

# 乌拉特前旗现代绿洲农业发展对策研究

孙国军<sup>1</sup>, 孙 涛<sup>2</sup>

(1. 河西学院, 甘肃 张掖 734000; 2. 兰州大学 青藏高原生态系统管理国际中心, 兰州 730020)

**摘要:** 乌拉特前旗地处内蒙古自治区西部, 是典型的外流流域绿洲灌溉区, 生态环境比较脆弱, 存在着土地退化、盐碱化等问题, 严重影响了当地的农业发展。采用灰色关联分析方法对乌拉特前旗农业产值的10个因子进行分析, 结果显示: 农业机械总动力、农林牧区用电量、农业化肥施用量占据前三位; 降水总量、耕地面积、农业人口数处在后三位。提出发展节水灌溉农业, 提高水资源利用效率; 加大教育投资、提高人口素质, 培育农民的现代农业意识; 依靠科技, 加大农业机械的使用, 合理施用化肥, 提高物质投入效率; 保护耕地质量、稳定耕地面积、促进耕地集约化等措施来提高现代绿洲农业发展进程。

**关键词:** 绿洲农业; 对策研究; 乌拉特前旗

**中图分类号:** F327.9

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1003-2363(2011)06-0136-04

农业是一项多功能的策略性产业, 农业在保障粮食安全、维护生态环境与自然保育的功能, 仍非任何其他产业所能取代, 农业仍是国家经济建设中的基本产业<sup>[1]</sup>。现代农业, 是指广泛应用现代科学技术、现代工业提供的生产资料和科学管理进行的社会化农业生产, 其核心是科学化, 特征是商品化, 方向是集约化, 目标是产业化<sup>[2-3]</sup>。乌拉特前旗地处内蒙古自治区西部, 是典型的外流流域绿洲灌溉区, 生态环境比较脆弱。随着人类活动过度作用, 绿洲农业区土地出现严重退化和盐碱化, 同时又面临水资源短缺等问题, 严重阻碍了绿洲农业的生产。在这种背景下, 对乌拉特前旗现代绿洲农业发展进行相关的分析研究, 找出制约其发展的关键因子, 并提出相应对策, 对加快乌拉特前旗现代绿洲农业健康协调发展, 实现绿洲农业现代化具有重要意义。

## 1 研究区概况

乌拉特前旗位于内蒙古自治区河套平原东部, 行政区划隶属内蒙古自治区巴彦淖尔市。地理坐标为北纬 $40^{\circ}28' \sim 41^{\circ}16'$ , 东经 $108^{\circ}11' \sim 109^{\circ}54'$ 。全旗东西长约143 km, 南北宽约86 km, 总面积是7 467 km<sup>2</sup>。冬季严寒而漫长, 夏季短促而温热, 日照充足, 四季分明。年平均气温 $3.5^{\circ}\text{C} \sim 7.2^{\circ}\text{C}$ , 年日照时数2 959.4~3 456.7 h, 年蒸发量2 069.3~2 365.3 mm, 年降水量200~250 mm左右, 多集中于6—9月, 占全年降水量的78.9%<sup>①</sup>。黄灌区面积 $7.47 \times 10^4$  hm<sup>2</sup>, 占可耕地面积的54.55%。2006年底农业人口24.16万人, 占总人口的71.

92%, 农业总产值13.23亿元, 占全旗社会总产值的29.52%, 农业潜力有待开发。因此, 发展现代绿洲农业对乌拉特前旗国民经济增长十分重要。

## 2 指标体系和研究方法

### 2.1 指标体系的选择

绿洲农业又称绿洲灌溉农业, 主要分布在干旱荒漠地区有水源灌溉的地方, 由于光热水土的特殊组合, 具备了建立优质、高产、高效农业的优越条件。影响绿洲农业生产的因子很多, 包括光照、热量等自然因子, 也包括水利、机械、管理、人力资源等社会因子。因此, 在选择因子进行评价时必须做到: 第一, 所选因子具有全面性和代表性, 使其能反映农业现代化的实际水平。第二, 因子具有实用性和可操作性, 便于选择、获取、计算和对比分析。第三, 具有可延续性, 以利于对未来该区现代农业发展进行比较分析。鉴于以上考虑, 选取了如下指标: 农业总产值作为衡量农村经济发展水平指标; 农业机械总动力、农村用电量、化肥使用量作为衡量农业资料现代化方面指标; 农业人口数和中学在校人数作为衡量农业劳动者现代化程度方面指标; 耕地面积、灌溉面积、蒸发量、降水量、平均温度作为衡量自然条件对农业现代化的影响方面的指标。

### 2.2 研究方法

灰色关联分析是灰色系统理论的重要内容, 是以分析灰色系统变量之间关联度为基本手段的一种量化方法, 它定量地比较或描述系统之间或系统中各因素之间在发展过程中随时间相对变化的情况, 相对于以往的回归分析、方差分析、主成分分析等系统关联因素分析方法, 灰色关联分析自身的优点可以弥补采用数理统计方

收稿日期: 2011-07-05; 修回日期: 2011-10-16

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30730069); 河西学院青年基金项目

作者简介: 孙国军(1979—), 男, 甘肃通渭人, 硕士, 讲师, 主要从事干旱区域环境演变与绿洲农业建设研究, (E-mail) sgjwin@163.com。

① 乌拉特前旗统计局, 乌拉特前旗统计年鉴(1957—2006)。

法做系统分析所导致的缺陷<sup>[4-6]</sup>。由于农业生产受到多个因子的影响,各个因子之间复杂性和相互关系的难以确定性,而灰色关联度分析能简便、直观、有效地解决了众多因子作用的评价排序及定量分析问题<sup>[7]</sup>,因此选用灰色关联分析方法,构建灰色关联模型对乌拉特前旗现代农业影响分析。建立灰色关联度模型<sup>[8]</sup>。

(1) 关联分析序列的确定:设  $X, Y$  为论域,两组分析序列中指标序列数据农业总产值  $X_i$  作为母序,而其余指标序列  $Y_j (i = 1 \cdots 10)$  为子序列。

(2) 数据标准化:鉴于原始指标通常具有不同的量纲和数量级,为了便于比较,须对数据进行无量纲化处理,以减少随机因素的干扰。标准化公式

$$X_i'(X_i - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min}), (i = 1, 2, \cdots, m) \\ Y_j' = (Y_j - Y_{\min}) / (Y_{\max} - Y_{\min}), (j = 1, 2, \cdots, n)。$$

(3) 计算关联系数。关联系数是两个相比较序列在某一指标上的相对差值,是计算关联度和耦合度的基础,其关联系数公式

$$\partial_{i=1}^{\min_{i,j} |X_i - Y_j| + \rho \times \max_{i,i} |X_i - Y_j|} \\ \frac{\min_{i,j} |X_i - Y_j| + \rho \times \max_{i,i} |X_i - Y_j|}{|X_i - Y_j| + \rho \times \max_{i,i} |X_i - Y_j|}。$$

本研究分析当  $i = j$  时乌拉特前旗农业总产值与其影响因子之间的关联系数 ( $\partial_{ij}$ )。因此,  $X_i, Y_j$  为乌拉特前旗第  $i$  或  $j$  年农业总产值标与第  $i$  或  $j$  年的各个因子之间的关联系数;  $\rho$  为分辨系数,其作用在于提高关联系数之间的差异显著性,  $\rho$  值一般在  $0 \sim 1$ , 本研究取  $\rho = 0.5$ 。

(4) 关联度计算

$$R = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \partial_i。$$

式中:  $n$  为两个序列的数据个数;  $\partial_i$  为两个序列各个时刻的关联系数;  $R$  为两个序列的关联度。

2.3 乌拉特前旗现代农业灰色关联分析

以农业总产值为参考指标,其他各因子作为比较指标,做农业总产值与各因子的关联度排序(表 1),初步结果如下。

表 1 乌拉特前旗农业总产值与影响因子的关联度排序  
Tab. 1 Association degree sequencing of factors influencing the agricultural output value of Wulate County

排序号	参考指标	农业总产值	排序号	参考指标	农业总产值
	比较指标	关连度		比较指标	关连度
1	农业机械总动力	0.842 9	6	灌溉面积	0.621 5
2	农林牧区用电量	0.763 4	7	中学在校学生数	0.572 2
3	农业化肥施用量	0.750 2	8	降水总量	0.521 5
4	平均温度	0.712 9	9	耕地面积	0.505 9
5	蒸发总量	0.627 9	10	农业人口数	0.492 3

(1) 农业机械总动力、农林牧区用电量和农业化肥

施用量对农业总产值的关联度均大于 0.75,对农业总产值影响最大。

(2) 自然因素中平均温度和蒸发总量、灌溉面积对农业产值的关联度均大于 0.6,说明自然因素中气候因素、水资源对农业总产值的影响占据一定的位置。

(3) 耕地面积、农业人口数居于最低位置,说明其对农业产值的影响最小,其潜力有待进一步开发。

3 现代农业影响因素分析及对策研究

3.1 发展节水灌溉农业,提高水资源利用效率

水资源是绿洲正常运行、功能高效的先决条件,是绿洲生态农业发展的命脉,也是绿洲社会经济发展和生态建设中诸多矛盾的焦点<sup>[9]</sup>。乌拉特前旗地处河套灌区最下游,引黄灌溉面积  $8.0 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。灌区内有干渠 6 条,分干渠 8 条,支渠 59 条,斗渠 359 条,农渠 877 条,毛渠 8 472 条,各级渠道上的节制闸、分水闸、进水闸的数量多,多年运行,破损严重。灌区内现有渠道全部为土挖填方土渠,渠床为粉砂质土,渗透性强。现在灌区渠系水有效利用率仅为 42%,58% 的水在输水过程中损失掉,浪费严重<sup>[10]</sup>。引黄河水  $6.5 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,只有  $3.2 \times 10^8 \text{ m}^3$  能流进农田,其余  $3.3 \times 10^8 \text{ m}^3$  都被蒸发和下渗补给地下。山旱牧区毛灌水定额  $400 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ,库灌区渠系水利用系数 0.65;井灌区灌水定额为  $460 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ,水的利用系数 0.6。由于农民缺乏科学灌溉,大水漫灌造成水资源浪费比较严重。

因此,要对破损、漏水闸门进行修复和更换,防止水的流失和浪费;同时要用混凝土衬砌渠道代替原来的填方土渠,一方面它可以提高渠系水有效利用率,另一方面,混凝土衬砌渠道能使渠道表面粗糙率显著减少,加快流速,避免渠道淤积,使作物得到及时灌溉,有利于作物生长,同时也可减少渠道土方工程及占地面积,减少渠道清淤费用。同时采用井渠双灌、膜上灌水技术、畦灌水技术等较为可行的技术,使灌溉水达到最大化利用。

3.2 加大教育投资,提高人口素质

建设现代农业,最终要靠有文化、懂技术、会经营的新型农民<sup>[11]</sup>。近年来,乌拉特前旗教育文化事业有了长足的发展,中学在校人口数从 520 人(1957 年)增加到 2.4 万人(2006 年),增加了 46.8 倍;任课教师从 36 人(1957 年)增加到 3 338 人(2006 年),增加了近 92.7 倍,但是师资力量仍然很低。同时农业人口增长过快,2006 年占总人口的 71.92%,较高农业人口增长与较低教育水平之间的矛盾关系,限制了农业机械技术的广泛应用和不断推广,阻碍了现代农业要素对传统农业要素的替代。因此,一方面要严格控制人口增长,另一方面要大力发展教育文化事业。只有控制人口规模,提高人口素质,转变观念,才能掌握先进的技术和管理经验,实现绿

洲农业现代化。

### 3.3 加大科技投入水平, 提高物质投入效率

农业生产手段的现代化要有强大的工业基础作为后盾。从农业的可持续发展来看, 农业现代化应更多地强调科学化, 依靠科技进步挖掘农业潜力<sup>[12]</sup>。近年来, 乌拉特前旗农业科技有了较快的发展, 2006 农业机械总动力达到 47.36 万 kW, 是 1980 年的 5.9 倍, 农业产值是 1980 年的 34.35 倍, 说明农业机械的使用对农业产值的增加起到很重要的作用。农村的路网、农田灌溉及排涝沟渠网的建设滞后, 基础设施仍然落后, 制约农业机械化的发展<sup>[13]</sup>。因此, 进一步加大对农村机耕路网、农田灌溉及排涝沟渠网的修建和改造, 以适应农业机械化技术的应用。化肥的施用量增加也很快, 从 0.6 万 t (1980 年) 增加到 28 万 t (2006 年), 增加了近 5 倍, 增长速度过快, 2006 年每千  $\text{hm}^2$  耕地化肥施用量达到 989 t, 远高于我国平均水平 341 t<sup>[3]</sup>, 随着化肥使用量的不断增长, 特别是当化肥的施用量逐渐接近甚至超过现有土壤环境的最大容量和作物最高产量施肥量时, 将导致土壤中过剩的养分积累和严重的地表水污染和环境污染<sup>[14]</sup>。因此, 通过教育、技术推广加强农民的节肥意识, 减少化肥的施用量, 提高化肥的使用率。

### 3.4 保护耕地质量, 促进耕地集约化

土地资源的富裕与稀缺和人均耕地的多寡是衡量一个国家农业现代化实现难易程度的关键<sup>[15]</sup>。乌拉特前旗耕地面积从 9.6 万  $\text{hm}^2$  (1957 年) 增加到 14.1 万  $\text{hm}^2$  (2006 年), 净增 4.5 万  $\text{hm}^2$ 。但是分块、分散较多, 绝大多数农户耕地面积在 1~2  $\text{hm}^2$  左右。耕地中低产田所占比例较大, 盐碱化比较严重, 在黄灌区中低产田占耕地的 74%, 耕地综合生产能力低<sup>[16]</sup>。因此, 严格保护现有耕地, 通过改造中低产田来提高耕地质量, 在保证土地所有权不变的前提下尝试反租、交换等土地经营流转方式进行耕地合并经营, 以促进耕地规模化、集约化经营。

#### 参考文献:

- [1] 张俊斌, 陈意昌, 王经武. 台湾农业生产结构的变迁与分析[J]. 水土保持研究, 2007, 14(1): 115—118.

- [2] 孙国军, 刘普幸, 潘竟源, 等. 甘肃省通渭县现代农业影响因子分析及对策研究[J]. 水土保持通报, 2009, 29(1): 179—186.
- [3] 李燕凌, 汤庆熹. 我国现代农业发展现状及其战略对策研究[J]. 水土保持研究, 2009, 30(6): 641—645.
- [4] 熊健. 影响我国粮食生产主要因素的灰色关联动态分析[J]. 农业经济问题, 1997(1): 42—44.
- [5] 王学萌, 张继忠, 王荣. 灰色系统分析及实用计算程序[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2001: 34—51.
- [6] 苏高华, 陈方正, 郑新奇. 基于系统论的农村居民点用地演变驱动机制研究——以北京市昌平区为例[J]. 水土保持研究, 2009, 16(4): 118—126.
- [7] 张晓明, 王玉杰, 夏一平, 等. 重庆缙云山典型植被原状土抗剪强度的灰色关联度分析与评价[J]. 水土保持研究, 2007, 14(2): 145—151.
- [8] 温仲明, 焦峰, 李静. 黄土丘陵区纸坊沟流域植被自然演替阶段的识别与量化分析[J]. 水土保持研究, 2009, 16(5): 40—44.
- [9] 刘普幸, 李筱琳. 黑河下游额济纳绿洲生态环境变化特征及生态恢复与重建[J]. 水土保持通报, 2004, 24(5): 75—77.
- [10] 吴新胜, 刘慧, 徐俊琴. 乌拉特前旗旱情现状分析及抗旱方案实施[J]. 内蒙古水利, 2007(3): 50—52.
- [11] 王永平, 周丕东, 刘良灿. 生态脆弱地区现代农业产业发展的思路与对策研究——以贵州省为例[J]. 农业现代化研究, 2008, 29(1): 6—10.
- [12] 王凯荣. 农业现代化进程中的环境问题及其对策[J]. 农业现代化研究, 1999, 20(5): 270—273.
- [13] 刘喜强, 杨春枝. 乌拉特前旗农业机械化发展现状与对策[J]. 农业机械化, 2008(4): 29—30.
- [14] 沈宇丹, 杜自强, 王雅鹏. 化肥替代型和环境友好型农业技术市场形成的内在机理[J]. 农业现代化研究, 2008, 29(1): 104—107.
- [15] 程怀儒. 中国农业现代化进程中的问题探析[J]. 农业现代化研究, 2008, 29(1): 16—20.
- [16] 康志坚, 王成, 刘璇. 乌拉特前旗黄灌区中低产田改造潜力的分析[J]. 现代农业, 2008(1): 33—36.

## Study on Modern Oasis Agricultural Influencing Factors and Its Countermeasures in Wulate County

Sun Guojun<sup>1</sup>, Sun Tao<sup>2</sup>

(1. Hexi University, Zhangye 734000, China; 2. Lanzhou University, Lanzhou 730020, China)

**Abstract:** Wulate County is located in the west of Inner Mongolia Autonomous Region, it is a typical oasis of out-flowing rivers' irrigation district. The ecological environment is fragile, such as land degrada-

tion, salinization and soon ,which affected the local agriculture development. This paper used the grey association analysis method to analyze the 11 influencing factors of the output value of farming. The result is as follow: the first three influencing factors is the total power of farm machinery , the rural power consumption and the net quantity of chemical fertilizers,and the last three is precipitation,cultivated land and agricultural population. At last,put forward concrete countermeasures: developing the water saving irrigation construction of agriculture and enhanceing the rates of resource utilization efficiency; puting more money on education, improving the quality of the population and nurturing the modern agricultural farmers; increasing the using of farm machinery, the rational application of chemical fertilizers and increasing the efficiency of material inputs;protecting the quantity of farmland system. ensuring stability of cultivated area and promoting the intensive management of cultivated land.

**Key words:** oasis agriculture;countermeasures;Wulate County