

生态标识对粮食价格的影响及增值贡献分析

——以大米、挂面的特征价格调查为例

李海燕, 蔡银莺

(华中农业大学 公共管理学院, 湖北 武汉 430070)

摘要 抽取武汉市 6 家大型连锁超市内 117 个大米和 132 个挂面为样本, 采用基于主成分分析的特征价格模型测算绿色标识、有机标识、无公害标识、地理标识等指标对于粮食价格的影响及其增值贡献程度。研究表明: 绿色标识、有机标识、无公害标识、地理标识会对大米价格产生正向影响; 绿色标识、质量标识会对挂面价格产生正向影响。得出结论: 对生态标识类粮食产品的研究, 既推动了粮食产品的定价, 又加强了消费者对生态标识型粮食产品的认知, 同时还提高了农民种植生态粮食的积极性, 有效改善了农田生态环境。

关键词 粮食安全; 粮食价格; 生态标识; 特征价格模型; 主成分分析; 增值贡献度

中图分类号: F 304.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-3456(2014)01-0094-09

近年来, 随着国民收入水平的不断提高, 越来越多的消费者开始关注食品安全与健康。食品供应链的各个环节也注意到消费者的这一变化, 市场上生态标识食品的种类日益丰富。生态标识的产品主要有绿色、有机、无公害和地理标识 4 种^[1-2]。这 4 种标识的主要区别在于食品的生产、加工、流通环节对于环境的差异化要求。国际上 20 世纪 70 年代开始了食品标签的认证与推广。国内对于生态标识食品的认证起步较晚, 目前也在不断地推行健康、环保的理念。生态标识作为生态补偿市场化运作模式之一, 在保护自然和生态的前提下, 通过消费者为认证的农产品支付较高的价格, 间接承担保护环境的责任。各级有关部门采取多种宣传方式来推广生态标识, 现已取得初步成效。生态标识对粮食产品价格的波动和消费者的购买决策转变等方面具有一定显著性的影响。因此, 进一步了解生态标识对粮食价格的影响以及增值贡献程度分析, 对合理制定政府决策、分析消费者购买行为具有重要意义。本文选择绿色标识、有机标识、无公害标识和地理标识等生态标识作为分析变量, 以武汉市家乐福超市、沃尔玛超市、中商平价超市、中百仓储超市、武商量贩超市、易初莲花超市等 6 家大型超市内贴有生态标识的大米、挂面作为研究对象, 采用基于主成分分析的特征

价格模型分析生态标识对于大米、挂面价格的影响及其增值贡献程度, 以期揭示生态标识对粮食产品价格变化的影响机制, 为提高农户种植环境友好型农产品的积极性、改善农田生态环境、提高农户收入提供政策依据。

一、文献综述

1. 国外研究进展

生态标识认证计划是国际上通用的生态补偿市场化运作模式之一, 关于生态标识类产品的研究主要集中在以下 3 个方面: 对消费者购买行为与支付意愿的研究, 对消费者的认知水平与购买行为因素的分析, 以及对环境友好型粮食产品的种植方式选择与资金回报率的研究。

在对消费者购买行为与支付意愿的研究中, Gilla、Buzby、Soregaroli、Cranfield 等人分别对西班牙、加拿大、意大利等地的消费者进行了调查, 调查中分析了食品包装上含有的绿色、有机、无公害、无杀虫剂、无转基因等标识对消费者购买行为与支付意愿的影响^[3-6]。研究表明, 各地的消费者均表示会优先购买有各类生态标识认证的食品, 并没过多考虑食品价格因素。同时, Grankvist 的研究也表明虽然现阶段不能证实有机产品会比普通产品的营养价

收稿日期: 2013-08-29

基金项目: 国家自然科学基金项目“主体功能区空间规划管制下群体福利均衡与农田生态补偿研究”(40901288); 中央高校基本科研业务费专项基金“国土空间规划的规制均衡及机制研究”(2011PY008)。

作者简介: 李海燕(1988-), 女, 博士研究生; 研究方向: 土地资源经济与管理。E-mail: haiyan2011@163.com

值更高,但是消费者潜意识对于有机认证标识的产品更放心,价格则不是关注的重点^[7]。Stephen、Lucia、Cicia 等学者则分别对不同国家消费者的购买行为以及生态标识产品的边际价格进行了研究,研究中还发现超市中的消费者不仅喜欢有机认证类的食品,而且愿意支付比普通产品高 5%~20% 的差价去购买此类食品^[8-10]。

Dosman、Gregory 等人对影响消费者的认知水平与消费行为的因素进行了分析。研究表明,消费者的性别、年龄、思想观念、教育水平、家庭结构、收入水平等因素会影响消费者的食品认知水平。具体而言,女性、年长、思想观念保守、较高学历、家庭中子女相对较多、家庭收入相对较高的消费者对食品认证标识的认知水平高于其他人群^[11-12]。同时,Rosin 还在研究中表示,对有机产品信息认知较好的人群中,女性占到高学历消费者总数的 2/3^[13]。Matsumot 对日本消费者关于包装前后标识响应进行了研究,首次尝试从产品包装等客观因素入手,分析包装因素对于消费者购买行为的影响^[14]。Jacoby 对标签认证进行了研究,他分析消费者如何通过不同类别的标签来辨别食品的等级与口感^[15]。细野广美以 HACCP 标签为中心对牛奶及其奶制品的选择与标记的有效性方面进行了研究^[16]。

此外,关于环境友好型的农业种植方式选择与有机产品种植的资金回报率方面,Goodless、Rosin、Lobley、Darnhofer 在调查中发现,经营普通农产品比有机农产品的资金投入要低,相应资金回报率方面,普通农产品的售价与有机农产品之间也存在显著差距^[17-20]。Soil 在最新的研究成果中显示,经营有机农产品的收入回报要明显高于传统农产品^[21]。同样,Gabriel 等人通过对北爱尔兰东部和西南部的定性研究后也验证了这些地区有机农产品回报率要明显高于普通农产品,其中核心半径 10km 之内的农产品价值均要高于普通价格 10% 以上^[22]。Soil 认为美国汇率下降并未改变农场主进行农产品有机转换种植的决定^[23]。Defra 在报告中指出英格兰转向有机农业种植的土地面积正在不断增加^[24]。Rundlof 等人研究表明有机耕作方式生产农产品对于保护生物和物种多样性方面是很有利的^[25]。总之,经营有机农产品不仅资金回报率明显高于普通农产品,而且还可以有效改善周围生态环境,保护生物多样性,具有生态、经济等多方面的益处,所以有机农产品的种植经营规模正在逐步扩大。

2. 国内研究进展

国内学者对食品标识认证的研究主要是集中在消费者个体因素分析和消费者支付意愿两方面。天津市、上海市、南京市、北京市的消费者对有生态标识食品的购买认知因地域的差异而显示出差异化的购买行为特征。天津、南京、北京的消费者对绿色、有机认证、无公害标识的认知有限,而上海市的消费者认知相对较高。此外性别、年龄、教育程度和职业也是影响绿色、无公害、有机食品购买决策的显著因素^[26-29]。同时,部分学者还认为国内的消费者对生态标识类食品需求度不够的主要原因在于经济实力、文化素质以及绿色消费意识上的欠缺^[30-33]。在对食品消费市场做进一步调研后发现,消费者的个体特征是影响其购买决策的主要因素^[26,33]。

刘珈灏等人对台湾地区消费者的支付意愿研究后发现,消费者对认证蔬菜愿意支付的价格要高出普通价格 39%^[34]。周洁红研究表明对蔬菜的关注程度、质量认证认可度、学历和家庭构成将会影响到消费者对蔬菜安全的认知度。同时放心蔬菜的支付额度应控制在高出普通价格 10%~20% 以内^[35]。张晓勇等在消费者个体特征与行为分析中还发现,虽然国内消费者对部分生态标识的产品比较熟悉,但却并不愿意支付更多的费用去购买产品^[26]。

目前对于生态标识类产品的研究非常广泛,国内学者主要从生态标识对消费者支付意愿、消费者愿意支付的金额以及生态标识对消费者购买行为影响等方面进行研究,国外学者则集中在生态标识对消费者的购买行为、支付意愿、认知水平等方面的影响。虽然学者对消费者支付意愿进行了研究,但多是从整体上分析了生态标识对于消费者购买行为的影响,探讨了消费者愿意支付额外较高的溢价,并未单独分析生态标识对不同农产品价格的影响,也没探讨产品包装、品质、标识类别等产品标识可能对食品价格的影响,具体到各个生态标识特征对于食品价格和消费者意愿的影响程度如何更是未做深入探讨。本文从生态标识对粮食产品价格的影响角度入手,探讨包装、品质、生态标识等特征因素对粮食价格的具体贡献程度,分析生态标识类产品可能对农产品的生产者种植意愿与行为的影响与激励效用。

二、研究方法

1. 特征价格模型

特征价格模型是依据商品各方面属性带给消费者效用值的大小来表征商品价格的模型,经济层面

上泛指消费商品或服务后所获得的效用满意程度。最早是由美国的 Waugh 引用来观察蔬菜质量及其本身属性与价格之间相关关系的方法,并从中估算了各项属性的隐形价格^[36]。随后, Lancaster 和 Rosen 也用特征价格法分析了商品属性价格和需求之间的关系^[37-38]。由此可见,产品的价格不仅与产品的需求有关,还与产品的品质和特征信息相关。特征价格理论的应用范围非常广泛,主要包括农副产品(经济作物、肉类、蛋类)、土地、房产价值、木材家具、纺织品、衣服、机电制造、玩具、汽车、员工工资、加工类食品(水产品、咖啡)、环境质量(生态环境、人居环境)等多个分支,本文研究旨在探讨粮食产品属性与特征价格之间的关系,侧重于价格增值贡献方面。

本文利用基于主成分分析的特征价格模型来分析生态标识对大米、挂面价格的增值贡献程度。主要利用大米、挂面的特征信息,结合特征价格模型,来推断大米、挂面价格的未来走势,并依据特征信息水平和价格预测值的乘积来对大米、挂面的特征信息进行分析,得出生态标识对大米和挂面价格影响的具体程度。

2. 基于主成分分析的大米、挂面产品的特征价格模型

本文主要研究大米、挂面的特征属性与价格之间的关系,因此先要建立表征特征属性与价格关系的模型。在实证调查中发现,为了全面反映大米和挂面的特征属性对粮食价格的影响,特征模型中考虑了多个特征变量,每个变量均不同程度地反映了特征模型某方面的信息,这必然导致变量之间存在多重共线性。为了能够消除多重共线性,降低参数估计量的方差,本文首先借助共线性诊断剔除高度相关的解释变量,再借助主成分分析方法,用几个相互独立且可以代表大米、挂面某方面性质的综合指标来表示其属性,从而达到用较少的变量涵盖原有较多信息量的要求,完成特征价格模型的估计。其中,大米、挂面的价格可由产品的各项特征属性所构成的特征函数来确定。

大米、挂面产品的隐含价格定义为:其他因素不变的前提下,特征变量 X 每变化 1 个单位,所导致的价格 P 上的变化。即:

$$\partial P / \partial X_i = \partial f(X) / \partial X_i \quad (1)$$

(1) 大米、挂面特征因素的主成分分析。设 N 个大米、挂面样本的 M 个特征因素量化矩阵为:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{21} & \cdots & x_{m1} \\ x_{12} & x_{22} & \cdots & x_{m2} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{1n} & x_{2n} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

对式(2)中的矩阵进行标准化处理:

$$y_i = (x_i + \bar{x}_i) / s_i \quad i = 1, \dots, m \quad (3)$$

$$y_{ij} = (x_{ij} + \bar{x}_i) / s_i \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, m \quad (4)$$

$$\text{其中, } \bar{x}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{ij}, s_i^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)^2.$$

标准化后特征向量为 y_j , 样本参照值为 y_{ij} , 设矩阵 X 的相关系数矩阵的特征值 λ_i 对应的特征向量为:

$$c_i = (c_{1i}, c_{2i}, \dots, c_{mi})^T \quad i = 1, \dots, m \quad (5)$$

标准化后矩阵的主成分为:

$$F_i = c_{1i}y_1 + c_{2i}y_2 + \cdots + c_{mi}y_m \quad i = 1, \dots, m \quad (6)$$

若主成分累计贡献率:

$$\sum_{j=1}^k (\lambda_j / \sum_{i=1}^m \lambda_i) > 85\% (k < m) \quad i = 1, \dots, m \quad (7)$$

则选择前 K 个主成分为主分量: F_1, F_2, \dots, F_k , 这 K 个主成分之间相互独立,反映了变量较多的信息,可以作为粮食产品特征价格模型中的解释变量。

(2) 基于主成分分析的特征价格模型。以粮食产品单价的平均值 P 为自变量,以其特征主成分 F_1, F_2, \dots, F_k 为解释变量,采用线性特征函数为特征方程,建立粮食产品的特征价格模型:

$$P = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_i F_i + \varepsilon \quad (8)$$

式(8)中, P —— 粮食价格; F_i —— 影响粮食价格变动的特征变量; $\beta_0, \beta_i, \varepsilon$ —— 待估参数。

对样本数据 $P_j, y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{nj}$ 进行计算得到特征模型的样本数据:

$$P_j, y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{nj}, \quad j = 1, \dots, n \quad (9)$$

利用得到的样本数据,采用特征价格模型方法,对式(8)进行参数估计,选择置信区间,挑选显著变量,得到参数估计的模型为:

$$P = \hat{\beta}_0 + \sum_{i=1}^m \hat{\beta}_i F_i \quad (10)$$

将上式中的(3)、(6)分别代入式(10),得到基于主成分分析的粮食产品的特征价格模型:

$$P = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 x_1 + \hat{\alpha}_2 x_2 + \cdots + \hat{\alpha}_m x_m \quad (11)$$

三、实证分析

文中数据来源于 2011 年 4 月上中旬对武汉市内的家乐福超市、沃尔玛超市、中商平价超市、中百

仓储超市、武商量贩超市、易初莲花超市中的大米、挂面的调查。其中,有关大米问卷 126 份,剔除 9 份无效问卷,有效样本数为 117 份;有关挂面问卷 139 份,剔除无效样本 7 份,得有效样本 132 份,样本有效率均在 85% 以上。

1. 模型特征因素选择与量化

问卷设计过程中,共包含大米的品质特征、包装特征、产品特征、生态标识、品牌特征 5 类特征属性

的 31 个特征变量,挂面的品质特征、包装特征、产品特征、生态标识、品牌特征 5 类特征属性的 34 个特征变量。共线性检验后剔除大米的品牌、包装厂址、粒型,长度、存储、执行标准、质量认证、卫生许可说明等 18 个显著相关的解释变量,剔除了挂面的品牌、制作工艺、包装厂址、生产日期等 24 个显著相关的解释变量,保留可能会影响到大米、挂面价格变动的 5 类产品特征中的部分解释变量。具体如表 1 所示。

表 1 影响大米、挂面价格变动的解释变量

大米特征	大米所选取的解释变量		挂面特征	挂面所选取的解释变量	
品质特征	产地(x_{r1})	等级(x_{r2})	品质特征	产地(x_{n1}) 等级(x_{n3})	品种系列(x_{n2})
包装特征	包装颜色(x_{r3}) 保质期(x_{r5})	包装透明度(x_{r4})	包装特征	包装透明度(x_{n4})	包装颜色(x_{n5})
产品特征	淘洗方式(x_{r6})	品种(x_{r11})	产品特征	质量认证(x_{n6})	
生态标识	绿色食品(x_{r7}) 无公害(x_{r9})	有机认证(x_{r8}) 地理标识(x_{r10})	生态标识	绿色食品(x_{n7})	
品牌标识	驰名商标(x_{r12})	中国名牌(x_{r13})	品牌标识	驰名商标(x_{n8}) 十佳品牌(x_{n10})	中国名牌(x_{n9})

(1)品质特征。依据地域和粮食产量的差异,将大米、挂面产地划分如表 2 所示。其中大米产地的聚类分析结果显示,当东三省(A区)和华中地区(B区)聚为一类时,CCC 值为 0.04,变化较大,出现峰值,说明聚类效果好,对应的聚类数为 2;此时 F 值为 28.1,同样出现峰值,聚类效果显著,表明此聚类有效合理。其他地区(C区)和国外地区(D区)聚为一类时,CCC 值为 0.71,F 值为 17.6,出现峰值,变化显著,说明此种聚类合理。即大米产地分为 A、B 区一类,C、D 区一类,再依据主产区之间的差异,分别赋予相应权数,量化为 0~1 之间的数值。挂面产地:采取同样聚类方式,结果如表 2 所示,其中 A、D 区为一类,B、C 区为一类。需要说明一点,国内市场上外国稻米的主要产地来自于泰国,其他国家的稻米样品相对较少,所以文中只将泰国作为国外稻米的主产地;而挂面则多为国内自产自销,少有国外进口,所以国外产地的挂面由于缺乏样本,文中暂不考虑。

等级:大米的等级是依据《中国有机大米认证管理技术指南》中的划分标准,依次分为特级、标准一级、标准二级、标准三级 4 个等级,不同等级之间的差异明显,其中特级大米品质最好,赋值为 4,其他依次赋值 3、2、1,构建表示大米等级的定序变量。挂面等级分为特等品、一等品、二等品、三等品,分别赋值 4、3、2、1,构建表示挂面等级的定序变量。

表 2 大米、挂面产地的聚类分析结果

类别	聚类	地区代码	地区或国名	具体省份
稻米产地	一类	A	东三省	吉林 辽宁 黑龙江
		B	华中地区	湖北 湖南 江苏 河南
	二类	C	其他地区	江西 贵州 广东 深圳
		D	泰国	
挂面产地	一类	A	华北地区	天津 河北 山东
		D	华南地区	上海 福建 深圳 台湾
	二类	B	华中地区	湖北 湖南 江西
		C	西北地区	山西 陕西 河南

(2)包装特征。大米、挂面的问卷中包装特征均含包装规格、方式、材料、颜色、透明程度、规格详细程度等多项指标,选择其中影响程度显著的包装颜色和包装透明程度作为影响价格变动的解释变量。包装颜色分为白、绿、蓝、红等 7 种,依据包装颜色的统计结果分别赋值为 7、6...1,归一化后再取其几何平均值构建定序变量。包装透明程度分为透明、半透明、不透明 3 种,根据 SAS 中聚类分析的结果分别赋值为 3、2、1,构建表征包装透明度的定序变量。大米的保质期均是选取当下固定的日期为基期,将产品的生产日期与基期之间间隔的天数为基准计算所得的连续变量(以天为单位),挂面保质期特征不显著,已剔除。

(3)产品特征。大米产品特征包含了大米的品种、淘洗方式、存储、执行标准、质量认证、卫生许可说明、大米使用说明等多项指标,本文依据显著性对上述变量进行筛选,只保留对价格影响显著的大米品种和淘洗方式 2 个指标,其他变量予以剔除。其

中大米的品种分为籼米、粳米、糯米 3 个大类,早籼米、晚籼米、早粳米、晚粳米、糯米、粳糯米 6 个小类,依据问卷统计结果分别赋值为 6、5...1,归一化后再取其几何平均值构建定序变量,挂面则无明显的品种之分;大米的淘洗方式主要有水洗、免淘洗 2 类。挂面产品特征主要选择了质量认证这个显著指标,标记为 0、1 虚拟变量。

(4)生态标识。大米的生态标识主要包括绿色标识、有机标识、无公害标识 3 种;其中针对大米的绿色标识还细分为 A 级绿色和 AA 级绿色 2 种,但在调查中发现,多数大米厂商并未对产品的 A 级、AA 级进行特殊的标记,所以统一按绿色标识量化;有机标识还分为有机认证标识和有机转换标识 2 种;此外地理标识也是一个表征大米品质的有效指标。问卷中上述指标,均未做其他变换,直接化为

0、1 变量。挂面只有绿色标识一种生态认证,所以只选取这一项指标,拟建 0、1 虚拟变量。

(5)品牌标识。大米的驰名商标、中国名牌以及挂面中的驰名商标、中国名牌、十佳品牌等都是粮食行业依据各种品牌产品的综合实力以年度为基准予以评选所得,依据调查问卷的结果直接划分为 0、1 虚拟变量。

2. 大米和挂面特征因素的主成分分析

选择表征大米特征的 13 项指标,挂面的 10 项指标,利用 SAS 9.2 PCA 模块,分别对 117 份有效的大米样本和 132 份挂面的有效样本进行主成分分析。由相关系数矩阵 R 得到各个主成分的特征值、贡献率以及累计贡献率 3 项指标,具体数据见表 3。

表 3 大米、挂面特征向量指标的特征值

大米主成分	特征值	贡献率	累计贡献率/%	挂面主成分	特征值	贡献率	累计贡献率/%
F_1	2.437	0.203	20.31	F_1'	2.783	0.278	27.83
F_2	2.209	0.184	38.72	F_2'	1.845	0.185	46.28
F_3	2.107	0.176	56.28	F_3'	1.452	0.145	60.81
F_4	1.366	0.114	67.66	F_4'	1.048	0.105	71.29
F_5	1.120	0.093	76.99	F_5'	0.943	0.094	80.71
F_6	0.814	0.068	83.78	F_6'	0.851	0.085	89.22

由表 3 中数据可知,特征向量值越大,对应主成分所包含的原有指标信息量就越多。这里,大米的前 6 个主成分 $F_1、F_2 \dots F_6$ 就包含的原有解释变量全部信息的 83.78%;挂面的前 5 个主成分 $F_1'、F_2' \dots F_6'$ 包含解释变量全部信息的 80.71%,均超过 80% 以上。所以选择大米样本的前 6 个主成分,挂面样本的前 5 个主成分,结合原始数据经公式(4)变换,得到对应的样本数据。

3. 基于主成分的大米、挂面特征价格模型及参数估计

分别以大米的前 6 个主成分 $F_1、F_2 \dots F_6$ 和挂面的前 5 个主成分 $F_1'、F_2' \dots F_6'$ 为解释变量,以大米和挂面的单位均价为因变量,所建立线性特征模型见公式(12)、(13):

$$P = \beta_0 + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \dots + \beta_6 F_6 + \epsilon \quad (12)$$

$$P = \beta_0 + \beta_1 F_1' + \beta_2 F_2' + \dots + \beta_5 F_5' + \epsilon \quad (13)$$

运用主成分分析方法进行参数估计后,依据公式(10)、(11)所示,分别得到大米和挂面价格的特征模型估计式,其中大米通过拟合优度检验的参数有 6 个,挂面通过拟合优度检验的参数有 7 个。大米和挂面的特征价格模型的检验结果如表 4 所示。

表 4 大米、挂面基于主成分分析的特征价格模型检验结果

大米特征变量	系数	挂面特征变量	系数
常系数	4.598	常系数	6.994
大米产地(x_{r1})	0.164	挂面产地(x_{n1})	0.041
大米等级(x_{r2})	0.151	品种系列(x_{n2})	0.066
包装颜色(x_{r3})	0.037	挂面等级(x_{n3})	0.078
包装透明度(x_{r4})	0.906	包装透明度(x_{n4})	0.151
保质期(x_{r5})	0.058	包装颜色(x_{n5})	0.016
淘洗方式(x_{r6})	0.456	质量认证(x_{n6})	0.232
大米品种(x_{r11})	0.640	绿色食品(x_{n7})	0.177
绿色食品标识(x_{r7})	0.966	驰名商标(x_{n8})	0.073
有机认证标识(x_{r8})	1.430	中国名牌(x_{n9})	0.032
无公害标识(x_{r9})	0.207	十佳品牌(x_{n10})	0.069
地理标识(x_{r10})	0.189	—	—
驰名商标(x_{r12})	0.674	—	—
中国名牌(x_{r13})	0.737	—	—
半偏 R^2	0.770	半偏 R^2	0.820
修正后半偏 \bar{R}^2	0.640	修正后半偏 \bar{R}^2	0.600
F 值	5.840	F 值	3.720
P 值	0.002**	P 值	0.037*
自由度	104	自由度	13
回归变异	平方和	回归变异	平方和
	均方和		均方和
	2.517		0.115
	自由度		自由度
	124		8
误差变异	平方和	误差变异	平方和
	均方和		均方和
	6.897		0.247
	0.431		0.031

注: *、** 分别表示在 5%、1% 水平上显著。

表 4 中,大米主成分特征价格模型检验结果中, $F=5.84(P=0.002)$,且模型的拟合优度 $R^2=0.77$ 及修正拟合优度值 $\bar{R}^2=0.64$,均超过 50%,说明大米特征价格拟合效果较好。挂面主成分特征价格模型检验结果为 $F=3.72(P=0.037)$,拟合优度 $R^2=$ 大米特征价格模型:

$$P=4.598+0.164x_{r1}+0.151x_{r2}+0.037x_{r3}+0.906x_{r4}+0.058x_{r5}+0.456x_{r6}+0.640x_{r7}+0.966x_{r8}+1.430x_{r9}+0.207x_{r10}+0.189x_{r11}+0.674x_{r12}+0.737x_{r13} \quad (14)$$

挂面特征价格模型:

$$P=6.994+0.041x_{n1}+0.066x_{n2}+0.078x_{n3}+0.151x_{n4}+0.016x_{n5}+0.232x_{n6}+0.177x_{n7}+0.073x_{n8}+0.032x_{n9}+0.069x_{n10} \quad (15)$$

式(15)中,特征因素前的系数代表其隐含价格,反应特征因素对大米、挂面特征价格的影响程度。例如:绿色标识(x_7)对于大米价格影响程度为 0.640,有机认证标识(x_8)对于大米价格的影响程度为 0.966,地理标识(x_{10})对于大米价格的影响程度为 0.207,说明在生态标识中有机认证标识较绿色标识和地理标识对于大米价格的影响程度更加显著,这与大米有机认证的监管体制最严格相一致。挂面中只有绿色标识一项生态标识,其中绿色标识

0.82 及修正拟合优度值 $\bar{R}^2=0.60$,也验证了模型的拟合结果是良好的。

再将式(6)代入上式参数估计的表达式中,得到由大米和挂面有效样本数据建立起的基于主成分分析的特征价格模型:

(x_7)对于挂面价格影响程度相比较无生态标识的产品而言为 0.177。

4. 生态标识对大米、挂面价格的增值贡献度分析

特征价格回归得到影响大米价格、挂面价格的偏回归系数,表示特征变量变化 1%时,价格变动的百分比;对于虚拟变量,采用偏回归系数与特征变量几何均值乘积的方法,求解自变量对大米价格和挂面价格的弹性,对应解释变量的弹性如表 5 所示。

表 5 特征变量对大米价格、挂面价格的弹性及其增值贡献度

大米	x_{r1}	x_{r2}	x_{r3}	x_{r4}	x_{r5}	x_{r6}	x_{r7}	x_{r8}	x_{r9}	x_{r10}	x_{r11}	x_{r12}	x_{r13}
弹性	0.012	0.034	0.014	0.192	0.069	0.046	0.033	0.027	0.006	0.002	0.038	0.009	0.021
增值	0.142	0.394	0.169	2.262	0.816	0.535	0.392	0.318	0.073	0.021	0.444	0.107	0.241
挂面	x_{n1}	x_{n2}	x_{n3}	x_{n4}	x_{n5}	x_{n6}	x_{n7}	x_{n8}	x_{n9}	x_{n10}	---	---	---
弹性	0.060	0.036	0.432	0.179	0.080	0.211	0.069	0.035	0.011	0.014	---	---	---
增值	0.306	0.489	1.114	0.574	0.119	1.714	1.309	0.541	0.237	0.516	---	---	---

对于有效样本中大米和挂面的实际价格取几何均值,大米 $\bar{P}=11.75$ 元/kg、挂面 $\bar{P}=7.39$ 元/kg。大米、挂面价格均值与弹性的乘积,得到特征因素对大米特征价格、挂面特征价格的增值贡献程度,数值见上表 5 中增值一栏。大米和挂面价格变动是在大米和挂面均价的基础上弹性变化对价格变动的程度。下面从绿色标识、有机认证标识、无公害标识和地理标识 4 个方面进行详细说明。

(1)绿色标识(x_{r7})对于大米价格具有正面影响。当大米品牌标有绿色认证标识,其价格会有 3.30%上调幅度,此时每千克大米的价格会在平均价格的基础之上增加 0.392 元,这也反映出普通消费者对于绿色标识产品的认可,且绿色标识对提升大米价格的影响比无标识大米的更明显。绿色标识(x_{n7})对于挂面价格也具有正面显著的影响,当挂面品牌申请到绿色标识认证后,挂面平均价格会上调 6.90%,即在 7.39 元/kg 的基础上每单位增加

1.31 元。绿色标识对于挂面价格正向影响程度显著的主要因为在于消费者已对绿色标识有了广泛的认知,出于对绿色健康的消费观念的信赖,愿意支付更高的价格。

(2)有机认证标识(x_{r8})则对大米的价格具有正面影响。当大米品牌贴有有机认证标识时,大米的价格会上涨 2.70%,对应每千克大米的价格将上涨 0.318 元,有机认证对于大米的价格影响比绿色标识显著,主要原因在于国家对于大米品牌有机标识的认证起步较早,1990 年 5 月宣布要正式发展有机绿色食品,因此有机认证标识对大米价格具有更为显著的影响。挂面因为没有有机标识认证体系,所以无影响。

(3)无公害标识(x_{r9})对于大米价格也存在正面的影响。但是无公害标识对于大米品牌的弹性相对较小,只有 0.60%的上涨空间,即每千克大米品牌价格会比均价高出 0.07 元,与绿色标识的增值贡献

程度相比,影响程度略低,这也和消费者对无公害标识的认知程度以及信赖程度有关。挂面产品也没有无公害认证标识。

(4)地理标识(x_{r10})对大米价格有正面影响。地理标识的大米价格会在均价基础上有 0.2% 的上调空间,同比大米均价会上涨 0.02 元。地理标识认证在国内起步较晚,但在消费者的购买行为中还是能够体现出地理标识带给消费者的认同感。地理标识认证在国内起步较晚,挂面产品也无此类认证体系。

(5)生态标识以外,大米的包装方式、保质期,挂面的质量认证等标识因素也对两者的价格波动有显著的影响。其中,大米的包装方式,保质期和淘洗方式等因素对于大米价格的影响程度要明显高于生态标识,它们对于大米价格的增值贡献度分别为 2.26 元、0.82 元和 0.54 元。它们对大米价格影响显著的主要原因在于从感官上直接刺激消费者的消费意识,影响其购买意愿,且无认知上的差异与障碍,而生态标识对于消费者的购买行为的影响则仅限于对生态标识具有一定认知的消费者,影响范围受限。同样,绿色标识(x_{n7})会对挂面价格波动会产生影响,但却不是影响挂面价格波动最显著因素。产品的质量认证和挂面等级标识对于挂面价格的影响程度分别为 21.1% 和 43.2%,即在均价 7.39 元/kg 的基础上,这两个因素会分别促使挂面的价格上涨 1.71 元和 1.11 元,影响程度均比绿色标识的显著。驰名商标、十佳品牌对于挂面的影响也比较显著,对应价格弹性为 3.5% 和 1.4%,即在挂面均价基础上分别上涨 0.54 元、0.52 元。上述因素对挂面价格产生显著影响的主要原因在于质量认证、驰名商标等标识的认证工作发展较早,现已经得到大多数消费者的认可与信赖,相比于绿色标识,更多消费者会存在固有的消费倾向,经常购买已经消费习惯的挂面产品。

四、结论与讨论

1. 结论

本文以武汉市 6 家大型连锁超市内 117 个大米有效样本和 132 个挂面有效样本为例,采用基于主成分分析的特征价格模型计算了绿色标识、有机标识、无公害标识、地理标识等生态标识对于大米、挂面价格的增值贡献程度,得到以下结论:①当大米品牌贴有绿色、有机、无公害、地理标识时,大米的价格会分别上涨 3.3%、2.7%、0.6%、0.2%,体现在价

格上则是在均价基础上分别增值 0.39 元、0.32 元、0.07 元和 0.02 元,其中绿色标识对大米价格的增值贡献程度最大。②挂面价格的影响因素中,绿色标识对其价格的弹性为 6.9%,质量标识对其价格的弹性为 21.1%,即每千克挂面的价格将会在平均价格的基础之上分别增加 1.31 元和 1.71 元。

分析结果表明具有生态标识的大米、挂面的价格会明显高于普通无标识产品,消费者对 4 种不同类型的生态标识偏好程度不同,且愿意为环境友好型粮食产品支付更高的溢价。正如,Grankvist 研究所认同的,消费者对具有生态标识认证的粮食产品在质量与放心程度上均会高于普通无标识产品^[7]。本文从大米、挂面等日常口粮产品的消费与市场需求角度出发,较为真实合理地测度出消费者对不同类型生态标识的偏好程度与支付意愿强度,形成完善的增值贡献度核算方法,可为制定合理有效的生态型农产品的价格提供参考,并通过市场激励方式有效地引导农户转变农业种植方式,引导和促进农业产业向有机农业、绿色农业等环境友好型方向转变,推动生态农业和谐有序的发展。

生态标识认证计划是国际上常用的生态补偿的市场化运作模式之一,也是“生态服务付费”(PES)或生态效益付费(PEB)的主要表现形式。它通过市场机制将生态服务价值商品化或者将产品的生态价值货币化,并通过消费者自愿选择为环境友好型产品支付较高的价格,间接偿付保护自然的代价。在我国,农田承担有重要复杂的职责和功能,它不仅提供食物、纤维等实物产品,为国家生存安全提供重要保障,还提供开敞空间、景观、文化服务等非实物型生态服务,是构建生态良好型的土地利用格局的重要组成。真实合理地揭示出生态标识对粮食价格的影响及增值贡献,有利于引导农田生态补偿方式向多元化发展,增强生态认证等生态补偿市场运作模式的推广应用,鼓励社会通过市场手段对实施保护性耕作等生态保护措施的生产者给予间接的偿付。

2. 讨论

本文采用基于主成分分析的特征价格模型,量化地分析了生态标识对于大米价格的影响及其增值贡献程度,为农田生态补偿标准的制定与完善提供详实的参考意见,具有一定现实意义。但在量化的分析中也发现了一些问题,需要在以后的实践中不断改进。主要问题在于:①有效样本数量有待增加,虽然本文数据结果检测质量较好,但大样本数

据采集对于模型结果的现实会更加有利;②定量分析的原始样本数据分散琐碎,过于庞杂,虽然已尝试结合相关理论知识在变量之间转换时尽可能清晰地选取变量,或者依据矩阵变换,尝试将数据筛选变得更加精细、简洁,但仍不能排除部分信息之间会相互干扰的现象,致使生态标识等主要影响因子在提取与处理的过程中计量结果存在一定偏差;③样本数据采集在较短的时间内完成,并未能考虑到价格影响因素在年份之间、季节之间的差异,如果有效样本数量越多,包含主要信息越集中,模型也会更加完善。此外,研究表明生态标识的粮食产品的质量与口感均比普通产品的略高一筹,但是基于我国特殊的国情限制,短期内全部购买或种植具有生态标识的粮食产品这一构想还不能完全实现。但是农田生态补偿机制的运行使生态标识的粮食产品推广有了新的途径,可以尝试结合现有农地生态补偿政策与生态环境补偿措施来鼓励农民更多从事有助于生态环境改善的种植方式,增加对农田的生态保护。

参 考 文 献

- [1] 贾乃新,刘海凤,王晓萍,等.对有机食品、绿色食品和无公害食品发展问题的探讨[J].中国农业资源与区划,2002(5):63-65.
- [2] 赵小平.地理标志保护与提高我国农产品竞争力[J].山西大学学报:哲学社会科学版,2006(4):45-48.
- [3] GILA J M, GRACIA A, SANCHEZ M. Market segmentation and willingness to pay for organic products in Spain[J]. International Food and Agribusiness Management Review, 2000(3):207-226.
- [4] BUZBY J C, SKEES J. Consumer wants reduced exposure to pesticides on food [R/OL]. (1994-03-17) [2013-07-23]. <http://agris.fao.org/agris-search/search/display.do?f=2012/OV/OV201201871001871.xml;US19950124230>.
- [5] SOREGAROLI C B S, MORO D. Consumer's attitude towards and unlabeled GM food products in Italy[J]. International Food and Agribusiness Management Review, 2003, 6(2): 112-127.
- [6] CRANFIELD J A L, MAGNUSSON E C. Consumer's willingness to pay for pesticide free food products: an ordered PR-obit analysis [J]. International Food and Agribusiness Management Review, 2003, 6(4): 218-227.
- [7] GRANKVIST G, BIEL A. The importance of beliefs and purchase criteria in the choice of eco-labeled food products [J]. Journal of Environmental Psychology, 2001(21): 405-410.
- [8] STEPHEN L, OTT E. Supermarket shoppers' pesticide concerns and willingness to purchase certified pesticide residue-free fresh produce [J]. Agribusiness, 1990(6): 593-602.
- [9] LUCIA A, REICH P. It falls of introducing, a national organic label in Germany[R]. Eco-Labels and the Greening of the Food Market, 2002.
- [10] CICIA G, GIUDICE T D, SCARPA R. Consumers' perception of quality in organic food[J]. British Food Journal, 2002(2): 3-5.
- [11] DOSMAN D M, ADAMOWICZ W L, HRUDEY S E. Socioeconomic determinants of health and food safety-related risk perceptions risk analysis[J]. Food Science and Technology Abstracts Risk Analysis, 2001. 21(2): 307-317.
- [12] GREGORY A B. Food safety and fear: factors affecting consumer response to food safety risk [J]. Food Science and Technology Abstracts Journal of Food Protection, 2003 (1): 1-11.
- [13] ROSIN C, CAMBELL H. Organification: the tendency to assume social and environmental orientations associated with organic production [C/OL]. (2009-10-21) [2013-07-23]. http://orgprints.org/17124/1/ESRS09_WG26.pdf.
- [14] MATSUMOTO S. Consumers' responses to front vs. back package GM labels in Japan[J]. Journal of Agricultural and Food Industrial organization, 2004(5): 1-25.
- [15] JACOBY J, CHESTNUT R W, SIBERIAN W. Consumer use and comprehension of nutrition information [J]. Journal of Consumer Research, 1977, 4(2): 119-128.
- [16] 细野广美. 牛奶及其奶制品商品选择对标记的有效性——以 HACCP 标签为中心 [J]. 长期金融(日本农林渔业金融公库杂志), 2005, 88(2): 79-92.
- [17] GOODLASS G, WILSHINIL S, ALLIN R. British survey of fertilizer practice: fertilizer use on farm crops for crop year 2002 [M]. London: DEFRA, 2003.
- [18] ROSIN C, CAMPBELL H. Beyond bifurcation: examining the conventions of organic agriculture in New Zealand [J]. Journal of Rural Studies, 2009(25): 35-47.
- [19] LOBLEY M, BUTLER A, REED M. The contribution of organic farming to rural development: and exploration of the socio-economic linkages of organic and non-organic farms in England [J]. Land Use Policy, 2009(26): 723-735.
- [20] DARNHOFFER I, LINDENTHAL T, BARTEL-KRATOCHVIL R, et al. Conventionalisation of organic farming practices: from structural criteria towards an assessment based on organic principles [J]. Sustainable Agriculture, 2010(1): 67-81.
- [21] Soil Associaton. Our history [M/OL]. (2010-08-11) [2013-07-23]. <http://www.soilassociation.org/Aboutus/Ourhistory/tabid/70/Default.aspx>.
- [22] GABRIEL D, SAIT S M, HODGSON J A. et al. Scale matters: the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales [J]. Ecol. Lett. 1. 2010(13): 858-869.
- [23] Soil Associaton. Organic market report 2010 [R/OL]. (2011-09-21) [2013-07-23]. <http://www.soilassociation.org/LinkClick.aspx?fileticket=bTXno01MTtM=&tabid=116>.
- [24] DEFRA. Agriculture in the UK 2009 tables and charts, organic farming, total UK organic land. (2009-11-03) [2013-06-25]. ht-

- tp://archive.defra.gov.uk/evidence/statistics/foodfarm/general/auk/latest/excel/index.htm.
- [25] RUNDLOF M, EDLUND M, SMITH H G. Organic farming at local and landscape scales benefits plant diversity[J]. *Ecography*, 2010, 33(3): 514-522.
- [26] 张晓勇, 李刚, 张莉. 中国消费者对食品安全的关切——对天津消费者的调查与分析[J]. *中国农村观察*, 2004(1): 14-21.
- [27] 张小霞, 于冷. 绿色食品的消费者行为研究——基于上海市消费者的实证分析[J]. *农业技术经济*, 2006(6): 30-35.
- [28] 周应恒, 霍丽弱, 彭晓佳. 消费者态度、购买意愿及信息的影响——对南京市超市消费者的调查分析[J]. *中国农村经济*, 2004(11): 53-60.
- [29] 曾寅初, 夏薇, 黄波. 消费者对绿色食品的购买与认知水平及其影响因素——基于北京市消费者调查的分析[J]. *消费经济*, 2007(1): 38-42.
- [30] 张志华. 我国绿色食品市场发展存在的问题与对策分析[J]. *农业经济问题*, 2001(6): 24-27.
- [31] 武永春. 我国绿色消费的障碍因素分析[J]. *经济体制改革*, 2004(4): 160-162.
- [32] 杨智, 袁凌. 绿色食品市场的经济学分析[J]. *商业研究*, 2001(9): 61-64.
- [33] 王志刚. 食品安全的认知和消费决定——关于天津市个体消费者的实证分析[J]. *中国农村经济*, 2003(4): 41-48.
- [34] 刘珈灏, 李明聪. 台北市消费者对绿色环保餐厅消费意愿与愿付价格之研究[R/OL]. [2013-09-20]. <http://www.docin.com/p-9830870.html>.
- [35] 周洁红. 消费者对蔬菜安全的态度、认知和购买行为分析——基于浙江省城市和城镇消费者的调查统计[J]. *中国农村经济*, 2004(11): 44-52.
- [36] WAUGH F V. Quality factors influencing vegetables prices [J]. *Journal of Farm Economics*, 1928(10): 185-196.
- [37] LANCASTER, KELVIN J. A new approach to consumer Theory [J]. *J. P. E.* 1966(5): 132-56.
- [38] ROSEN S. Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition [J]. *The Journal of Political Economy*, 1974(1): 34-55.

Impact of Eco-labeling on Grain Price and Its Value-added Contribution

——Taking Hedonic Price of Rice and Noodle for Example

LI Hai-Yan, CAI Yin-Ying

(College of Public Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei, 430070)

Abstract Based on 117 valid samples of rice and 132 valid samples of noodles from 7 supermarkets in Wuhan, this paper uses Hedonic price model based on Principal Component Analysis to assess the effect of green label, pollution-free label, organic certification and geographical indications on grain price and value-added degree. The result shows that green label, pollution-free label, organic certification and geographical indications have positive effect on the price of rice while green label and quality label have positive effect on noodles. In conclusion, the research on eco-labeling grain not only promotes pricing of food products but also enhances consumer's cognition of ecological awareness of food products. Meanwhile, it improves the farmers' enthusiasm to plant ecological grain so as to improve ecological environment of farmland.

Key words grain safety; grain price; eco-label; Hedonic price model; principal component analysis; value-added contribution degree

(责任编辑:张 艳)