

河北省耕地变化与粮食产量灰色关联分析

郭海洋, 梁山 胡建 (河北农业大学商学院, 河北保定071001)

摘要 运用一元回归预测方法与灰色关联分析方法分别对1949~2004年河北省耕地、人口和粮食的相关资料进行定量分析, 预测河北省人口的变化趋势, 同时对影响粮食总产量的各个因素排序。结果显示: 粮食单位面积产量、有效灌溉面积、农业机械化程度对粮食总产量的影响较大。针对分析的结果及存在的问题提出相应的对策。

关键词 耕地; 粮食; 灰色关联分析; 回归分析

中图分类号 S11⁺7 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)21-5740-02

Analysis of the Relationship between the Change of Cultivated Land and Grain Yield in Hebei Province

GUO Hai-yang et al (Tade College of Hebei Agricultural University, Baoding, Hebei 071001)

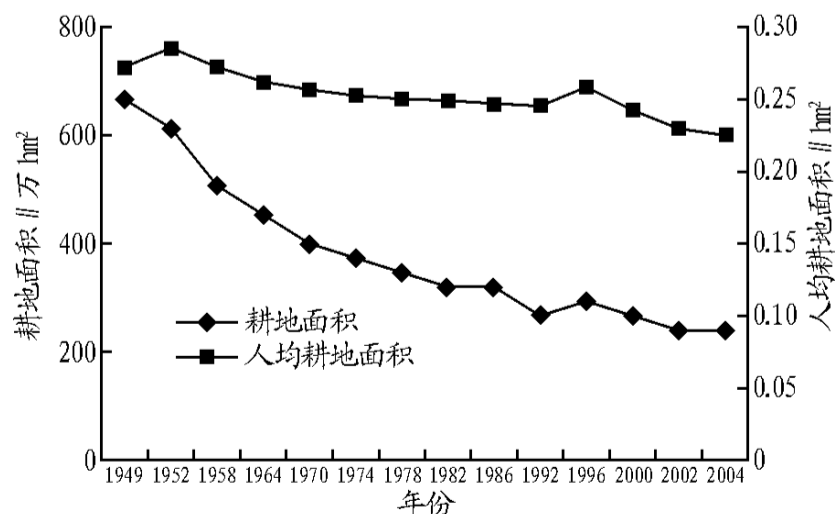
Abstract The area of cultivated land, population and grain yield in Hebei Province during the past 55 years were discussed in this paper based on statistical and survey data. It was found that the yield, irrigated area and mechanization in agriculture were the most important factors affecting the production. Based on the situation, some countermeasures were given in the article for food security and the sustainable development of cultivated land.

Key words Cultivated land; Grain; Gray relation analysis; Regression analysis

耕地是粮食安全的核心, 我国人多地少, 耕地资源十分紧缺, 耕地资源安全已成为影响我国社会经济可持续发展的关键问题之一。河北省是一个人口大省也是一个农业大省, 加之近年经济增长迅速, 正面临着人口增多、各项建设对土地需求增长、耕地锐减3大压力。因此, 保障粮食安全与耕地资源的安全, 提高土地可持续利用水平, 缓和人地矛盾成为影响社会经济发展的战略性问题。

1 河北省耕地资源现状分析

1.1 耕地数量持续减少 1949年新中国成立到2004年末, 河北省农业生产组织形式经历了互助组、初级社、高级社、人民公社及1978年以后的家庭联产承包责任制整个过程, 其间包括文化大革命。土地权属则经历了由农民拥有所有权与使用权, 到集体拥有所有权和使用权, 再到集体拥有所有权, 农民拥有有限期的土地使用权的两权分离的变化过程。农业生产组织形式和农村土地产权关系的变革, 使土地特别是耕地在数量上不断发生变化。加之经济的迅速发展与人地的快速增加, 耕地数量出现了由增到减的发展变化过程和逐年减少的变化趋势(图1)。



注: 资料来自1949~2005年《河北经济统计年鉴》。下同。

图1 河北省耕地面积变化趋势

1.2 耕地质量不断下降 河北省耕地质量下降主要表现在

土壤沙化严重, 耕地肥力有下降趋势。土壤沙化主要发生在干旱、半干旱或半湿润地区, 引起沙化的原因除气候干燥外, 主要与人为不合理利用和缺乏有效保护土地环境等有关。土壤沙化破坏了土地资源, 影响农牧业生产又威胁交通、水利和居民等设施, 严重地区甚至造成“沙进人退”。

在耕地利用上, 重用轻养, 重产出轻投入, 使土壤养分供应与作物需求逆差逐年积累, 土壤肥力减退突出表现在山区、高原耕地的掠夺性经营, 平原耕地的肥源结构不尽合理使土壤退化, 土壤缺磷、缺钾, 有机质含量不足, 同时, 土壤中缺少锌、锰、硼、铁等元素, 土壤中有毒有害污染物亦有逐年增长趋势, 造成土壤环境质量的局部恶化。特别是新开荒的耕地, 多为荒草地、沙地和滩涂等, 肥力不足且易干旱缺水, 质量更为低下。

1.3 农田生态环境受到污染 全省废水年排放量达10.62亿t, 废渣年排放量约317.8万t, 历年堆存总量达5亿t以上, 占地约0.5万hm²; 废气的排放, 形成酸雨降尘, 对农田生态环境产生不良影响。根据对15个县市主要土类有毒污染物含量的检测化验结果得知, 农田土壤受汞、铬、砷、氟、有机氯等的污染较普遍, 均接近或达到轻度污染程度。化肥利用率不到30%, 有2/3以上的氮肥挥发到空气中, 污染大气或流入江河湖泊或渗入地下水体, 造成水体富营养化现象; 普遍滥用农药, 使一些地区的粮食、蔬菜、禽蛋、蜂蜜中的农药含量严重超标。

2 人口变化趋势分析

建国以来, 河北省人口数量呈直线上升趋势。1949年人口规模为2938万人, 占全国总人口的5.43%, 2004年为6856万人, 占全国总人口的5.27%。图2显示了河北省人口基本呈线性增长, 将人口(Y)与年份(X)用一元线性回归预测法进行预测, 其回归方程为:

$$Y = -136717 + 71.695X$$

相关系数 $R = 0.9814$ 。预测结果见表1。从表1可以看出, 预测值的误差均小于3%, 符合实际情况。按照一元回归模型预测河北省2010年的人口将达到7389.95万人, 人口的持续增长将对耕地和粮食的需求增加。如何协调人口与耕地、粮食之间的关系, 保持经济、社会的持续快速发展将面临严峻挑战。

基金项目 河北省科技厅项目。

作者简介 郭海洋(1981-), 男, 河北海兴人, 硕士研究生, 研究方向: 农业经济理论与政策。

收稿日期 2006-08-10

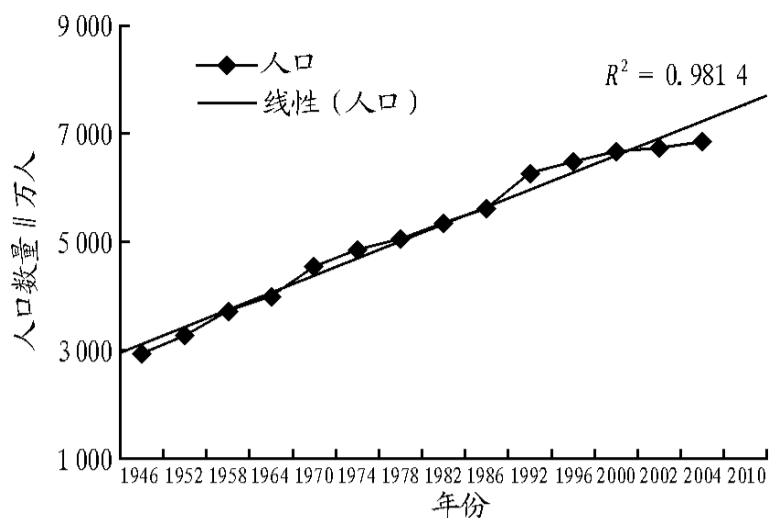


图2 河北省人口变化趋势

表1 河北省人口一元回归模型预测结果对照

年份	实际值 万人	拟合值 万人	误差
1949	2938	3016.56	-0.02674
1952	3272	3231.64	0.01234
1958	3732	3661.81	0.01881
1964	3997	4091.98	-0.02376
1970	4550	4522.15	0.00612
1974	4862	4808.93	0.01092
1978	5057	5095.71	-0.00765
1982	5356	5382.49	-0.00495
1986	5627	5669.27	-0.00751
1992	6275	6099.44	0.02798
1996	6484	6386.22	0.01508
2000	6674	6673.00	0.00015
2002	6741	6816.39	-0.01118
2004	6856	6959.78	-0.01514
2010		7389.95	

3 粮食产量分析

3.1 现状分析 河北省粮食产量波动较大,整体上经历了2次先增后减的变动(图3)。1949年的粮食产量为469.5万t,到2004年增加至2280.1万t,增长了近5倍,粮食产量的增长也由先前单一的增加种植面积转移到了提高粮食单产。人均粮食占有量由1949年的152.14kg增加至364.25kg,增长了2.4倍,人均粮食占有量的变化与粮食总产量的变化是同步的,但由于人口增长的速度快于粮食产量的变化,因此人均粮食占有量的增长速度慢于粮食总产量的增长速度。

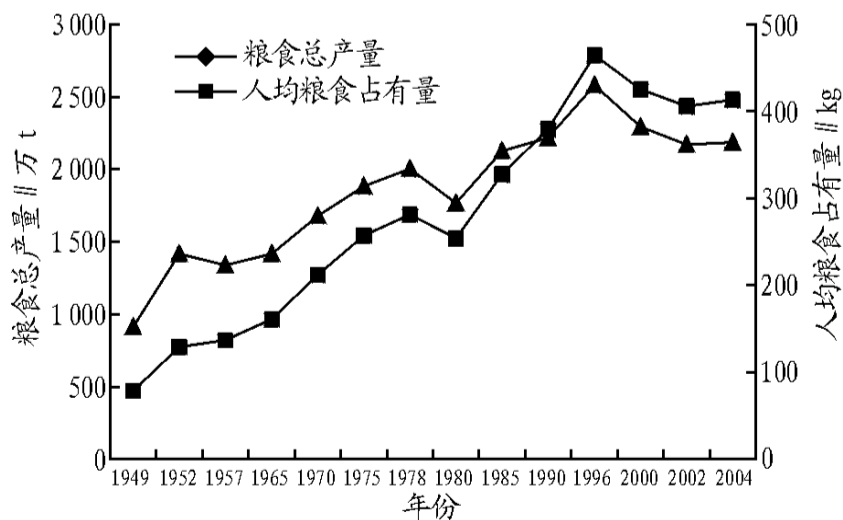


图3 河北省粮食产量变化

3.2 粮食产量影响因素灰色关联分析 通过定性分析,笔者选取了8个影响粮食总产量的因素,包括:粮食播种面积、粮食单位面积产量、小麦占粮食播种面积比重、玉米占粮食播种面积比重、农业机械总动力、成灾面积、农用化肥施用折纯量。根据灰色系统理论,笔者采用了《河北经济年鉴》和《河北农村统计年鉴》的统计资料,建立灰色关联模型,并计

算出相关系数,分析所选取的各影响因素对河北省粮食总产量的影响。结果见表2。

表2 河北省粮食总产量影响因素灰色关联分析、相关分析

影响因素	灰色关联度	关联序	相关系数
播种面积	0.55	6	0.90
单产	0.76	1	0.99
小麦播种面积占粮食作物播种面积比重	0.56	5	0.96
玉米播种面积占粮食作物播种面积比重	0.54	7	0.98
机械总动力	0.65	3	0.86
有效灌溉面积	0.72	2	0.86
成灾面积	0.64	4	0.93
化肥折纯量	0.52	8	0.74

通过计算分析,可以得出以下结论:

(1) 粮食单位面积产量是影响粮食总产量的首要因素。从表2可以看出,单产与粮食总产量的灰色关联度为0.76,相关系数为0.99,充分体现出粮食单位面积产量对河北省粮食总产量的影响程度。1949年河北省粮食单产为648kg/hm²,1978年达到2123kg/hm²,1985年更是突破了3000kg/hm²,达到3029kg/hm²,1996年达到3908kg/hm²,2004年为4131kg/hm²。从上述分析可以得出结论,粮食单位面积产量是影响粮食产量的最重要因素。因此,提高粮食单位面积产量成为提高河北省粮食总产量的最有效途径。

(2) 农田水利建设对粮食产量的影响较大。从表2可知,有效灌溉面积的灰色关联度排在第2位,说明有效灌溉面积的大小对粮食产量具有很明显的影响。河北省的有效灌溉面积建国后逐年增加,至2004年有效灌溉面积达到445.98万hm²,占总耕地面积的74.3%。同时从成灾面积分析可以看出,旱灾所占份额较大。因此加强农田水利建设,发展灌溉是保证粮食稳产高产的有效途径之一。

(3) 农业现代化对粮食总产量具有较明显的影响。农业机械化水平及农用化肥折纯量是反映农业现代化的重要指标,从灰色关联分析中可以看出,农业的机械化水平、农用化肥折纯量在一定程度上影响了粮食的总产量。虽然,建国后至今河北省的农业现代化水平已有相当程度的提高,但是,农业的机械化、电气化还没有在全省范围内得到应用,有一些落后的地区仍然是保留着较原始的耕作方式。因此,在全省范围内推进农业现代化是粮食产量增加的又一条途径。

(4) 农作物种植面积与种植结构对粮食产量的影响。从灰色关联分析与相关分析中可以看出,农作物的播种面积对粮食总产量的影响在减弱。原因在于,耕地面积的有限性导致了农作物种植面积的有限性,单纯地依靠增加农作物的播种面积已不再是提高粮食总产量的主要途径。从上面计算出的结果可以看出,在河北省小麦种植面积所占比重较玉米种植面积所占比重对粮食产量的影响依然较大。因此,合理地调整种植结构,是实现粮食稳产、高产的又一重要途径。

4 结论

河北省是我国的粮食生产大省,人口较多,人地矛盾较为突出,而耕地资源的持续减少与人口的急剧

(上接第5741页)

制约了社会经济持续稳定发展。粮食总产量虽然呈增加的趋势,但自1998年达到最高后,近几年粮食产量在2400万t徘徊。灰色关联分析表明,粮食单位面积产量对粮食总产量的影响在诸因素中最为显著,其次是农田水利建设、农业现代化程度等。由于耕地资源的有限性,单纯依靠扩大播种面积等外延式利用耕地资源的方式增加粮食总产量的潜力已不大。因此,增加科技投入,提高粮食单位面积产量,大力兴建并改善农田水利设施,推进农业机械化、电气化,提高复种指数,调整农业种植结构是增加粮食总产量的有

效途径。

参考文献

- [1] 林毅夫. 我国主要粮食作物单产潜力与增产前景[J]. 中国农业资源与区划,1995(3):5-6.
- [2] 刘思峰. 灰色系统理论及其应用[M]. 北京: 科学出版社,2000.
- [3] 陈亚宁, 杨思全. 自然灾害的灰色关联灾情评估模型及应用研究[J]. 地理科学进展,1999(2):159-161.
- [4] 吴文盛, 朱军, 郝志军. 耕地资源的安全评价与预警[J]. 地域研究与开发,2003,22(5):47-49.
- [5] 李茂. 河南省耕地和粮食灰色关联分析[J]. 地理科学进展,2002,21(2):164-167.
- [6] 史育龙. 我国城市化进程对土地资源影响的程度分析[J]. 中国人口·资源与环境,2000,10(4):46-49.