农业资源与环境学报 CSCD核心期刊 中文核心期刊 中国科技核心期刊
JOURNAL OF AGRICULTURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT
欢迎投稿 http://www.aed.org.cn

基于选择实验法的消费者对不同地膜回收利用标识玉米偏好及支付意愿研究

张俊妍, 周一帆, 陈政婕, 孙艺铭, 黄鑫, 尹冠球, 李福夺

张俊妍，周一帆，陈政婕，等．基于选择实验法的消费者对不同地膜回收利用标识玉米偏好及支付意愿研究[J]. 农业资源与环境学报, 2025, 42(6): 1573-1580.

ZHANG J Y, ZHOU Y F, CHEN Z J, et al. Research on consumers′ preference and willingness to pay for corn with different plastic film recycling and utilization labels based on choice experiment method[J]. *Journal of Agricultural Resources and Environment*, 2025, 42(6): 1573-1580.

开放科学 OSID

基于选择实验法的消费者对不同地膜回收利用标识玉米偏好及支付意愿研究

张俊妍[1]，周一帆[1]，陈政婕[1]，孙艺铭[1]，黄鑫[2,3]，尹冠球[1*]，李福夺[4*]

（1.沈阳农业大学经济管理学院，沈阳 110866；2.清华大学公共管理学院，北京 100084；3.清华大学国情研究院，北京 100084；4.北方干旱半干旱耕地高效利用全国重点实验室/中国农业科学院农业资源与农业区划研究所，北京 100081）

摘　要：为探讨消费者对不同地膜回收利用标识（包括地膜回收方式和可降解地膜）玉米产品的支付意愿及其影响因素，本研究通过设计离散选择实验，采用虚拟品牌方法，构建了包含玉米颜色、口感、有机认证、地膜回收利用标识、转基因属性、地理标识及价格等属性的即食玉米产品，设计两套选择实验卡。基于收集的382份有效问卷构建的条件Logit模型结果显示，消费者对玉米产品的属性偏好存在显著差异。其中玉米颜色、口感、转基因、地膜回收利用标识以及地理标识均对购买意愿产生正向影响。具体而言，消费者更倾向于为采用可降解地膜生产的玉米产品支付溢价，其最高溢价意愿为7.798元·根$^{-1}$；在口感方面，消费者对甜糯玉米的偏好尤为明显，愿意额外支付11.174元·根$^{-1}$；而对于有地理标识的玉米产品，消费者愿意额外支付2.688元·根$^{-1}$。此外，颜色偏好方面，消费者更倾向于选择黑色玉米。为提升消费者对地膜回收和可降解地膜玉米产品的支付意愿，本研究建议在包装设计中应充分展现产品的环境属性，通过积极传达地膜覆盖、环保理念等信息，引导消费者形成绿色消费行为，从而推动地膜回收利用与可降解地膜的推广。

关键词：离散选择实验；文本分析；地膜回收利用标识；条件Logit模型；支付意愿

中图分类号：F326.11；F713.55　**文献标志码：**A　**文章编号：**2095-6819(2025)06-1573-08　**doi**: 10.13254/j.jare.2025.0704

Research on consumers′ preference and willingness to pay for corn with different plastic film recycling and utilization labels based on choice experiment method

ZHANG Junyan[1], ZHOU Yifan[1], CHEN Zhengjie[1], SUN Yiming[1], HUANG Xin[2,3], YIN Guanqiu[1*], LI Fuduo[4,5*]

(1. School of Economics and Management, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110866, China; 2. School of Public Policy and Management, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 3. Institute for Contemporary China Studies, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 4. State Key Laboratory of Efficient Utilization of Arable Land in China / Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: This study aims to explore consumers′ willingness to pay for corn products with different plastic film recycling and utilization labels (including plastic film recycling methods and degradable plastic films) and the influencing factors through the design of discrete choice experiments. The study adopted the virtual brand method and constructed ready-to-eat corn products with attributes such as corn color, taste, organic certification, plastic film recycling and utilization labels, genetically modified attributes, geographical indications, and price. Two sets of choice experiment cards were designed. The conditional Logit model based on 382 valid questionnaires showed that

收稿日期：2025-07-14　**录用日期：**2025-09-22

作者简介：张俊妍(1989—)，女，黑龙江鹤岗人，博士研究生，研究方向为农业资源与环境经济学。E-mail：jyzhang@syau.edu.cn

***通信作者：**尹冠球　E-mail：gloriaqiuqiu@syau.edu.cn；李福夺　E-mail：lifuduo@caas.cn

基金项目：教育部人文社科基金青年项目(23YJC790177，24YJC790230)；国家资助博士后研究人员计划项目(GZC20231307)；辽宁省社会科学规划基金项目青年项目(L22CGL019)；辽宁省哲学社会科学青年人才培养对象课题(LSLQNRC2023-058)

Project supported: Ministry of Education Humanities and Social Sciences Research Project(23YJC790177, 24YJC790230); Postdoctoral Fellowship Program of CPSF(GZC20231307); Youth Program of Liaoning Social Science Planning Fund(L22CGL019); Liaoning Economic and Social Development Research Project(LSLQNRC2023-058)

consumers had significant differences in their preferences for corn product attributes. Among them, corn color, taste, genetically modified attributes, plastic film recycling and utilization labels, and geographical indications all had a positive impact on purchase intention. Specifically, consumers were more willing to pay a premium for corn products produced with degradable plastic films, with the highest premium willingness being 7.798 yuan per cob; in terms of taste, consumers had a particularly strong preference for sweet and glutinous corn, willing to pay an additional 11.174 yuan per cob; for corn products with geographical indications, consumers were willing to pay an additional 2.688 yuan per cob. In addition, in terms of color preference, consumers tended to choose black corn. To enhance consumers′ willingness to pay for plastic film recycling and degradable plastic film corn products, this study suggests that the environmental attributes of the products should be fully displayed in the packaging design. By actively conveying information such as plastic film coverage and environmental protection concepts, consumers can be guided to form green consumption behaviors, thereby promoting the recycling and utilization of plastic films and the promotion of degradable plastic films.

Keywords: discrete choice experiment; text analysis; label with plastic film recycling and utilization; conditional Logit model; willingness to pay

农用地膜的回收利用作为农业生产的最后环节，受到广泛的关注。近年来,随着地膜污染问题日益受到重视,吸引了学者们对地膜回收利用进行研究,国内大多从微观视角研究农户的地膜回收利用行为,然而地膜回收利用标识农产品的支付意愿尚未得到探索。目前地膜回收方式有使用普通地膜未回收,使用普通地膜、人工捡拾回收,使用普通地膜、机械化回收以及使用可降解地膜四种。可降解地膜价格高,通过可降解地膜生产的植物品质更高[1],所以农户会相应提高农产品价格。如果消费者愿意支付更多的价格去购买通过可降解地膜生产的、品质更好的农产品,农户也会积极购买可降解地膜。然而既有研究缺少从消费者角度出发,调查消费者是否愿意为可降解地膜生产的农产品支付更高的溢价。

在影响消费者支付意愿的因素中,环境素养被认为可以通过直接和间接渠道发挥重要作用。直接渠道是指环境素养或其特定维度对个体行为产生的直接影响,Hill[2]的研究证实了个体环境素养能够显著促进环境行为的产生。间接渠道则强调环境素养通过价值观、信念和规范等因素对行为产生影响。VBN理论系统阐述了环境价值观如何通过信念和规范影响亲环境行为,其中个体规范是特定情境下个体实施具体行为的自我期望,是VBN理论中影响环境行为最直接和最强的前因变量[3-5],该理论在研究环保支付意愿、环境责任行为等方面被广泛应用,为理解消费者环境素养与支付意愿之间的关系提供了理论基础[6-7]。研究表明,环境素养水平较高的消费者更倾向于为环保农产品支付溢价[8]。另一方面,消费者的认知水平也是影响支付意愿的重要因素。对于地膜回收利用标识农产品,消费者对回收利用过程的认知程度越高,其支付意愿也越强[9]。类似地,消费者对农产品安全风险的认知(如农药残留、添加剂危害等)能够显著提高其对安全认证农产品的溢价支付意愿[10]。认知水平较高的消费者更容易信任认证信息的真实性,从而在产品价值评估中表现出更高的支付意愿[11]。不同消费者对食品不同属性的重视程度和偏好不尽相同,但消费偏好和支付意愿的研究普遍重视农产品的外观、品牌、可追溯、原产地信息、质量认证等属性。尹世久等[12]以有机番茄为例,运用BDM机制拍卖实验研究发现消费者更倾向于购买外表干净、色泽光亮、新鲜的西红柿。周洁红[13]通过研究浙江省安全蔬菜消费者发现随着蔬菜基本价格的不断提升消费者对其的支付意愿会逐渐降低。韩子旭等[14]通过选择实验法探究发现消费者偏好面粉的食味品质和食品安全特征。此外,基于Lancaster消费者需求理论,消费者从产品中获得的效用并非直接来源于产品本身,而是从产品所具有的一系列属性中获得。因此,食品消费研究通常分析食品属性对消费者偏好及支付意愿的影响[15],常将质量、外观、性能、价格等作为主要产品属性[16]。

总体而言,通过对国内外文献的分析,为本研究调查关于消费者对地膜标识农产品的支付意愿都提供了很大的参考依据。本研究运用离散选择实验方法设计虚拟产品,给消费者提供接近市场的实际情况,为可降解地膜的有效推广提供新思路。研究结果将为探究消费者对地膜标识玉米产品的支付意愿提供实证依据,有助于弥补国内对可降解地膜市场激励实证研究的不足,为学者探究可降解地膜生态补偿机制的理论研究和政府制定地膜污染减缓政策提供参考。

1 研究方法与数据来源

本文采用离散选择实验探究消费者对地膜标识

玉米产品各属性的支付意愿,基于条件Logit模型,分析消费者对地膜回收利用标识玉米产品的支付意愿及影响因素。

1.1 离散选择实验设计

在消费者农产品购买动机的研究中,除了食品安全、健康、生态环保动机外,口感因素也有影响,更好的口感能促进消费行为的发生,能给消费者积累经验和提供衡量标准,是消费者的购买动机之一,能够提升购买意愿[17]。通过对玉米农产品属性的调查,本研究设计了包括不同价格、口感、颜色、地理标识认证、地膜标识、有机认证及转基因七个属性的玉米产品实验卡供消费者选择。其中,每个属性的水平,利用正交实验法,采用选择实验法运用R软件来进行实验设计最终筛选出选择集。采用部分因子设计试验、区块设计和线性模型D-optimal设计方法。在实际操作中,主要基于R语言的"choiceDes"软件包实现,其通过跟踪每个步骤中方差-协方差矩阵的行列式的变化量来改进实验设计,即线性模型D-optimal设计方法[18]。具体属性和水平如表1所示。

表1 选择实验的属性设定

Table 1 Selection of experimental attributes and level setting

变量选择 Variable selection	变量属性 Variable
口感	甜玉米、糯玉米、甜糯玉米、不甜不糯玉米
颜色	紫色、黑色、白色、黄色
转基因	转基因、非转基因
地理标识	有地理标识、无地理标识
有机认证	有机认证、无有机认证
地膜回收利用标识	使用普通地膜未回收、使用普通地膜人工回收、使用普通地膜机械回收、使用可降解地膜
价格	3、6、9、12元

根据表1设置的产品属性和各属性的具体水平,按照完全因子设定,共产生2 048种可能的产品轮廓,这显然是不符合现实的。因此采用D最优设计能够帮助筛选出最优的属性组合,减少试验次数。最终的设计将为三个属性中的每个属性设置四个级别,其他三个属性中的每个属性设置两个级别,每个选择集设置两个备选项,设计将被分为两个块,每个块包含8个选择集,以确保两组中的属性水平分布均匀。为防止参与调查的消费者被迫做出选择,确保试验的真实性,在各个选择集中均加入1个"都不买"选项[19]。选择实验卡设计如表2所示。

为了让消费者对产品有直观感受,使试验更符合

表2 选择实验的选择情景

Table 2 Selection scenario in a choice experiment

如果有以下两种玉米供您选择,您会选择哪一个选项? If you have the following two options of corn to choose from, which one would you choose?			
属性选择 Variable seleetion	选项A Choice A	选项B Choice B	选项C Choice C
口感	甜糯玉米	不甜不糯	不选择
玉米颜色	黑色	白色	不选择
地膜回收利用标识	使用普通农膜,人工捡拾回收	使用普通农膜,机械化回收	不选择
转基因	转基因	非转基因	不选择
地理标识	无地理标识认证	有地理标识认证	不选择
有机认证	有机	无机	不选择
价格	6元	9元	不选择

真实选择情况,选择情景中属性将用图标表示[20]。我国的富硒认证和国家地理标志认证已经有明确的图标,最终设计的选择情景示例见图1。此外,为避免序列效应,参与者展示产品及其属性组合的顺序是随机的。

图1 选择实验卡图片

Figure 1 Example of a choice card

1.2 数据收集与信效度检验

1.2.1 数据来源

本研究团队从2025年1月5日—3月30日,对东北地区18岁以上的消费者进行地膜回收利用标识农产品支付意愿影响与需求认知的调研。本研究共收回问卷406份,剔除无效与不符合要求的问卷24份,共获得有效问卷382份,问卷有效率为94.14%。

1.2.2 描述性统计

为研究包装对消费者购买意愿的影响,本研究从

被调查者的性别、年龄、受教育程度、职业、可支配收入、对生态保护行为看法六个方面对被调查者进行信息统计。统计结果如表3所示。

样本中男性205人次，女性177人次。根据1994年年龄分段划分标准：13~17岁为青少年；18~45岁为青年；46~69岁为中年；>69岁为老年。根据样本回收情况，在回收的384份问卷中，青年样本373份，占样本总量的97.1%；中年样本11份，占样本总量的2.9%。统计结果表明本次调查结果对青年消费者更具代表性。

本研究将消费者群体职业划分为七类。其中占比前三位的分别为商业、服务业人员（22.1%）、农林牧渔业生产人员、工人（21.1%）和自由职业者（19.7%）。样本数据家庭年收入集中于7万~12万元区间，占38.5%。

1.2.3 信效度检验

表3 消费者特征

Table 3 Consumer characteristics

变量 Variable	特征 Feature	频数 Frequency	百分比/% Percentage
性别	男	205	53.6
	女	177	46.4
年龄	19~45岁	373	97.1
	46~69岁	11	2.9
文化程度	小学及以下	28	7.3
	初中	64	16.7
	高中	100	26.0
	专科	105	27.3
	本科及以上	87	22.7
职业	专业技术人员（如科研人员、医疗人员、教师、会计等）	17	4.4
	国家机关、党群组织、事业单位负责人	57	14.8
	农林牧渔业生产人员、工人	81	21.1
	商业、服务业人员	85	22.1
	自由职业者（如作家、自媒体人）	76	19.7
	学生	47	12.2
	无业	19	4.9
家庭年收入（元）	2万及以下	42	11.0
	2万~7万	75	19.6
	7万~12万	147	38.5
	12万~17万	74	19.4
	17万元及以上	44	11.5
对生态保护行为看法	很了解并在积极实施	101	26.3
	有一定了解	199	51.8
	不了解，与自己无关	82	21.3

根据调查特征和研究具体要求，本研究最终采用克隆巴赫系数（Cronbach′s Alpha）进行信度评估，模型的Cronbach′s系数均大于0.7，说明本问卷信度高，适合后续分析。

本研究采用KMO和Bartlett球形检验对问卷效度进行分析。KMO检验的结果显示，KMO的值均大于0.8。同时，Bartlett球形检验的结果显示，P值在1%的水平上显著，各观测变量间具有相关性，说明本问卷设置科学，可以进行后续的实证分析。

1.3 实证模型构建

在模型构建中，每一个选择都可以视为不同变量及其水平的组合，每个被调查者在面对不同的选择时，可以从每一个选择中得到一个相应的效用。本研究采用常用的模型——条件Logit模型，分析消费者对地膜回收利用标识玉米产品的支付意愿及属性效应。该模型假设个体根据每个属性的水平做出理性的选择，其从一个特定的替代方案中获得的效用（或满意度）可以表示为这些属性的线性函数。

根据随机效用理论，本研究将效用分为两个部分，即非随机部分与随机部分。用V_{ni}表示消费者在玉米i中获得的总效用，V_{ni}由确定项U_{ni}和随机项ε_{ni}构成：

$$V_{ni}=U_{ni}+\varepsilon_{ni} \tag{1}$$

本研究主要研究玉米的各个属性，即价格（P）、口感（Tas）、颜色（Col）、地膜（Mul）、转基因（$Trans$）、地理标识（Geo）、有机认证（Org）对消费者支付意愿的影响，具体模型如下：

$$V_{ni}=\beta_0\times Buyno+\beta_i\times X_i+\varepsilon_{ni} \tag{2}$$

根据上述模型的一般表达式再结合本研究内容，得到确定项U_{ni}具体的表达式为：

$$U_{ni}=\beta_0\times Buyno+\beta_1\times P_i+\beta_2\times Tas_i+\beta_3\times Col_i+\beta_4\times Mul_i+\beta_5\times Trans_i+\beta_6\times Geo_i+\beta_7\times Org_i \tag{3}$$

式中：β_n是待估参数；$Buyno$表示消费者在选择实验卡中既不选择A也不选择B；β_0是指消费者在不购买任何一种玉米时的效用水平。

假设消费者是理性的，其总会选择在其预算约束下能给自己带来最大效用的玉米组合，也就是消费者n会选择第i个玉米是基于$V_{ni}>V_{nj}$对$\forall j\neq i$成立。表达式如下：

$$P_{ni}=Prob(V_{ni}>V_{nj};\forall j\neq i) \tag{4}$$

$$=Prob(U_{ni}+\varepsilon_{ni}>U_{nj}+\varepsilon_{nj};\forall j\neq i) \tag{5}$$

$$=Prob(\varepsilon_{ni}-\varepsilon_{nj}>U_{nj}-U_{ni};\forall j\neq i) \tag{6}$$

当随机项相互独立且服从类型I的极值分布，即：

$$F(\varepsilon_{ni})=\exp(-e^{-\varepsilon_{ni}}) \tag{7}$$

此时，公式为条件Logit模型，消费者n在j个产品中选择购买玉米i的概率可表示为：

$$P_{ni}=\frac{\exp(V_{ni})}{\sum_j \exp(V_{nj})} \tag{8}$$

式中：$V_{ni}=\beta_i \times X_{ni}$，是效用分值向量，表示个体偏好；$X_{ni}$是第$i$个玉米产品的属性向量。假定变量和常数项服从正态分布，以比市场价格稍高的价格作为参考价格，直接计算支付意愿。在效用函数是线性的假定下，某一属性的支付意愿（WTP）就是效用函数中属性变量的参数与价格变量参数的比值[11]，即：

$$WTP=-\frac{\beta_i}{\beta_p} \tag{9}$$

式中：β_p表示Logit回归模型中价格的参数；β_i表示其他影响消费者支付意愿因素的参数。

2 结果与分析

2.1 条件Logit模型实证结果

2.1.1 消费者对地膜回收利用标识玉米产品不同属性的偏好估计

首先采用条件Logit模型对地膜回收利用标识玉米产品不同属性进行回归。模型估计结果如表4所示，价格变量的系数为-0.023，在1%的水平上负向显著。与消费者效用理论的预期相符[21]，在其他条件不变的情况下，价格越高消费者购买玉米的可能性就会降低，从中获得的效用也会越低。表4中"不选择"这一选项的系数为-0.077，说明消费者在选择过程中会尽量避免"两者都不选择"这一选项，同时也表明选择实验部分选项设计较为合理。

在地膜回收利用偏好上，选择使用可降解地膜生产的玉米产品系数为0.183，在1%的水平上显著为正。在所有地膜回收利用方式，该系数值最大，这表明相较其他地膜使用方式，消费者更愿意购买使用可降解地膜的玉米；其次是使用机械回收地膜生产的玉米产品，系数为0.160，在5%的水平上显著为正；再次，选择人工捡拾回收地膜生产的玉米产品系数为0.149，在5%的水平上显著。以上结果可能表明近年来消费者对环境问题日益关注，也更加注重自身健康，所以消费者更愿意购买使用可降解地膜生产的玉米。

在口感这一属性中，甜糯玉米的系数为0.263且在1%的水平上显著为正，这表明在其他条件不变的情况下，玉米增加这一属性，消费者购买玉米的可能性会增加。糯玉米的系数为0.162，通过5%显著水平

表4 选择实验的条件Logit回归结果

Table 4 Logit regression results for the selection experiment conditions

变量 Variable	系数 Coefficient	标准误 Standard error	P
糯玉米	0.162**	0.070	0.021
甜糯玉米	0.263***	0.077	0.001
不甜不糯玉米	0.176**	0.070	0.012
黑色	0.042	0.076	0.578
白色	0.020*	0.069	0.771
紫色	−0.024	0.702	0.724
普通地膜人工回收	0.149**	0.070	0.034
普通地膜机械回收	0.160**	0.077	0.038
使用可降解地膜	0.183***	0.070	0.009
转基因	0.175***	0.044	6.78×10^{-5}
有地理标识	0.063	0.044	0.150
有机认证	−0.116***	0.044	0.008
价格	−0.023***	0.007	0.002
不选择	−0.077	0.111	0.487
McFadden R^2	0.367		
Log 1ike1ihood	−3 325.781		

注：***、**、*分别表示在1%、5%、10%的水平上显著。

Note: ***, **, *represent significance at the 1%, 5%, and 10% levels, respectively.

的检验。结果表明，在其他条件不变的情况下，玉米增加这一属性，消费者购买玉米的可能性会增加。在颜色这一属性中，黑色对消费者影响最大，其系数为0.042，表明消费者更倾向于购买黑色的玉米。白色玉米的系数为0.020，且在10%的水平上显著为正，这表明消费者愿意购买白色的玉米，而紫色的玉米系数为负，可能是紫玉米的品种可能难以消化或是消费者对紫玉米的认知不充足。

转基因的系数为0.175，在1%的水平上显著为正，这表明消费者愿意购买转基因的玉米。这可能由于消费者在选择转基因食品时受许多因素的影响，如消费者对转基因食品态度、性别、收入水平。在本研究中，消费者偏好购买转基因玉米与调查者特征有关，需要进一步研究讨论。Delmond等[22]研究俄罗斯消费者对转基因食品的支付意愿，结果发现对食品信息较关注的健康消费者购买转基因食品的可能性较小，而注重价格的消费者更有可能购买转基因食品。与其他国家相比我国消费者对转基因食品的接受程度较高[23]。

有地理标识的系数为0.063，这表明消费者愿意购买有地理标识的玉米。无地理标识的玉米没有经

过严格的认证和监管，消费者在信息不透明的情况下更倾向于购买有地理标识的玉米。有机认证的系数为-0.116，这表明在其他条件不变的情况下，玉米增加有机认证这一属性，消费者购买玉米的可能性就会减少。这表明有机玉米的市场渗透率和认知度仍然较低。由于消费者缺乏对有机认证食品的熟悉度，其在选择购买玉米时对有机认证属性未给予积极评价，从而在实证分析中表现为负系数。其次，年龄越大风险感知能力越强，更倾向于购买有机农产品，收入水平高的家庭会更愿意消费有机食品[24]，有机食品的受众群体主要集中在中高收入群体，其对食品品质要求更高也愿意支付更高的溢价[25]。消费者自身对有机农产品信息掌握程度会影响消费者对有机农产品的态度和支付意愿[26]，进一步影响其购买决策。

2.1.2 消费者对地膜回收利用标识玉米属性的支付意愿

由于目前市场尚无地膜回收利用标识玉米产品，为了解消费者对地膜回收利用标识玉米属性的偏好程度，本研究基于选择实验模拟消费者玉米购买决策过程，得出消费者对玉米各个属性的边际支付意愿（MWTP），可以实现对地膜回收利用标识玉米属性的支付意愿估计。对玉米属性的支付意愿表示当玉米的某项属性发生变化时，为了保持总体效用不变，消费者愿意为该属性支付的价格。表5为每个非货币属性的MWTP值及其95%置信区间。研究显示，其中口感对消费者的影响最大，消费者为了玉米的口感愿额外支付的最多。在环境因素中，消费者更倾向于使用可降解地膜，其次是使用普通地膜、机械化回收，愿意为可降解地膜额外支付7.798元。受访者愿意额外支付11.174元来购买甜糯玉米，表明消费者更喜欢食用甜糯玉米，消费者并不愿意额外支付购买有有机标识认证的玉米，出现上述结果的原因可能是本研究的样本量过小，未能准确表明此结果。由表4可知消费者注重玉米的品牌更加愿意购买有地理标识的玉米并愿意额外支付2.688元。在各玉米的颜色中，消费者并不喜欢购买紫色的玉米，相较于其他颜色，消费者更加偏向于购买黑色的玉米。

表5 各个属性的边际支付意愿（MWTP）

Table 5 Marginal willingness to pay（MWTP） for each attribute

属性 Variable	MWTP/元	90%置信区间 90% confidence interval
地理标识	2.688	[-0.413，7.887]
有机认证	-4.950	[-11.899，-1.732]
转基因	7.443	[3.753，16.761]
糯玉米	6.914	[1.826，17.058]
甜糯玉米	11.174	[5.237，25.751]
不甜不糯	7.495	[2.432，18.214]
白色	0.856	[-4.544，7.062]
黑色	1.802	[-3.987，9.030]
紫色	-1.052	[-7.338，4.221]
使用普通地膜、人工捡拾回收	6.343	[1.381，16.188]
使用普通地膜、机械化回收	6.803	[1.234，17.442]
使用可降解地膜	7.798	[2.722，19.158]

2.1.3 环境素养和认知水平对地膜回收利用标识玉米支付意愿的影响

为进一步探究消费者个体特征对选择偏好的影响，在上述模型中加入消费者个体特征和地膜回收利用标识的属性的交互项进行影响因素分析。结果（表6）显示，年龄与地膜回收利用标识的交互项为负，说明年龄并不影响消费者的选择偏好。在性别的交互项中，人工捡拾和机械化回收均在5%的水平上显著，说明性别对消费者的选择偏好有较大影响。

环境素养与可降解地膜的交互项系数最大，为0.251，说明环境素养水平越高的消费者，越愿意购买使用可降解地膜生产的玉米。这表明环境素养水平越高的人，越愿意购买使用可降解地膜生产的玉米。

认知水平与可降解地膜的交互项系数最大，为0.176，且在10%的水平上显著，这表明认知水平越高的人，越愿意购买使用可降解地膜生产的玉米，其中认知水平与使用普通地膜、机械化回收的交互项系数为0.166，这表明认知水平高的人，越愿意购买使用普

表6 基于交互项的条件Logit回归结果

Table 6 Conditional Logit regression results based on interaction terms

变量 Variable	系数 Coefficient	标准误 Standard error	P
（使用普通地膜，人工捡拾回收）×性别	0.245**	0.117	0.037
（使用普通地膜，机械化回收）×性别	0.299**	0.121	0.014
使用可降解地膜×性别	0.077	0.121	0.520
（使用普通地膜，人工捡拾回收）×年龄	-0.001	0.006	0.887
（使用普通地膜，机械化回收）×年龄	-0.004	0.006	0.480
使用可降解地膜×年龄	-0.004	0.006	0.516
（使用普通地膜，人工捡拾回收）×环境素养	0.157***	0.424	<0.001
（使用普通地膜，机械化回收）×环境素养	0.133***	0.044	0.002
使用可降解地膜×环境素养	0.251**	0.111	0.023
（使用普通地膜，人工捡拾回收）×认知水平	0.059	0.070	0.397
（使用普通地膜，机械化回收）×认知水平	0.166**	0.077	0.031
使用可降解地膜×认知水平	0.176*	0.090	0.052

通地膜、机械化回收的玉米。

3 结论与建议

3.1 结论

（1）环境素养对回收利用标识玉米选择产生正向影响。环境素养越高的人，越愿意购买使用可降解地膜生产的玉米，其次是使用普通地膜、机械化回收的玉米。

（2）消费者在地膜回收利用上的选择偏好不同。经调查统计分析，消费者选择最多的覆膜方式是使用环保可降解地膜，回归结果表明，使用普通地膜人工捡拾回收，使用普通地膜机械化回收和使用可降解地膜这三种覆膜方式对比，消费者更多地选择可降解地膜，但三者差别并不明显。

（3）认知水平对玉米选择产生正向影响。认知水平高的人愿意购买有地膜回收利用标识的玉米，其中影响最大的是使用可降解地膜。大部分人认为可降解地膜环保效果更好，愿意支付更多购买可降解地膜生产的玉米。

3.2 建议

基于本研究的结论，提出以下建议：

一是企业应注重对环保标识的设计，提升消费者对可降解地膜认知。包装是商品的信息载体，更容易吸引消费者的注意力。企业应注重对环保的宣传和推广，优先使用可回收、可降解、可再生或含有再生材料的包装。加强对可降解地膜环保信息的推广宣传，使得更多的人得以充分了解覆膜的各种影响和意义，以此提高消费者对于玉米使用可降解地膜的支付意愿。

二是促进技术创新，减少可降解地膜成本。可降解地膜的成本是支付意愿不高的重要原因之一。根据选择实验卡中的算法设计得知，可降解地膜属性带来的是成本价的提高，很多人对于玉米的需求并不旺盛，在发现自己购买玉米所需为覆膜承担的溢价超过心理预期，需求欲望降低，反而导致销售量的减小。因此，在探究消费者对于可降解地膜标识玉米支付意愿中，缩减可降解地膜成本，降低支付总价也是很重要的组成部分。

三是政府积极响应，提升消费者环保意识。环保的认识程度会直接影响消费者的支付意愿。可降解地膜的效用和意义与支付意愿呈正相关。但是，环保意识的提升不是一蹴而就的，要经过长期的发展不断形成，因此，政府相关部门应积极响应，通过教育干预提升公众环境素养，利用电视、社交媒体、公共交通广告等多元渠道，发起持续性强、创意新颖的全国性环保宣传活动，塑造绿色生活新风尚。从鼓励企业设计可降解地膜标识到向消费者普及可降解地膜，各方面同时促进，才能在满足价格适合的同时促进消费者支付意愿的提升。

参考文献：

[1] 李婷，曾剑波，刘中华，等．新型可降解地膜对网纹甜瓜产量和品质的影响[J]．长江蔬菜，2018（2）：71－73. LI T, ZENG J B, LIU Z H, et al. Effects of new biodegradable plastic film on yield and quality of muskmelon[J]. *Journal of Changjiang Vegetables*, 2018（2）：71－73.

[2] HILL J R. Civic engagement and environmental literacy[J]. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 2012, 2012（135）：41－50.

[3] 阎晓博．收入水平、环境素养与农户改厕支付决策研究[D]．杨凌：西北农林科技大学，2022. YAN X B. Income level, environmental literacy, and farmers′ payment decision for toilet renovation[D]. Yangling：Northwest A&F University, 2022.

[4] 傅鑫媛，辛自强，楼紫茜，等．基于助推的环保行为干预策略[J]．心理科学进展，2019，27（11）：1939－1950. FU X Y, XIN Z Q, LOU Z Q, et al. Intervention strategies for environmental behavior based on nudge[J]. *Advances in Psychological Science*, 2019, 27（11）：1939－1950.

[5] 郑昱．描述性社会规范信息对环保行为决策的干预分析及应用[J]．科技导报，2020，38（12）：159－168. ZHENG Y. Intervention analysis and application of descriptive social norm information on environmental behavior decision－making[J]. *Science & Technology Review*, 2020, 38（12）：159－168.

[6] WOLSKE S K, STEM C P, DIETZ T. Explaining interest in adopting residential solar photovoltaic systems in the United States：toward an integration of behavioral theories[J]. *Energy Research &Social Science*, 2016, 25：134－151.

[7] 贾亚娟，赵敏娟．环境关心和制度信任对农户参与农村生活垃圾治理意愿的影响[J]．资源科学，2019，41（8）：1500－1512. JIA Y J, ZHAO M J. Impact of environmental concern and institutional trust on farmers′ willingness to participate in rural domestic waste management [J]. *Resources Science*, 2019, 41（8）：1500－1512.

[8] LOUREIRO L M, GRACIA A, NAYGA M R. Do consumers value nutritional labels? [J]. *European Review of Agricultural Economics*, 2006, 33（2）：20.

[9] FUNKHOUSER C M, MIAYER M, SOLIS F J, et al. Effects of interleaflet coupling on the morphologies of multicomponent lipid bilayer membranes[J]. *The Journal of Chemical Physics*, 2013, 138（2）：024909.

[10] MARCOS D B W, ENRIQUE O. Ecosystem services and biogeochemical cycles on a global scale：valuation of water, carbon and nitrogen processes[J]. *Environmental Science and Policy*, 2011, 14（6）：594－604.

[11] EMMANUEL K Y, SAMUEL B A, RALPH C M. Comparison of

consumer perceptions and preference toward organic versus conventionally produced foods：a review and update of the literature [J]. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 2005, 20(4)：193–205.

[12] 尹世久, 陈默, 徐迎军. 食品安全认证标识如何影响消费者偏好?：以有机番茄为例[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2015(2)：118–125. YIN S J, CHEN M, XU Y J. How does food safety certification label affect consumer preference? A case study of organic tomatoes[J]. *Journal of Huazhong Agricultural University* (*Social Sciences Edition*), 2015(2)：118–125.

[13] 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. ZHOU J H. Analysis of consumers′ attitudes, perceptions and purchasing behavior towards vegetable safety：based on a survey of consumers in cities and towns of Zhejiang Province[J]. *Chinese Rural Economy*, 2004(11)：44–52.

[14] 韩子旭, 严斌剑. 消费者对主粮品质属性的偏好和支付意愿研究：以小包装面粉为例[J]. 农业技术经济, 2021(4)：30–45. HAN Z X, YAN B J. Research on consumer preferences and willingness to pay for staple food quality attributes：a case study of packaged flour [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2021(4)：30–45.

[15] 李琳, 李晶, 梁骁, 等. 消费者对全谷物的属性偏好及支付意愿研究：以黑米为例[J]. 华中农业大学学报, 2025, 44(3)：164–175. LI L, LI J, LIANG X, et al. Consumers′ attribute preferences and willingness to pay for whole grains：a case study of black rice[J]. *Journal of Huazhong Agricultural University*, 2025, 44(3)：164–175.

[16] YANG C H, KIM S A, KIM B J. Different perception on product attributes of HMR：focusing on college students and consumers[J]. *Journal of Distribution Science*, 2016, 14(2)：47–56.

[17] 沙敏, 武拉平. 城镇消费者对小米杂粮属性的认知及支付意愿研究：基于355个样本的选择实验[J]. 科技与经济, 2016, 29(5)：40–44. SHA M, WU L P. A study on urban consumers′ cognition and willingness to pay for the attributes of millet and coarse cereals：based on a choice experiment with 355 samples[J]. *Science and Economy*, 2016, 29(5)：40–44.

[18] 张喜龙. 地膜回收利用防治地膜残留污染的研究[J]. 农业技术与装备, 2023(11)：112–114. ZHANG X L. Research on plastic film residue pollution control through plastic film recycling[J]. *Agricultural Technology and Equipment*, 2023(11)：112–114.

[19] DHAR P R, BAMZAI K, KOTRU P N. Fracture toughness and microcracks on natural apophyllite crystals[J]. *Journal of Materials Science & Technology*, 1998(2)：156–160.

[20] 尹世久, 徐迎军, 陈雨生. 食品质量信息标签如何影响消费者偏好：基于山东省843个样本的选择实验[J]. 中国农村观察, 2015(1)：39–49. YIN S J, XU Y J, CHEN Y S. How does food quality information labeling affect consumer preferences? A choice experiment based on 843 samples from Shandong Province[J]. *China Rural Survey*, 2015(1)：39–49.

[21] 高娜, 喻言. 食品品质属性的消费偏好和支付意愿研究进展[J]. 粮食科技与经济, 2024, 49(3)：56–59. GAO N, YU Y. Research progress on consumer preferences and willingness to pay for food quality attributes[J]. *Grain Science and Technology and Economy*, 2024, 49(3)：56–59.

[22] DELMOND R A, MCCLUSKEY J J, YORMIRZOEV M, et al. Russian consumer willingness to pay for genetically modified food[J]. *Food Policy*, 2018, 78：91–100.

[23] 唐茜. 大学生群体对转基因食品认知度与认可度的实证调研[D]. 南京：南京农业大学, 2012. TANG Q. An empirical investigation on the awareness and acceptance of genetically modified food among college students[D]. Nanjing：Nanjing Agricultural University, 2012.

[24] 韩占兵. 城镇消费者对有机农产品的购买意愿分析：以有机大米消费为研究对象[J]. 经济与管理, 2013, 27(7)：40–45. HAN Z B. Analysis of urban consumers′ willingness to buy organic agricultural products：a case study of organic rice consumption[J]. *Economics and Management*, 2013, 27(7)：40–45.

[25] 尹世久, 吴林海. 欧盟居民有机食品消费与经济增长关系的实证分析[J]. 国际商务(对外经济贸易大学学报), 2009(1)：49–55. YIN S J, WU L H. An empirical analysis of the relationship between EU residents′ organic food consumption and economic growth international business[J]. *Journal of University of International Business and Economics*, 2009(1)：49–55.

[26] 陈雅婷. 消费者对有机农产品属性标签偏好及支付意愿研究[D]. 杨凌：西北农林科技大学, 2023. CHEN Y T. A study on consumers′ preference for attribute labels and willingness to pay for organic agricultural products[D]. Yangling：Northwest A&F University, 2023.