、降水量因子、风害因子决定。盐池县降水量少, 水资源贫乏, 干旱发生频率高且危害严重的客观条件。因此, 盐池县实现粮食总产量的提高, 需要增加“投入因子”提高土地利用率和生产力; 利用“光温因子”合理调整种植业结构; 根据“生育期因子”推

广抗旱农作物新品种;在“降水因子”一定的情况下,引进节水灌溉技术,合理开发利用有限的水分,增强作物抗旱能力,减少旱灾损失;增加植被,调节气候,在干旱风沙区,种草种树,增加植被覆盖,减少“风害因子”造成的损失,而且还可以防风固沙,保持水土,调节气候,净化空气,使生态平衡由恶性变为良性循环,对盐池县粮食生产可持续发展具有重要意义。

(3) 利用因子分析法,可以定量分析和评价盐池县粮食总产量生产现状,利于揭示引起盐池县粮食总产量年度差异的主导因素,可为农业部门实施农业生产可持续发展管理和决策提供科学的依据。盐池县是宁夏中部干旱带受沙漠化危害最为严重的农业生产区,然而粮食生产是一个复杂的动态系统,受到很多因素所影响的一个综合结果,具有多层次性和多面性<sup>[10-11]</sup>,在今后的研究中主要以:①针对降雨量低,大力开展雨水高效利用技术,开展集雨、覆盖、调控等方面的技术研究;②针对严重的风蚀沙化,开展提高植被时空覆盖率、地表粗糙度和土粒团聚性 3 条防蚀技术途径,形成有效减轻风蚀,防止土壤退化,显著提高农田系统生产力的保护性耕作模式;③针对春旱频繁,继推广玉米坐水播种后,并解决了旱地底肥少防虫难的问题。④可进一步加强对不同因素的情况下粮食单产因素进行深入系统化研究。有效完善盐池县粮食总产量不断提高的技术体系。

(上接第 277 页)

(2) 补偿机制。退耕区应该通过转移支付、增收生态补偿税、发行退耕还林建设补偿基金彩票等办法,使生态受益地区增加对生态建设地区生态恢复的投入,并调动全社会力量投资和进行生态建设。

(3) 项目管理机制。严格按规划设计施工,按标准验收,按验收结果,兑现政策和奖惩。

(4) 法律保障机制。一是认真贯彻《林业法》、《水土保持法》、《防沙治沙法》、《农业法》等法律法规,依法保护林木和林地资源;二是坚持贯彻执行市政府《关于封山绿化、舍饲养畜的规定》,全面实行封山禁牧治理,落实管护责任,加大对散牧、偷牧、夜牧和毁林垦荒行为的查处力度;三是严格审核征占用林地手续,严格把关,按程序上报审批。

#### 4.5 搞好集体林权制度改革

(1) 认真贯彻中央、国务院《关于全面推进集体林权制度改革的意见》,依法将集体林地承包经营权和林木所有权,通过林地权属登记和确权发证,明晰林

#### 参考文献:

- [1] 孙占祥. 风沙半干旱区旱地农业综合发展研究[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008: 7-9.
- [2] 陈万金, 信乃途. 中国北方旱地农业综合发展与对策[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1994: 56-62.
- [3] 盐池县志编纂委员会. 盐池县县志(1981-2000)[M]. 宁夏: 宁夏人民出版社, 2002: 1-2.
- [4] 何晓群. 现代统计分析方法与应用[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1998: 56-58.
- [5] 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M]. 北京: 科学出版社, 2002: 367-393.
- [6] 高惠璇. 应用多元统计分析[M]. 北京: 北京大学出版社, 2005: 265-273.
- [7] 朱丽, 张仁陟. 甘肃省城市人居环境评价与分析[J]. 现代农业科技, 2008(6): 193-195.
- [8] 卢纹岱. SPSS for Window 统计分析[M]. 北京: 电子工业出版社, 2000: 78-90.
- [9] 王彩洁, 李连华, 李伟, 等. 大豆品种产量与主要性状的主成分分析[J]. 山东农业科学, 2008: 5-6.
- [10] 王峰, 张清云, 温学飞, 等. 宁夏干旱区井灌农业高效用水优化模式的研究[M] // 谢应忠: 宁夏生态环境恢复重建的理论与实践. 银川: 宁夏人民出版社, 2004: 132-136.
- [11] 陈建华, 魏百刚, 苏大学, 等. 农牧交错带可持续发展战略与对策[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004: 35-36.

地、林木所有权和使用权。(2) 要落实和完善以家庭承包经营为主体, 多种经营形式并存的集体林权经营管理体制, 确立农民作为林地承包经营权的主体地位, 实现“林有其主、主有其权、权有其责、责有其利”的目的。(3) 在林改过程中坚持公开、公平、公正的原则, 充分尊重和依靠群众, 保障农民的自主权, 充分调动广大农户造林育林护林的积极性, 让农民真正成为改革的主体和市场的主体。(4) 建立“产权归属明晰、经营主体到位、责权划分明确、利益保障严格、流转顺畅规范、监管服务有效”的现代林业产权制度, 形成社会化服务体系和有效的森林管护体系, 促进退耕还林工程的健康高效发展<sup>[2]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 榆林林业局统计数据(2008-2009年)[Z].
- [2] 榆阳区土地利用现状数据集(1998-2006年)[Z].
- [3] 榆林市国民经济统计鉴(1998-2008年)[Z].
- [4] 榆阳区退耕还林工程实施十周年调研报告[R] 2009.