

基于自然因素和人类活动的若羌县农业发展变化研究

王娟, 徐华君* (新疆大学资源与环境科学学院, 新疆乌鲁木齐 830046)

摘要 以干旱半干旱区乃至全国面积最大的若羌县为例, 从自然因子和人文因子两大系统出发, 选取干旱区具有代表意义的指标, 运用数理统计分析、层次分析法(AHP)和人居质量综合发展指数对农业质量进行评价。结果表明, 近几十年若羌县年平均气温和降水量均呈增加趋势, 该县属于农业发展较适宜区; 2006~2011年农业综合发展水平呈上升趋势, 其综合指数由2006年的0.399升至2011年的1.146, 农业发展水平有了很大提高。

关键词 自然和人文因子; 农业; 若羌县

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)26-10788-02

On Change of Agriculture Development in Ruoqiang County Based on Natural Factors and Human Activities

WANG Juan et al (Resources and Environmental Science College, Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang 830046)

Abstract Taking arid and semi-arid area and the largest area of Ruoqiang County as an example, starting from natural factors and human factors, the representative indicators in arid area were selected, using mathematical statistical analysis, analytic hierarchy process (AHP) composite index and the living environment (HSDI), the agriculture quality was evaluated. The results showed that in recent years annual mean temperature and precipitation in Ruoqiang County indicated increasing trend, belonging to agricultural development suitable region; agriculture comprehensive development level indicated increasing trend during 2006-2011, and the comprehensive index increased from 0.399 in 2006 to 1.146 in 2011, showing that the agricultural development level was improved significantly.

Key words Natural and human factors; Agriculture; Ruoqiang County

随着工业化、城市化的发展, 社会生产力的不断提高, 工业和人口的大规模集聚, 改善农业生产已经成为人类社会发 展过程中的突出问题。特别是对于干旱地区而言, 极端的自然 环境影响着农业发展。国内外不少学者从不同的角度出发, 在宏观和微观尺度上对农业及其相关问题进行了深入探讨, 但是大都是采用单一的研究思路, 有借助 GIS 技术从自然因 子(地形、气候、NDVI 等)出发, 也有从人类活动出发, 建立指 标体系。但是, 很少有采用综合因子的思路来评价干旱区农 业的质量。笔者从综合因子出发, 运用数理统计、层次分析 法, 对若羌县农业进行评价, 以期若羌县农业可持续发展、 城市建设提供重要的科学依据。

1 资料与方法

1.1 研究区概况 若羌县地处巴音郭楞蒙古自治州东南部^[1], 塔克拉玛干沙漠东南缘, 地理位置为 86°45'~93°45' E, 36°~41°23' N。县内高山环抱, 地势南高北低, 南部分布 着阿尔金山和昆仑山等山脉, 北部主要是塔里木盆地和塔克 拉玛干沙漠, 若羌虽行政面积较大, 面积为 20.23 万 km², 但 可居住地较少, 人口主要集中分布于绿洲盆地平均海拔 1 000 m 以下的区域。西接且末, 北邻尉犁县、鄯善县和哈密市, 东 与甘肃省、青海省交界, 县城距州府库尔勒 444 km。若羌县 下辖 3 镇 5 乡, 即若羌镇、依吞布拉克镇、罗布泊镇、吾塔木 乡、铁干里克乡、瓦石峡乡、祁曼塔格乡、铁木里克乡。县内

农业(特别是红枣业)、工矿业发展迅速, 在发展经济的同时 势必会带动县城农业的发展, 但同时农业水利设施不健全, 影响着农业的发展, 因此从影响农业发展的综合因素中找出 优势和不足, 因地制宜, 提高该县农业发展水平。

1.2 资料来源 自然因子和人为因子相关数据来源于《若 羌县统计年鉴》、《若羌县志》、中国气象科学数据共享服务 网^[12]和中国科学院资源环境科学数据中心。

1.3 方法 从自然环境和人类活动两个方面, 运用数理统 计软件对相关数据进行处理, 并建立相关趋势图。

2 结果与分析

2.1 自然因子分析

2.1.1 自然因子的选取。 农业质量与当地的气候、地形、水 文等密切相关, 特别是若羌县这种干旱地区, 自然环境对其 农业影响更大, 选取与气温、降水等相关的典型指标, 来定量 评价其对若羌县农业质量的影响, 并对气候对农业发展的适 宜性指标进行分类^[13](表 1)。

2.1.2 气温变化。

2.1.2.1 年平均气温。 1951~2011 年若羌县的年平均气温 资料中, 由于 1951~1953 年数据缺失, 故有效数据为 1953~ 2011 年的年平均气温。由图 1 可知, 若羌县 58 年的年平均 气温只有 16 个年份是大于 12℃, 且都在 12~14℃之间, 最 高年平均气温为 13℃, 大部分集中在 2000 年以后, 其余 42 个年份的年平均气温都小于 12℃。其线性趋势方程为 $y = 0.0188x + 11.171$, $R^2 = 0.3352$, 说明近 60 年若羌县年平均 气温虽然大部分年份都小于 12℃, 但总体呈偏暖的趋势。

2.1.2.2 极端气温。 由图 2 可知, 1971~2000 年若羌县的 极端最高气温集中在 3~10 月, 极端最高气温分别为 27.3、 37.3、38.3、42.2、42.9、43.1、39.6、32.8℃, 8 月气温最高。 极端最低气温主要集中在 1~3 月、10~12 月, 1 月气温最低 达到 -23.3℃。对比气候指标系统分级标准中的气温变化,

基金项目 国家自然科学基金项目(41061047, 40561013); 国家国际科 技合作项目(2010DFA92720-12); 新疆大学“绿洲生态自治 区(教育部省部共建)重点实验室”开放课题(XJDX0201- 2009-10)。

作者简介 王娟(1989-), 女, 陕西富平人, 硕士研究生, 研究方向: 自然地理与环境科学, E-mail: wangjuan198937@yahoo.cn。
* 通讯作者, 副教授, 博士, 硕士生导师, 从事自然地理与环 境科学方面的研究, E-mail: xuhua jun@xju.edu.cn。

收稿日期 2013-07-07

若羌县属于农业发展较适宜区。

表 1 评价指标系统分级标准

子系统	因子	分级标准		
		很适宜	适宜	较适宜
气温	年平均气温//℃	14~16	12~14	<12, >16
	7月平均最高气温//℃	≤28	28~32	>32
	1月平均最低气温//℃	≥0	-5~0	<-5
降水	年平均降水量//mm	600~800	400~600, 800~1 000	<400, >1 000
风	极大风速//m/s	≤16	16~23	>23
	大风年日数//d	≤8	8~18	>18
沙尘暴	沙尘暴年日数//d	0	0~1	>1

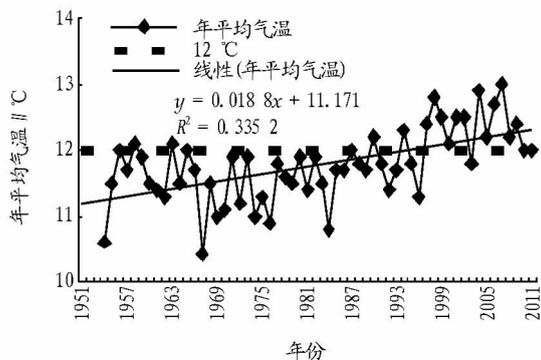


图 1 1951~2011 年若羌县年平均气温变化

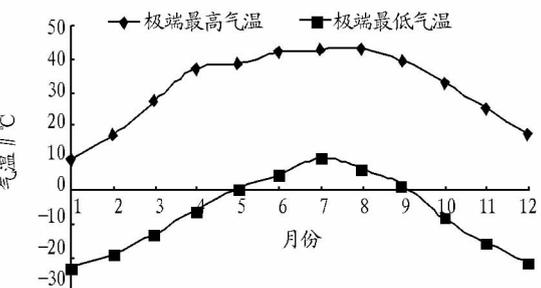


图 2 1971~2000 年若羌县月极端最高与最低气温变化

2.1.3 降水量。若羌县属于暖温带荒漠干旱气候,降水稀少。分析 1951~2011 年若羌县的年平均降水资料(有些年份资料缺失无法显示)发现,若羌县降水普遍较少,除了 1980、2005 年的年平均降水量大于 100 mm 外,分别为 106.9、117.0 mm,其他年份的年平均降水量均小于 70 mm,最小值出现在 2001 年(3.3 mm)。1980 年以前降水普遍较少,1980 年以后降水有所增加,其线性趋势方程为 $y = 0.6343x + 5.7356$, $R^2 = 0.245$,由于数据的缺失和降水量的变化大,相关性不高,但总体上年平均降水量呈上升趋势(图 3)。

2.2 人类活动因子分析 人类对自然界的活动具有较强的主动性,表现在人类的发展需求,人类活动主动性的增加,使人类从环境中逐步分离出来,成为影响自然过程、导致自然环境变化的一个重要营力。农业发展的人为驱动力包括人口增长、土地利用结构变化等因素。以典型干旱区若羌县为例,探讨人居环境对农业的影响。从若羌县人居环境质量综合发展指数(图 4)来看,2006~2011 年人居环境质量综合发展指数呈上升的

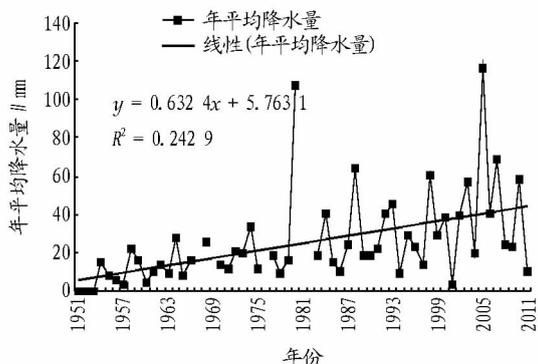


图 3 1951~2011 年若羌县年平均降水量变化

趋势,其线性方程为 $y = 0.1704x + 0.1279$, $R^2 = 0.9222$ 。综合发展指数从 2006 年的 0.399 增至 2011 年的 1.146,增加了 0.746,增加幅度最大的是 2008~2009 年,增加了 79.35%;2009~2011 年该指数继续增加,这一阶段主要在经济建设方面增长较快,主要原因是近年来若羌县特色林果业,特别是红枣产业的经济收入大大提高,提高了农业经济水平。

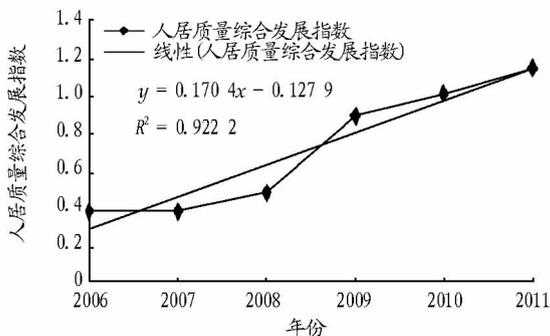


图 4 若羌县人居环境质量综合发展指数变化

3 结论与讨论

结合自然因素和人类活动,对若羌县农业发展的变化进行分析。结果表明,近几十年若羌县年平均气温总体上呈增加的趋势,极端最高和最低气温分别达 43.1、-23.3℃;降水量总体偏少,对农业发展有着很大影响;近几年若羌县人居环境质量综合发展指数呈上升趋势。

农业是自然因素和人文因素共同作用的综合体,哪一方面出现了问题都将影响到农业的质量。相反,人类活动又会反作用自然因子,人类不合理的开发与城市建设对自然环境

Cr^{3+} 均会使总叶绿素含量较未添加的对照组降低, Cr^{3+} 浓度为 10 mg/L 时对小扭口藓配子体的影响最大, 叶绿素下降值是对照组的 59.37%。 Cr^{3+} 浓度为 50 mg/L 时对叶绿素含量的影响与对照组差异不显著; Cr^{3+} 浓度分别为 100、200 mg/L 时, 对叶绿素含量的影响相当, 差异不显著。对于叶绿素 a/b 值来说, $t = -1.535\ 29$, 单尾检验 $p = 0.071\ 557$, 双尾检验 $p = 0.143\ 114$, 均大于 0.05, 说明差异不显著, 即 Cr^{3+} 处理对小扭口藓叶绿素 a/b 值无显著影响。

同一 Cr^{3+} 浓度下, 银叶真藓与小扭口藓的反应也不尽相同。与各自的对照组相比, Cr^{3+} 浓度分别为 1、50、100、200 mg/L 时, 对银叶真藓的影响均大于小扭口藓; Cr^{3+} 浓度为 10 mg/L 时, 对小扭口藓的影响大于银叶真藓。

3 结论与讨论

研究表明, 不同浓度的 Pb^{2+} 处理均导致银叶真藓及小扭口藓总叶绿素含量较对照组降低, 且对银叶真藓小扭口藓叶绿素含量影响最大的 Pb^{2+} 浓度分别为 100、200 mg/L。同一 Pb^{2+} 浓度下, 对银叶真藓及小扭口藓的叶绿素含量影响不尽相同。 Pb^{2+} 浓度分别为 1、10、200 mg/L 时, 对小扭口藓的影响均大于银叶真藓; 而 Pb^{2+} 浓度为 100 mg/L 时, 对银叶真藓的影响大于小扭口藓。 Cr^{3+} 对银叶真藓的影响除了 10 mg/L 这一浓度外, 均大于小扭口藓。这可能与两种植物在形态特点方面的差异有关。银叶真藓植物体叶细胞壁薄, 对于小扭口藓来讲, 虽然叶细胞壁薄, 但每个细胞密被多个细疣, 中肋粗壮, 长达叶尖或稍突出成短尖头, 背面具粗疣;

银叶真藓植物体密集丛生, 叶紧密覆瓦状排列, 而小扭口藓植物体细小, 疏松丛生, 茎直立, 单一或具分枝, 叶干时皱褶而旋扭, 且紧贴茎上, 潮湿时舒展, 基部较宽, 向上渐狭, 呈舌状披针形, 先端圆钝, 边缘往往背卷。除了 Cr^{3+} 浓度为 100 mg/L 时, 银叶真藓出现应激反应, 叶绿体含量高于对照组外, 其他浓度对银叶真藓及小扭口藓整体影响表现为导致总叶绿素含量较对照组降低。总之, 不同重金属胁迫对于不同种类苔藓植株的伤害影响可以通过植物光合色素含量的下降表现出来, 不同种类苔藓材料对于同一重金属的反应存在差异^[6]。研究结果显示, 小扭口藓对于 Pb^{2+} 污染较银叶真藓更为敏感, 而对于 Cr^{3+} 污染的耐受力较银叶真藓大。所以, 可以选择小扭口藓作为指示郑州市区大气环境监测的植物材料。

参考文献

- [1] STOEVA N, BEROVA M, ZLATEV Z. Physiological response of maize to arsenic contamination[J]. *Biologia Plantarum*, 2004, 47: 449-452.
- [2] 娄玉霞, 于晶, 曾元元, 等. 匍枝青藓 (*Brachythecium procumbens*) 对重金属铅污染的光合特性响应[J]. 贵州师范大学学报: 自然科学版, 2010, 28(4): 12-16.
- [3] 黄朝表, 郭水良, 李海斌. 浙江金华市郊苔藓植物体内重金属离子含量测定与分析[J]. 上海交通大学学报: 农业科学版, 2004, 22(3): 231-236.
- [4] 汪琛颖. 组培条件对银叶真藓原丝体发育阶段光合色素含量的影响[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(22): 11167-11168.
- [5] 包维楷, 冷俐. 相同环境下 3 种藓类植物光和色素含量的比较[J]. 植物资源与环境学报, 2005, 14(3): 53-54.
- [6] 黄建斌. 苔藓中重金属和叶绿素含量的空间变化[D]. 南昌: 南昌大学, 2008.
- [7] 以石羊河流域为例[J]. 自然资源学报, 2012, 27(11): 1941-1948.
- [8] 刘滨谊, 王南. 应对气候变化的中国西部干旱地区新型人居环境建设研究[J]. 中国园林, 2010, 8(5): 8-12.
- [9] 阿依努尔·买买提, 瓦哈甫·哈力克, 古丽格娜·哈力木拉提, 等. 基于 GIS 的南疆地区人居环境适宜性评价[J]. 干旱区资源与环境, 2012, 26(4): 12-16.
- [10] 祁新华, 程煜, 陈烈, 等. 国外人居环境研究回顾与展望[J]. 世界地理研究, 2007, 16(2): 18-23.
- [11] HOWARD E. Garden cities of tomorrow[M]. London: Faber and Faber, 1946.
- [12] GEDDES P. Cities in evolution: An introduction to the town planning movement and the study of civicisim[M]. New York: Howard Ferug, 1915.
- [13] 陈友华, 赵民. 城市规划概论[M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 2000.
- [14] 李双成. 若羌县志[M]. 乌鲁木齐: 新疆大学出版社, 1992.
- [15] 中国气象科学数据共享服务网[DB/OL]. <http://cdc.cma.gov.cn/home.do>.
- [16] 李雪铭, 刘敬华. 我国主要城市人居环境适宜居住的气候因子综合评价[J]. 经济地理, 2003, 23(5): 657-660.
- [17] 陈冰, 郭怀成. 旅游城市环境规划优化方法与应用研究: I. 不确定性多目标规划模型[J]. 环境科学学报, 2001, 21(2): 238-242.

(上接第 10789 页)

会造成严重的破坏, 特别是干旱地区的环境具有脆弱性、不易恢复性的特点, 故在农业的建设时应该尊重自然环境的客观规律, 在人文建设时要以保护自然环境为前提, 只有两者达到最佳效果, 才能实现城市的可持续、和谐发展。但同时也在防护林建设、水利环境和公共设施管理等方面存在建设力度不足的情况。若羌县要保持农业的可持续发展, 就必须在自然环境的承载力范围内, 加大农业水利设施等方面的改进。

参考文献

- [1] 李梅. 乌鲁木齐市人居环境评价及优化研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆大学, 2007.
- [2] 康鹏旭, 李维清, 罗春, 等. 库尔勒市人居环境发展研究[J]. 新疆职业大学学报, 2011, 19(5): 36-38.
- [3] LIU L, ZHANG Z Y, DOU L H. Evaluation the quality of urban human settlement of underdeveloped cites in Arid Region—Taking shishezi as an example[J]. *Journal of Landscape Research*, 2009, 1(1): 41-45.
- [4] 魏伟, 石培基, 冯海春, 等. 干旱内陆河流域人居环境适宜性评价——