

环境污染对农业造成的经济损失估算研究

——以1996 ~2005 年衡水市区为例

卫立冬 (河北衡水学院, 河北衡水053000)

摘要 衡水市区的大气污染、水污染对农业造成的经济损失是巨大的。运用人力资本法、生产率变动法、成果参照法等环境经济学方法, 计算出衡水市区1996 ~2005 年各年的农业经济损失。

关键词 衡水市区; 环境污染; 农业; 经济损失

中图分类号 X503 文献标识码 A 文章编号 0517- 6611(2007) 33 - 10902 - 02

1 研究区域的确定及其概况

衡水市桃城区是衡水市政府所在地, 位于河北省东南部, 面积590 km², 其中市区面积12 km²。2005 年全区总人口45.2 万, 其中城镇人口25.6 万。

笔者研究的范围包括市区和郊区, 即: 河西办事处、河东办事处、路北办事处、中华大街办事处、何庄乡所辖区域。面积40.5 km²。研究采用的数据见表1、2。

据《衡水市统计年鉴(1996 ~2005)》中《农林牧渔业总产

表1 研究区基本情况统计

年份	人口 万人	耕地面积 hm ²	农村人均纯收入 元	农作物播种 总面积 hm ²	粮食作物播 种面积 hm ²	粮食作物总 产量 万kg	蔬菜播种 面积 hm ²	蔬菜总产量 万kg
1996	20.49	2 557	3 164	2 393	2 146	1 203.5	242	2 267.1
1997	21.24	2 557	3 501	2 423	2 184	984.7	239	2 289.3
1998	22.14	2 478	3 679	2 500	2 181	1 328.0	319	1 917.2
1999	23.52	2 478	3 739	2 380	2 188	1 328.0	192	1 383.0
2000	24.18	2 478	3 829	2 394	2 161	1 314.2	233	1 376.0
2001	24.97	2 473	3 922	2 474	2 052	1 261.2	386	1 102.1
2002	25.57	1 534	4 015	1 761	1 718	1 041.6	213	1 114.5
2003	26.46	1 534	4 017	1 811	1 656	1 013.9	155	945.9
2004	26.98	1 534	4 209	1 481	1 340	835.0	141	893.4
2005	27.67	1 534	4 573	1 501	1 349	836.9	152	981.5

注: 根据《衡水市桃城区国民经济统计资料》整理。

值》、《农业主要产品生产情况》、《蔬菜瓜果类及特种作物生产情况》的数据, 通过计算(总产值除以总产量) 得到衡水市1996 ~2005 年粮食、蔬菜平均价格, 见表2。

表2 衡水市粮食、蔬菜平均价格 元/kg

年份	粮食	蔬菜	年份	粮食	蔬菜
1996	1.42	0.41	2001	0.99	0.63
1997	1.30	0.64	2002	0.97	0.61
1998	1.20	0.60	2003	1.14	0.68
1999	1.11	0.65	2004	1.32	0.82
2000	0.98	0.63	2005	1.39	0.86

1996 ~2005 年间, 衡水市区空气环境污染程度处于轻污染和中等污染之间。总悬浮颗粒物和降尘始终是主要污染物质, 尘污染是研究区空气环境质量的主要问题。空气质量总体变化趋势不明显。2005 年城市环境空气质量二级以上天数达到296 d, 占总天数的81.1%。衡水市桃城区地表水污染严重, 所测河流均为劣V类水质, 呈有机型污染。地下水水质总体良好。

2 环境污染对农业造成的经济损失估算

2.1 大气污染引起的农业经济损失 S₁ 的计算 大气污染

基金项目 河北省科学技术研究与发展指导计划项目(054572106)。
作者简介 卫立冬(1968-), 男, 河北衡水人, 硕士, 副教授, 从事人文地理方面的教学和研究工作。

收稿日期 2007-06-21

对农业的危害主要为SO₂ 对农作物的影响, 以慢性伤害为主, 使许多瓜果、蔬菜长势差, 出现黄叶、落花、掉果等现象, 使农作物减产。计算公式如下:

$$S_1 = S_{11} + S_{12}$$

式中, S₁₁ 为污染区内蔬菜作物经济损失; S₁₂ 为污染区内粮食作物经济损失。

经计算 S₁ 为80.2 万元/年。各子项估算过程如下。

(1) 污染区内蔬菜作物经济损失 S₁₁ 的计算:

$S_{11} = a_{11} / [(1 - k_{11})^{-1} - 1] / d_{11}$ 。其中 a₁₁ 为蔬菜产量, 取值981.5 万kg(表1); d₁₁ 为蔬菜平均价格, 取值0.86 元/kg(表2); k₁₁ 为污染减产率, 取值5.0%^[1]。污染减产率的确定依据过孝民等的方法^[1], SO₂ 浓度年均值介于30 ~50 μg/m³ 时, 蔬菜减产幅度为5.0%。

经计算 S₁₁ 为44.2 万元/年。

(2) 污染区内粮食作物经济损失 S₁₂ 的计算。

$S_{12} = a_{12} / [(1 - k_{12})^{-1} - 1] / d_{12}$ 。其中 a₁₂ 为粮食作物产量, 取值836.9 万kg(表1); d₁₂ 为粮食平均价格, 取值1.39 元/kg(表2); k₁₂ 为污染减产率, 取值3.0%^[1]。

依据过孝民等的方法^[1], SO₂ 浓度年均值介于70 ~100 μg/m³ 时, 粮食减产幅度为5.0%, 根据衡水市的实际情况, 年平均浓度介于33 ~76 μg/m³, 所以取值3.0%。

经计算 S₁₂ 为36.0 万元/年。

2.2 水污染引起的农作物减产经济损失 S₂ 的计算 水污

染会造成农作物减产和农产品质量下降,这里只计算农作物减产经济损失。计算公式如下:

$$S_2 = S_{21} + S_{22}$$

式中, S_{21} 为水污染引起的粮食作物减产经济损失; S_{22} 为水污染引起的蔬菜作物减产经济损失。

经计算 S_2 为392.8 万元/年。各子项估算过程如下。

(1) 水污染引起的粮食作物减产经济损失:

$$S_{21} = \text{粮食总产量} \times \text{粮食平均价格} \times \text{污染系数}$$

根据文献[2], 依据衡水市近郊区粮田具体污灌情况, 污染系数取0.12。

$$\text{则: } S_{21} = 8\,369 \times 1\,000 \times 1.39 \times 0.12 = 139.6 (\text{万元})$$

(2) 水污染引起的蔬菜减产经济损失:

$$S_{22} = \text{蔬菜总产量} \times \text{蔬菜平均价格} \times \text{污染系数}$$

根据文献[2], 依据衡水市近郊区菜地具体污灌情况, 污染系数取0.30。

$$\text{则: } S_{22} = 9\,815 \times 1\,000 \times 0.86 \times 0.3 = 253.2 (\text{万元})$$

3 估算结果分析

依据以上方法, 计算衡水市1996~2005 各年的农业经济损失见表3。

(1) 环境污染经济损失计算是个十分困难的课题, 需要收集涉及各方面的庞大的参数资料, 其中有许多数据要求建立在试验或大量样本的统计基础之上。因此, 该研究给出的经济损失数据只是一个半定量的供宏观思考的结论。

(2) 由于认识和技术上的原因, 一些认为不重要或不便计算的经济损失项目未考虑或忽略, 可以推测实际经济损失肯定高于计算结果, 因此, 此结果可看作是实际经济损失的

下限值, 是保守和可靠的数据。

表3 衡水市区1996~2005 年环境污染对农业造成的经济损失估算结果 万元

年份	大气污染对农业造成的经济损失	水污染对农业造成的经济损失	总计
1996	101.7	493.9	595.6
1997	116.7	593.1	709.8
1998	106.1	436.3	542.4
1999	92.9	446.6	539.5
2000	85.4	414.5	499.9
2001	75.2	358.1	433.3
2002	67.0	325.2	392.2
2003	69.6	331.7	401.3
2004	72.7	352.0	424.7
2005	80.2	392.8	473.0

(3) 以2005 年为例, 研究区大气污染造成的经济损失为473.0 万元, 这一结果的基本含义是, 由于环境污染的发生和存在, 2005 年全社会多承受了相当于473.0 万元的代价, 这种代价分布于全社会。相当于研究区548 hm² 的粮田颗粒无收, 这548 hm² 占研究区粮食播种总面积1 349 hm² 的40%。也相当于研究区域每人损失17 元, 这个损失是非常严重的, 它体现的不仅是量化了的经济概念, 更能反映出由此产生的社会负效益和环境负效益。

参考文献

- [1] 过孝民, 张慧勤. 环境经济系统分析规划方法与模型[M]. 北京: 清华大学出版社, 1993.
- [2] 朱济成, 王百斌. 水污染的经济损失研究[C]// 朱济成. 论环境经济——全国环境经济学术讨论会论文集. 南京: 江苏科学技术出版社, 1983: 230-239.