

文章编号:1673-8411 (2016) 04-0086-04

基于 GIS 和意愿调查法的气象为农服务效益评估

石涛¹, 刘军¹, 张丽¹, 陈金华²

(1.芜湖市气象局, 安徽 芜湖 241000; 2.安徽省农业气象中心, 安徽 合肥 230031)

摘要:本文选取安徽芜湖市为研究区域,采用意愿调查法和 GIS 对气象为农服务效益进行精细化评估,并从农业人口、耕地面积、乡镇信息员等方面对效益的区域差异性进行分析。结果如下:2015 年芜湖市气象为农服务经济效益为 0.4775 亿元人民币,占 2015 年芜湖市生产总值的 0.021%,占 2015 年芜湖市农业生产总值(第一产业)的 0.399%。芜湖县、繁昌县、南陵县的气象为农服务经济效益整体水体较高,而无为县的整体水平较低。农业人口与服务效益的相关性不高,耕地面积与服务经济效益存在一定的相关性,信息员与服务经济效益的相关性较高,说明对服务经济效益的影响较大。本次气象为农服务效益评估是了解为农服务需求的一次有益探索,对于未来更好地为社会发展和农业生产服务,具有十分重要的意义。

关键字:气象为农服务;GIS;意愿调查法;效益评估

中图分类号:P49

文献标识码:A

Benefit evaluation on meteorological services for agricultures based on GIS and contingent valuation method

Shi Tao, Liu Jun, Zhang Li, Chen Jin-hua

(1.Wuhu Municipal Meteorological Service, Wuhu Anhui 241000; 2. Anhui Province Agro-meteorological Centre, Hefei Anhui, 230031)

Abstract: Based on the contingent valuation method and GIS, the benefit of meteorological service for the agriculture was refined assessed, and the regional differences were analyzed from the agricultural population, the cultivated land area, the villages and towns the researcher. The results are as follows: economic benefits of 2015 Wuhu meteorological service for the agriculture is 047.75 million yuan, about 0.021% of the total cost of the Wuhu production in 2015, accounting for 2015 Wuhu agricultural GDP (0.399% of the first industry) . The overall economic benefit of meteorological services for the agriculture in Wuhu county, Fanchang county and Nanling county, are higher, while that of Wuwei county is low. The relevance of agricultural population and service efficiency is not high, and there is some correlation between the cultivated land area and the service economic benefit, and the messenger has a high correlation with the economic benefits, which illustrate a larger influence on the economic benefits of the service. This benefit assessment is a useful exploration for knowing the service requirements and it is very vital for future better servicing the social development and agricultural production.

Key Words: meteorological service for agriculture; GIS; contingent valuation method; benefit evaluation

全球变暖、超强厄尔尼诺等气候异常现象的发生对我国的气候环境产生了巨大的影响,极端天气

事件和灾害不断发生,对农业生产造成的损失也随之不断增加^[1-4]。随着现代气象事业的迅速进步,气

收稿日期:2016-06-12

基金项目:国家自然科学基金项目(41205126),安徽省气象局科技发展基金(KM201520)

作者简介:石涛(1987.2—),男,芜湖人,硕士,工程师,主要从事农业气象与卫星遥感研究,E_mail:stahau1987@163.com

象服务手段和方式更加科学合理, 在农业气象服务和农村气象灾害防御这两个气象为农服务体系中发挥着越来越重要的作用^[5-6]。

目前, 针对气象为农服务效益评估的研究已经有了一些^[7-13], 科学定量的效益评估能使涉农部门和相关用户更加清晰的了解气象为农服务工作的作用, 还能够客观真实的了解农业生产对气象服务的依赖程度和需求节点, 推动气象为农服务工作的高速发展^[11, 13]。但是, 安徽的农业气象服务效益评估还处于起步阶段^[14], 相关的研究较为缺乏, 随着农业管理部门和农业生产从业者对农业气象服务和气象灾害防灾减灾要求的提高, 已有的评估结论对实际工作的指导意义有限。本文选取安徽芜湖为研究区域, 采用意愿调查法和 GIS 对服务效益进行精细化评估和空间分布特征分析, 并从农业人口、耕地面积、乡镇信息员等方面对气象为农服务效益的区域差异性进行了分析, 探索为农服务需求及评估服务效益, 对于未来更好地为社会发展和农业生产服务, 具有十分重要的意义。

1 资料与方法

1.1 研究区域

芜湖市位于安徽省东南部, 是长江流域区域中心和重要港口城市, 自然和气候资源较为丰富。由于近年来全球变暖、厄尔尼诺导致的气候异常变化, 芜湖地区易发生旱涝灾害, 此外暴雨、大风、冰雹、雷击、冻害等灾害性天气也时有发生。

1.2 数据资料

农业产业相关数据(包括种植业、林业、牧业、渔业和农林牧渔服务业)和社会经济发展数据以及历史灾情统计数据等来自于芜湖统计年鉴以及民政、农委、水利等部门。行政区划矢量数据从国土、城建等部门获取, 比例尺为 1:5 万, 行政边界精细到街道、乡镇。

1.3 技术方法与流程

本次评估范围覆盖芜湖一市四县共 39 个乡镇, 调查对象为涉农部门主要负责人、基层技术专家、基层经营负责人、财务核算负责人、大中型种养殖户、乡镇信息员等相关人员, 基本上包括了涉农的各个基层群体。

调查主要依托于已建成的安徽省农村综合信息服务平台和气象信息数据库, 采用网上调查的方式; 同时针对部分农户和生产经营一线人员采用实

地调查的方式。

(1) 意愿调查法

本文采用“意愿调查法”^[15-16]来研究芜湖地区农业产业的气象服务经济效益。

意愿调查法 (Contingent Valuation Method, CVM) 是目前国内外通用的一种公益性服务或设施所产生的经济效益调查评估方法。本文调查表中设置了“您对天气预报服务的关注程度如何及关注次数”以及“为了了解我们气象为农服务所产生的效益, 您认为气象为农服务的价值为多少元”一系列问题, 假设在不同付费水平下社会公众自愿付费的情况, 最终推算出气象为农服务产生的经济效益。具体评价方法^[17-18]如下:

$$B=R*\sum_{i=1}^m\frac{F_i}{E_i}\sum_{j=1}^nG_j*P_{ij} \quad (1)$$

其中: B 为气象为农服务效益, R 为修正系数; F_i 为调查地区第 i 类调查样本的总人数; E_i 为收回有效样本中第 i 类总人数; G_j 为第 j 个支付意愿等级所对应的数值; P_{ij} 为第 i 类调查样本第 j 个支付意愿等级的人数。

(2) GIS 技术在气象为农服务效益评估中的应用

在得到各乡镇的农业气象服务效益结果之后, 将结果在 GIS 中进行空间化处理, 可以实现以下功能: 一是建立效益评估结果的空间化数据库, 再在 GIS 中将各个乡镇的气象为农服务效益评估结果生成各类专题图, 为涉农管理部门提供空间化的决策依据, 从而提高气象为农服务的辅助决策能力。二是利用 GIS 的查询功能, 可以按照空间位置和属性特征对目标区域进行查询, 包括缓冲区分析、空间信息计算等。

(3) 气象为农服务效益评估技术流程(图 1)

本次气象为农服务效益评估在一市四县共计发放了 539 份调查问卷, 收回有效样本 520 份问卷。其中, 基层技术专家、基层经营负责人、大中型种养殖户评估样本最多, 占总数的 69.09%, 其次是乡镇信息员, 占 20.36%。涉农部门主要负责人、财务核算负责人、农业科技工作者分别占 5.21%, 3.87%, 1.47%。

2 结果与分析

2.1 气象为农服务经济效益评估

根据意愿调查法, 在调查问卷的支付意愿中设

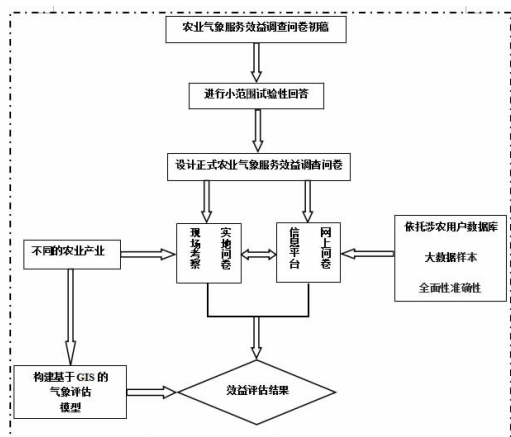


图1 农业气象服务效益评估流程

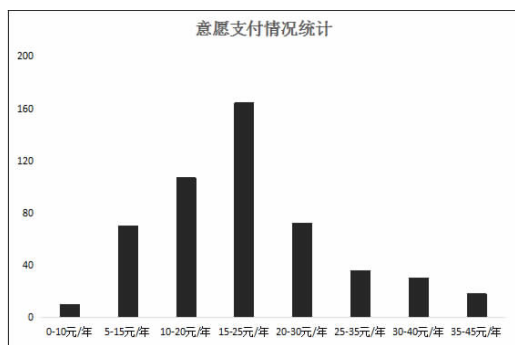


图2 调查对象意愿支付情况统计

置不同水平的选项。通过统计调查样本可以得知调查对象的支付意愿大多集中在 5-15 元/a、10-20 元/a、15-25 元/a 和 20-30 元/a(图 2)。

在调查问卷中设计的选项“您对天气预报服务的关注程度如何及关注次数?”,能够得到修正系数 R 。结果显示,“能够且愿意获取气象为农服务的百分比”为 0.985,即 $R=0.985$ 。

由于本次调查对象主要集中在农村,即 $m=1$; $M1$ 为本地区农村人口数量,根据 2015 年芜湖统计年鉴可知, $M1=2389682$; $N1$ 为实际收回的调查样本数量,为 520; j 为 8 个付费意愿等级; $B1j$ 为对调查对象中愿意支付第 j 个付费意愿等级的人口数量; R 为能够且愿意获取气象为农服务的百分比,即 0.985。

根据公式(1),可得:

$$B=47747578$$

即芜湖市气象为农服务经济效益为 0.4775 亿元人民币,占 2015 年芜湖市地区生产总值(GDP)的 0.021%,占 2015 年农业生产总值(第一产业)的 0.399%。

2.2 气象为农服务经济效益的 GIS 应用

统计收回的调查样本之后,可以得到各乡镇的支付意愿情况,将其在 GIS 中进行空间化处理,得到 39 个乡镇分别对应的服务经济效益,并用由浅到深的色标表示不同乡镇之间的差值,制作出气象为农服务经济效益评估 GIS 专题图(图 3,见彩页)。同时可以进行空间和属性查询、不同对象的面积和距离计算以及缓冲区分析,其中缓冲区分析能够完成调查对象的气象为农服务经济效益影响和服务范围的分析,为各部门提供空间化的辅助决策依据,提高了气象服务经济效益评估的辅助决策能力。

由于市区不参与此次的气象为农服务效益评估,故在图 3(见彩页)中用灰色区域表示市区。同时,由图 3 可以看出,芜湖县、繁昌县、南陵县的气象为农服务经济效益整体水体较高,其中许镇镇的服务经济效益最高,陶辛镇、弋江镇、繁阳镇等次之;而无为县的整体水平较低,只有高沟镇、昆山乡、严桥镇、刘渡镇的服务经济效益较高,其他乡镇的服务经济效益偏低。

2.3 气象为农服务经济效益区域差异性分析

由上文可知芜湖地区的气象为农服务经济效益存在明显的区域差异,其中无为县的服务效益则整体偏低,这可能与无为县调整区划并入芜湖地区的时间较短有关,从而导致了调查对象对芜湖市气象为农服务的认可度较低。

为了探究这种区域差异性产生的原因,我们将气象为农服务经济效益的评估结果与多种因子进行对比分析。

(1) 农业人口

根据 2015 年芜湖地区统计年鉴,无为县、南陵县、芜湖县、繁昌县农业人口分别为 106.2 万、47.34 万、28.21 万、21.23 万,通过相关性分析,服务经济效益与农业人口为正相关,关系式为: $y=47.818x+43175$

R^2 为 0.00496,两者的相关系数为 0.0704,两者的相关性不高,说明农业人口的多少对气象为农服务经济效益的影响较小。

(2) 耕地面积

根据 2015 年芜湖地区统计年鉴,四县耕地面积分别为 110740.55hm²、50470.26hm²、31246.06hm²、14393.53hm²,通过相关性分析,服务经济效益与耕地面积为正相关,关系式为:

$$y=117.65x+32985$$

R^2 为 0.01567,两者的相关系数为 0.1252,两者

存在一定的相关性,说明耕地面积的多少对气象为农服务经济效益有一定的影响。

(3) 乡镇信息员

为了对气象信息员服务工作的效果进行科学量化,我们每年对气象信息员进行考核评分,内容涉及农事服务材料发布传播、灾情上报、气象服务需求调查、资料文档归纳总结等方面,将各乡镇气象信息员量化考核的结果与气象为农服务经济效益作相关性分析,服务经济效益与信息员工作为正相关,关系式为:

$$y=0.66394x-49.579$$

R^2 为 0.79646,而两者的相关系数为 0.8924,两者的相关性较高,说明信息员工作的效果对气象为农服务经济效益的影响较大。

3 结论与讨论

(1)2015 年芜湖市气象为农服务经济效益为 0.4775 亿元人民币,占 2015 年芜湖市地区生产总值(GDP)的 0.021%,占 2015 年农业生产总值(第一产业)的 0.399%。

(2)芜湖县、繁昌县、南陵县的气象为农服务经济效益整体水体较高,其中许镇镇的服务效益最高,陶辛镇、弋江镇、繁阳镇等次之;而无为县的整体水平较低。

(3)通过对气象为农服务经济效益的区域差异性分析,说明农业人口与服务效益的相关性不高,对服务经济效益的影响较小;耕地面积与服务经济效益存在一定的相关性,说明对服务经济效益有一定的影响;信息员与服务经济效益的相关性较高,说明对服务经济效益的影响较大。

本次气象为农服务效益评估是气象部门深入了解为农服务需求而进行的一次有益探索。未来的研究重点是深入不同农业产业在不同生产阶段进行气象服务效益评估,将在实际生产过程中发挥更具指导性和针对性的作用。

参考文献:

[1] 郑冬晓, 杨晓光. ENSO 对全球及中国农业气象灾害和粮食产量影响研究进展 [J]. 气象与环境科学,

2014, 37 (4): 90-101.

- [2] 何珊珊, 张文君, 祁莉, 等. 两类厄尔尼诺事件发展年秋季印度洋海温异常特征对比 [J]. 气象学报, 2015, 21 (3): 515-528.
- [3] 刘瑞娜, 杨太明, 王晓东, 等. 近 50 年安徽省油菜渍害灾害时空变化分析 [A]. 农学学报, 2016, 6 (1): 110-116.
- [4] 赵洁妮, 李向红. 加强重大气象灾害应急服务的思考 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (3): 50-54.
- [5] 赵伟明. 推进“两个体系”建设提升气象灾害防御能力 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (4): 67-70.
- [6] 廖贤达, 姚学民, 黄学忠. 行业气象服务要点探讨 [J]. 气象研究与应用, 2008, 29 (4): 86-89.
- [7] 于庚康, 秦铭荣, 钱余根, 等. 江苏省气象为农业服务效益评估模型 [J]. 气象, 2001, 27 (2): 29-31.
- [8] 于庚康, 罗艳, 凌洋, 等. 气象服务在江苏农业减灾增效中的效用分析 [J]. 气象科学, 2011, 31 (S1): 31-35.
- [9] 吉志红. 三门峡苹果气象灾害气象服务效益评估 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (1): 74-77.
- [10] 王春乙, 郑昌玲. 农业气象灾害影响评估和防御技术研究进展 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (1): 1-5.
- [11] 史津梅, 李有宏, 罗生洲, 等. 青海省农林牧渔业气象服务效益评估分析 [J]. 气象软科学, 2007, 11 (2): 62-68.
- [12] 钟飞, 马中元, 聂秋生, 等. 基于德尔菲法的江西省“三农”气象服务效益评估 [J]. 气象与减灾研究, 2013, 36 (4): 39-44.
- [13] 于庚康, 罗艳, 高苹, 等. 区域农业经济气象敏感性和气象经济效益 [J]. 生态学杂志, 2012, 31 (5).
- [14] 王新生, 陆大春, 汪腊宝, 等. 安徽省公众气象服务效益评估 [J]. 气象科技, 2007, 35 (6): 853-857.
- [15] 刘向华, 马忠玉, 刘子刚. 意愿调查法在环境经济评价中的应用探讨 [J]. 生态经济, 2005, 25 (4): 36-38.
- [16] 高魏, 闵捷, 张安录. 江汉平原耕地非市场价值评估 [J]. 资源科学, 2007, 29 (2): 124-130.
- [17] 于庚康, 申双和, 罗艳, 等. 基于江苏省公众气象服务效益的分析与研究 [J]. 气象, 2012, 16 (12): 1546-1553.
- [18] 彭琳玲, 孙敏, 潘益农, 等. 基于条件价值评估方法分析中国公众气象服务效益 [J]. 气象科学, 2012, 32 (4): 411-417.