

生活垃圾分类能引导源头农产品消费减量吗? ——来自上海市的证据

祝华军¹ 田志宏^{2*} 杨学军¹

(1. 同济大学 新农村发展研究院, 上海 200092;

2. 中国农业大学 经济管理学院, 北京 100083)

摘要 为探讨生活垃圾分类投放政策是否引导市民的生鲜农产品消费行为趋向减量提质, 利用在上海市调查获得的 718 份问卷数据, 构建了负二项回归模型, 结果表明: 实施垃圾分类后, 超过 50% 的受访者在购买绿叶菜和茄果时朝着减量提质的方向改变, 但仍有高达 60% 的受访者对水产品、瓜果和肉类购买行为不变, 仅有 34.82% 的受访者有购买净菜的行为; 家庭对垃圾分类投放的难度和处理生鲜农产品产生的垃圾量, 与购买净菜行为显著正相关, 但边际效应较小; 消费者对净菜价格的承受力与购买净菜行为显著正相关, 且边际效应较大; 户主年龄、性别和家庭需照料人数等家庭特征, 也显著影响净菜购买行为。建议一方面将垃圾分类投放奖惩措施与居民家庭的垃圾投放数量挂钩, 另一方面净菜供给方也要采取措施进一步降低成本, 引导湿垃圾源头农产品消费减量。

关键词 垃圾分类; 净菜; 减量; 负二项回归

中图分类号 F32 文章编号 1007-4333(2021)11-0264-11 文献标志码 A

Does the domestic waste sorting promote the source reduction in agricultural products consumption? An empirical analysis based on 718 questionnaires in Shanghai

ZHU Huajun¹, TIAN Zhihong^{2*}, YANG Xuejun¹

(1. Institute of New Rural Development, Tongji University, Shanghai 200092, China;

2. College of Economics and Management, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract Based on the survey data of 718 residents in Shanghai, a negative binomial regression model was constructed, and the effect of waste sorting on the quantity reduction and quality upgrade of fresh agricultural products was investigated. The results showed that there are more than 50 percent of residents have changed to reduce the amount and improve quality in the purchase of green leafy vegetables and solanaceous vegetables. Since the implementation of the regulations on domestic waste sorting, 34.82 percent of residents have bought fresh-cut agriculture products. In contrast, about 60 percent of residents have remained the previous consumption behavior of meat, aquatic product, fresh melons and fruit. Factors such as the age and gender of the head of household, and number of members in need of care have significantly affected consumption of fresh-cut agriculture products. The difficulty in domestic waste sorting has a significant negative impact on consumption fresh-cut agriculture products, and the waste output of agriculture products has a significant positive impact on the purchase of fresh-cut agriculture products, but they both have less marginal effect. The purchase of fresh-cut agriculture products is significantly correlated with the consumers' tolerance to its price, and the marginal effect is greater. Some policy suggestions, such as further reducing the cost of fresh-cut agriculture products and charging with waste quantity are put forward in

收稿日期: 2021-01-28

基金项目: 农业农村部软科学课题(20190228)

第一作者: 祝华军, 助理研究员, 主要从事农业经济政策和技术采用行为研究, E-mail: zhuhj@tongji.edu.cn

通讯作者: 田志宏, 教授, 主要从事农业经济政策和国际贸易研究, E-mail: cautzh@cau.edu.cn

this study.

Keywords waste sorting; fresh-cut agriculture products; reduction; negative binominal regression

上海市 2019 年 7 月 1 日正式实施《上海市生活垃圾管理条例》，采取干垃圾、湿垃圾^①、可回收垃圾和有害垃圾四分法，规定定点定时投放并出台惩戒手段，生活垃圾分类步入强制时代。上海的垃圾分类方法更多着眼于末端处理环节的垃圾资源化利用，但市民在生活中不得不考虑前端的垃圾减量化。由于湿垃圾的主要来源是生鲜农产品，一些生鲜农产品供应者发现了垃圾分类制度冲击带来的商机，在农产品进入流通市场前采取去除不可食用部分，即以“净菜”形式进行销售。在垃圾分类制度冲击和生鲜农产品市场供应方积极应对的大环境下，如果市民购买生鲜农产品时能够朝着减量提质的方向发展，将有力地促进湿垃圾源头减量化。因此，这是一个很有现实意义的话题。从学术角度看，有 2 个层面的问题值得探讨，其一是具有哪些特征的市民家庭易受垃圾分类政策影响而改变农产品消费行为，其二是怎样的垃圾分类政策更易诱导市民改变农产品消费行为。然而，直接讨论这 2 个问题的国内外文献还较少见，相关文献主要有低碳和绿色有机食品消费行为。本研究利用上海市在全国率先推行强制垃圾分类投放的契机，开展问卷调查，重点围绕第一个问题进行探索性的研究。

1 文献综述和研究假设

1.1 生活垃圾中有较大比例来源于食物

有研究表明，生活垃圾总量的半数左右为厨余垃圾^[1]，如 2008 年美国居民食物年人均损失量为 124 kg，其中大量为处理食物产生的垃圾^[2]。我国城市生活垃圾中也有较大比例来源于食物，魏潇潇等^[3]梳理文献发现中国城市居民人均生活垃圾日产生量由 1979 年的 0.81 kg 增至 2016 年的 1.17 kg，主要组分为厨余类垃圾，占生活垃圾湿基质量的百分比平均值和中位值分别为 57% 和 59%，远高于欧美发达国家厨余垃圾占据生活垃圾的比重。

有研究报告估算全球损耗和浪费的食物量高达 13 亿 t，约占到当年全球食物总产量的 32%^[4]，需警惕食物消费中的浪费现象。中国自改革开放以来，

农业生产取得了举世瞩目的成就，粮食、蔬菜、瓜果、猪肉、禽蛋等众多农产品总产量和人均消费量均跃居世界前列，2016 年中国人均家庭食物浪费量为 7.63~10.86 kg^[5]，消费心理状态也发生了变化，由注重数量的吃饱，转变为更加关注农产品品质与质量安全^[6]，也存在炫耀性过度消费和奢侈浪费性消费现象^[7]，中国农业大学的一组调查数据显示，全国一年仅餐饮浪费的蛋白质和脂肪就高达 1 100 万 t，相当于 2 亿人一年的口粮^[8]。国家倡导绿色生活方式，抑制过度过量消费。在强制垃圾分类时代，居民或者是基于避免因未按规定分类投放的惩罚，或者是基于对垃圾分类的时间成本的考虑，对农产品消费行为做出适应性调整，比如削减不必要的购买数量，提高所购农产品的质量等。

1.2 农产品消费减量提质有助于提升家庭效用

在强制垃圾分类的大背景下，农产品质量和处理农产品垃圾的时间长短影响居民家庭效用最大化的实现。为便于描述问题，将居民家庭的时间资源总量 T 加以分解，其中一部分时间 t_1 用于工作挣钱，一部分时间 t_2 用于消费食物，家庭效用函数简化为 $U(b, c)$ ，其最大化可以用式(1)表达：

$$\text{MAX: } U = U(b, c),$$

$$\text{其中 } b = f(w, t_1), c = g(wt_1, t_2)$$

$$\text{s. t: } t_1 + t_2 \leq T(r) \quad (1)$$

式中： b 为工作收入形成的效用，可表示为工资率 w 和工作时间 t_1 的函数 $f(w, t_1)$ ； c 为消费食品形成的效用，与工作收入 wt_1 和处理食品废弃物的时间 t_2 相关，可以用函数 $g(wt_1, t_2)$ 表达； T 为家庭成员的总时间资源禀赋，与家庭成员构成状况 r 有关。在当前一些企业采取项目制绩效激励工资制度下，工作时间 t_1 越长，获得的收入越高，能够直接提高工作收入带来的效用 b ，而收入提高会使得购买农产品的数量增加，这间接提高了消费农产品带来的效用 c 。处理农产品废弃物的时间 t_2 与所购买农产品的数量和质量相关。农产品质量提升，有助于直接提高居民家庭的消费效用，能够节约农产品垃圾

① 上海垃圾分类办法中的湿垃圾即易腐垃圾，是指食材废料、剩菜剩饭、过期食品、瓜皮果核、花卉绿植、中药药渣等易腐的生物质生活废弃物。可见，“湿垃圾”的主要组成部分与文献中常见的“厨余垃圾”和“餐厨垃圾”虽有区别，但大致相同。本研究为了便于梳理文献，将这 3 个词语视为同义词。

分类投放时间,增加工作时间,从而间接提高工作收入的效用。一般而言,城市居民对食物数量和品质的需求受到收入水平、户主年龄和性别,以及家庭成员构成等因素影响^[9-10]。因此,提出本研究的第一个假设:

H1:家庭成员构成状况影响农产品消费是否减量提质的选择,家庭中需要花时间给予照料的人数越多,购买净菜的概率越高。

这里还需要注意的是,即使购买同质的农产品,不同家庭分拣清洗农产品的要求也通常不相同,对农产品洁净度要求比较高但对垃圾分类不熟练的家庭,处理农产品所花的时间较多,在购买农产品时会倾向于减量提质。据此提出本研究的第二个研究假设:

H2:家庭完成垃圾分类投放工作的难度越大,在购买农产品时越可能向减量提质的方向转变。

1.3 净菜是农产品消费减量提质的重要途径

随着消费者对农产品质量安全的关注度不断提升,绿色和有机农产品逐渐打开城市消费市场,大多以净菜的形式出现。从农产品生产消费全生命周期的系统论来看,净菜进城虽然没有减少湿垃圾总量,但相对于毛菜而言,有2个明显的改变。一是改变了湿垃圾的处理通道,在农产品产地经加工处理所形成的湿垃圾直接进入当地农业废弃物资源化利用通道,不进入农产品消费地城市的湿垃圾处理系统,从而减轻了城市湿垃圾分拣、转运和末端处理的压力。二是降低了湿垃圾的处理成本,减少了农产品进城的运输成本和能源消耗以及由此形成的空气污染,而且在农产品产地处理湿垃圾的成本无疑低于城市,处理后生成的有机肥还可以就近还田。

净菜是一个演进的词语。在改革开放之初,对净菜上市的描述是“把采摘收获后的蔬菜在田间就地整理、去掉根土、荒帮烂叶和不能食用的部分,修整干净再捆把、装筐,运往市场销售”^[11],这一时期主要强调干净,对分级、保鲜和加工等方面没有要求。而当前对净菜的要求则是通过分级、整理、清洗、切分、保鲜、包装等处理,可直接食用或烹饪^[12]。我国早在1992年国务院101号令《城市市容和环境卫生管理条例》第三十条就提出“鼓励和支持有关部门组织净菜进城”,2016年2月中共中央国务院印发《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》,其中第二十三条规定“推行净菜入城等措施,从源头上减少垃圾产生”。从现实来看,近年来北京

城镇居民对净菜的偏好度增加,所购蔬菜中净菜的比例从2012的8%上升到2016年的20.65%^[13]。但由于鲜切果蔬比完整果蔬对保质要求高^[14],农产品保鲜冷链物流要求高^[15],而国家尚未出台“净菜”标准,市场上各种所谓的净菜质量差别很大。从需求来看,消费者对农产品的消费行为受到认知能力^[16-17]、意愿溢价^[18]、信任程度等^[19]因素影响,上海市民消费绿色农产品时对质量和价格尤其敏感^[20]。因此,提出本研究的第三和第四个假设:

H3:消费者对净菜供给的新鲜程度、价格水平、可选择品种多少以及品牌信任度等因子的满意度越高,购买净菜的可能性就越高。

H4:消费者作为需求方对净菜的溢价承受力越高,购买净菜的可能性就越高。

2 数据来源与描述性统计

2.1 数据来源

数据由现场问卷和网络问卷两部分组成。现场问卷调查工作于2019年第三季度分别在上海市内环和中环之间的X农贸市场、Y小区和Z小区开展。由于内环内菜市场数量极少而导致大多数居民只有购买净菜一个选项,外环线外则是城乡交错地带,会出现样本选择偏差;而内中环之间菜市场、超市和线上线下融合蔬果网点丰富,居民购买农产品有多种选择。现场调研选取的3个地点具有代表性,其中X农贸市场被上世纪80—90年代建造的工人新村环绕,是中环线内少见的大型综合性菜市场,服务方圆3 km甚至更远处的居民,来此菜场买菜的以附近工人新村的住户居多,收到有效问卷45份;Y小区紧邻行政办公区,竣工于2001年,在《上海市生活垃圾管理条例》实施前就被选为垃圾分类试点示范小区,据该小区物业管理公司介绍,共有住户592户,住户中公务员和事业单位人员较多,收到有效问卷126份;Z小区坐落于大型居住社区,竣工于2008年,据该小区物业管理公司介绍,共有住户1 066户,企业白领和创业者家庭相对较多,收到有效问卷146份。在对现场调查问卷整理后发现40岁以下人数较少,立即开展网络调查,考虑到年轻人朝九晚五的工作时间,通常是网上下单买菜,下班途径网点取货,故分别在Y小区通往附近交通枢纽站的某优选网点和Z小区通往地铁站的某辉超市网点委托店员张贴问卷二维码,并在一个上海农业学术交流群推送了问卷。为保障网络问卷质量,在

关于 5 类生鲜农产品购买行为变化的多项选择题中故意设置了互斥选项,填写者只要有一类生鲜农产品购买行为出现互斥答案,即判定为不合格问卷,最终共获得有效网络问卷 401 份,从回收的网络问卷年龄分布情况看,有效弥补了现场问卷 40 岁以下

轻人不足的问题。现场调查和网络调查有效问卷总计 718 份,从居住条件(既与被调查者的经济状况有关,又与小区垃圾分类投放设施配置和管理水平有关)、买菜场所、年龄分布等因素看,样本具有代表性,问卷来源及年龄分布情况见表 1。

表 1 调研样本分布情况
Table 1 Distribution of survey area samples

指标 Index	分类 Classify	频数 Frequency	比例/% Propotion
年龄,岁 Age	<40	317	44.150
	≥40~59	256	35.655
	≥60	145	20.195
性别 Gender	男	301	41.922
	女	417	58.078
家庭人数,人 Family population	1~2	70	9.749
	3	314	43.733
	4	143	19.916
	≥5	191	26.602

2.2 变量说明及描述性统计

本研究以购买净菜种数的高低来反映上海市民在强制垃圾分类后对农产品消费减量提质的倾向。上海市立法规定季节性禁止活禽交易,市民消费禽产品只能购买净菜;而易腐烂的绿叶菜、耐储存的茄果块根类蔬菜、鲜活水产品、肉类和瓜果等 5 大类生鲜农产品,市场上毛菜销售和净菜销售并存,上海市民可以自主选择是否购买净菜。因此,本研究以受访市民最近一周购买的上述 5 大类生鲜农产品净菜的种数来度量其农产品消费减量提质倾向。主要解释变量包括三类,其中家庭对垃圾分类的认知和感受是核心变量,包括进行垃圾分类的难度感知,对垃圾分类方法、投放场所和投放时间的满意度,处理生鲜农产品产生垃圾量的多少等;二是家庭人口和经济状况等特征变量,包括受访者年龄、性别、家庭用餐人数等基本信息,是否有需监护照顾人员,反映家庭资产状况的物业费和日均买菜金额;三是居民对当前市场上净菜评价变量,包括新鲜程度、价格水平、品种多寡和品牌等因素,以及净菜相对毛菜溢价的承受限度等指标。

2.3 样本基本情况分析

从生鲜农产品消费行为变化情况看,与垃圾分类前相比,强制垃圾分类对水产品、瓜果和肉类 3 类生鲜农产品消费的影响有限,对绿叶菜和茄果的消费行为产生了明显冲击(相关数据见表 3),消费行为改变的 3 种情形是多项选择。然而,消费者仍然习惯于在菜场挑拣毛菜来达到减量提质的目的,高达 468 户(占样本总数的 65.18%) 在调查时点近一周内未购买过净菜,选择通过购买净菜来实现减量提质的受访者占比却较低。最近一周有购买过 1 种类别净菜的有 148 户(占 20.61%),购买过 2 种净菜的有 66 户(占 9.19%),购买过 3 种的有 26 户(占 3.62%),购买过 4 种的有 6 户(占 0.84%),而购买了全部 5 种类别净菜的仅有 4 人(占 0.56%)。

样本户对 5 类生鲜农产品净菜价格高过毛菜价格的承受限度见表 4,溢价承受限度集中分布在持平 and 溢价幅度 10% 以内。值得注意的是,市民对绿叶菜和茄果类净菜溢价有较高的容忍度,而高达 60.31% 和 58.91% 的受访者表示不接受瓜果和肉类净菜溢价,这可能与最近一段时间水果和猪肉价格已经大幅上涨有关。

表2 变量定义及描述性统计

Table 2 Variable definition and descriptive statistics

变量类型 Type of variable	变量 Variable	定义或说明 Variable definition	均值 Mean	标准差 Standard deviation
被解释变量 Explained variable	购买净菜计数 Count of purchases	最近一周购买生鲜农产品净菜件数	0.559 9	0.927 6
解释变量 Explanatory variable	垃圾分类难度 Difficulty level of waste sorting	从低到高依次赋值 1~11	3.831 5	2.621 8
	垃圾分类总满意度 Satisfactory degree of waste sorting	分类方法、投放场所和时间的满意度加总, 单项满意度从低到高依次赋值 1~5	9.735 4	2.029 7
	农产品垃圾产生量 Waste output of agriculture products	五类生鲜农产品产生的垃圾量加总, 单项垃圾量按照从低到高依次赋予数字 1~5	16.266 0	2.338 9
	溢价承受力 Pay for price premium	能承受的五类农产品净菜相对于毛菜的溢价幅度算术平均值	1.075 9	0.087 8
控制变量 Control variable	年龄 Age	按选项划分各年龄段分别取中位数	44.449 9	15.134 8
	性别 Gender	1=男, 0=女	0.419 2	0.493 8
	家庭用餐人数 Family population	日常在家庭里用餐的人数	3.633 7	0.980 0
	需照料成员 Caregivers	16岁以下、70岁以上及其他需照顾的家庭成员数	0.807 8	0.663 2
	常加班成员 Overtime workers	是否有常加班的家庭成员, 1=有, 0=无	0.373 3	0.484 0
	物业费 Property management fee	年物业费, 租房者按 200 元计	1 916.156 0	1 002.954 0
	买菜金额 Amount of purchases	最近一周平均每日买菜金额	73.565 5	38.828 2
	净菜新鲜度 Freshness	按照不满意度高低分别赋予 3、2、1、0 分	2.167 1	1.020 0
	净菜价格 Price	按照不满意度高低分别赋予 3、2、1、0 分	1.845 4	1.034 8
	净菜品种 Categories	按照不满意度高低分别赋予 3、2、1、0 分	1.172 7	0.909 1
	净菜品牌 Brand	按照不满意度高低分别赋予 3、2、1、0 分	0.647 6	0.978 0

样本户对当前市场上流通的净菜新鲜度、价格、品种和品牌不满意度排序见表 5。消费者对净菜新鲜度最不满意(占样本总数的 49.44%), 其次是价格(占 32.87%), 而高达 62.81%的消费者对于学界经常提及的品牌因素则持无所谓态度。

由于垃圾分类方法已经提前半年通过多种渠道

和形式向市民宣传普及, 居住区投放场所及设施建设也同步开展建设, 样本户对分类方法和投放场所的满意度较高。但是, 对垃圾投放时间的满意度较低, 大多数小区设置了早 7:00—9:00 和晚 18:00—20:00 2 个时间段进行垃圾投放, 这对需要准时上班和经常加班的市民而言较为苛刻, 一旦错过规定时间则无法投放垃圾。

表 3 生鲜农产品消费行为变化情况
Table 3 Variation in agricultural products consumption

变化类型 Change pattern	绿叶菜 Leafy vegetables		茄果 Solanaceous		水产品 Seafood		瓜果 & fruit Melons & fruit		肉类 Meat	
	频数 Frequency	比例/% Proportion	频数 Frequency	比例/% Proportion	频数 Frequency	比例/% Proportion	频数 Frequency	比例/% Proportion	频数 Frequency	比例/% Proportion
消费行为不变 Unchanged	327	45.54	331	46.10	449	62.53	429	59.75	465	64.76
消费行为改变 Changed	391	54.46	387	53.90	269	37.47	289	40.25	253	35.24
减少购买量 Quantity reduction	203	28.27	215	29.94	134	18.66	100	13.93	96	13.37
提高品质 Quality upgrade	178	24.79	158	22.01	73	10.17	173	24.09	61	8.50
购买净菜 Buy fresh-cut agriculture products	100	13.93	48	6.69	76	10.58	56	7.80	122	16.99

表4 对生鲜农产品净菜的溢价承受度

Table 4 Affordability premium of fresh-cut agricultural products

农产品 Agricultural products	溢价幅度 Increased scope of product price						
	0	<10%	<20%	<30%	<40%	<50%	≥50%
绿叶菜 Leafy vegetables	30.08	50.84	13.23	2.65	1.53	1.53	0.14
茄果 Solanaceous	45.13	41.36	8.36	3.06	2.09	0	0
水产品 Seafood	53.62	29.81	10.03	3.62	2.23	0.56	0.14
瓜果 Melons & fruit	60.31	25.91	8.22	2.79	1.81	0.70	0.28
肉类 Meat	58.91	28.83	6.27	3.06	1.95	0.56	0.42

表5 对净菜的不满意程度

Table 5 Degree of dissatisfaction with fresh-cut agricultural products

%

指标 Index	无所谓 Unconcerned	不满意 Dissatisfied	很不满意 Very dissatisfied	最不满意 Most dissatisfied
净菜新鲜度 Freshness	12.26	8.22	30.08	49.44
净菜价格 Price	14.07	20.19	32.87	32.87
净菜品种 Categories	25.21	41.23	24.65	8.91
净菜品牌 Brand	62.81	18.38	10.03	8.77

表6 对垃圾分类的满意度

Table 6 Degree of satisfaction with the waste sorting

%

指标 Index	很不满意 Very dissatisfied	不满意 Dissatisfied	一般 Average	满意 Satisfied	很满意 Very satisfied
分类方法 Sorting	1.25	10.31	24.79	54.18	9.47
投放场所 Site	2.92	11.14	33.70	43.18	9.05
投放时间 Period	14.90	25.91	36.21	21.31	1.67

3 实证模型与结果分析

3.1 模型设定

消费者是否购买净菜(Y)属于非负整数值的概率,受到消费者家庭人口经济状况、垃圾分类难度和净菜供给因素等多个自变量(X_k)的影响,本研究方案最初考虑采用泊松分布的计数回归模型,由于泊松分布的参数特征是均值与方差相等,而在样本中购买净菜的均值为0.5599,方差为0.8604,方差是否等于均值0.5599的检验结果为 $\chi^2=1101.848$,伴随概率为0,表明方差显著大于均值,也就是不能直接使用泊松模型估计,故而最终调整为负二项回归模型估计,式(2)是负二项回归模型的基本形式。

$$\ln[E(Y)] = \ln\mu = \alpha + \sum_{k=1}^n \beta_k X_k + \varepsilon \quad (2)$$

3.2 回归结果与稳健性

表7是基于负二项回归模型拟合的6个方程结果,所有方程均具有统计学意义。方程I根据研究假设无差别地纳入所有解释变量,其中物业费 and 日均买菜金额为人均数;方程II和III考虑到家庭垃圾分类难度和满意度之间可能存在相关性,也就是二者互为替代变量的情况;方程IV考虑到加班成员既不在家用餐又不参与买菜决策的可能性,也就是冗余变量的情形;方程V和VI删除了在前4个方程中系数均不显著的4个净菜评价指标。另外,方程II~VI中物业费和日均买菜金额为总量数据。6个

表 7 负二项回归模型估计结果

Table 7 Estimation results of negative binomial model

变量 Variable	方程 I	方程 II	方程 III	方程 IV	方程 V	方程 VI
垃圾分类难度 Difficulty level of waste sorting	0.036 4 (1.511 9)		0.062 1*** (2.779 2)			
垃圾分类总满意度 Satisfactory degree of waste sorting	-0.081 3*** (-2.827 9)	-0.097 9*** (-3.687 8)		-0.099 1*** (-3.744 4)	-0.098 3*** (-3.757 7)	-0.097 3*** (-3.705 4)
农产品垃圾产生量 Waste output of agriculture products	0.034 2 (1.533 8)	0.038 4* (1.724 7)	0.028 8 (1.300 1)	0.039 7* (1.788 2)	0.044 4** (2.015 7)	0.043 7** (1.982 1)
溢价承受力 Pay for price premium	3.898 9*** (8.768 4)	4.096 4*** (9.437 7)	3.635 3*** (8.157 8)	4.091 2*** (9.467 2)	4.278 7*** (10.090 5)	4.284 9*** (10.068 1)
年龄 Age	-0.023 4*** (-4.736 7)	-0.024 8*** (-5.037 7)	-0.022 4*** (-4.512 4)	-0.025 2*** (-5.155 7)	-0.024 9*** (-5.235 9)	-0.024 7*** (-5.150 9)
性别 Gender	0.299 5*** (2.738 6)	0.323 4*** (2.969 0)	0.314 4*** (2.851 4)	0.323 6*** (2.972 7)	0.331 1*** (3.069 8)	0.332 7*** (3.081 9)
家庭用餐人数 Family population	-0.074 9 (-1.001 1)	-0.135 0* (-1.852 2)	-0.148 3** (-2.037 5)	-0.133 4* (-1.832 9)	-0.120 2* (-1.663 4)	-0.121 2* (-1.674 1)
需照料成员 Caregivers	0.212 2** (2.367 1)	0.214 5** (2.372 3)	0.191 4** (2.116 3)	0.213 0** (2.361 0)	0.208 7** (2.343 6)	0.208 8** (2.341 5)
常加班成员 Overtime workers	0.085 4** (0.779 4)	0.085 1 (0.773 0)	0.100 6 (0.910 4)			0.063 9 (0.592 2)
人均物业费 Per capita property management fee	0.000 2 (1.023 8)					
人均买菜金额 Per capita amount of purchases	0.003 6 (0.831 5)					
物业费 Property management fee		1.70×10^{-5} (0.285 7)	3.06×10^{-5} (0.507 2)	1.73×10^{-5} (0.290 4)	1.76×10^{-5} (0.296 9)	1.69×10^{-5} (0.285 5)
买菜金额 Amount of purchases		0.001 7 (1.243 4)	0.001 4 (1.042 2)	0.001 7 (1.244 0)	0.001 6 (1.222 7)	0.001 6 (1.219 5)
净菜新鲜度 Freshness	-0.103 6 (-1.207 1)	-0.109 5 (-1.276 5)	-0.127 1 (-1.459 7)	-0.106 5 (-1.242 1)		
净菜价格 Price	-0.135 8 (-1.528 4)	-0.142 6 (-1.594 6)	-0.139 9 (-1.559 2)	-0.132 0 (-1.493 3)		
净菜品种 Categories	-0.013 1 (-0.151 3)	-0.027 3 (-0.314 5)	-0.028 1 (-0.321 3)	-0.019 0 (-0.220 1)		
净菜品牌 Brand	-0.148 6 (-1.591 0)	-0.144 5 (-1.545 8)	-0.177 0* (-1.870 7)	-0.136 7 (-1.471 7)		
常数项 Constant	-3.588 8*** (-4.395 4)	-3.243 8*** (-3.928 3)	-3.761 7*** (-4.524 6)	-3.243 0*** (-3.938 9)	-4.159 0*** (-6.453 4)	-4.197 2*** (-6.457 2)
调整 R ² Adjusted R ²	0.281 2	0.268 2	0.268 2	0.272 8	0.272 6	0.268 8
似然值 Log likelihood	-630.755 3	-631.889 7	-634.706 4	-632.187 8	-634.718 4	-634.543 5
LR 统计量 LR statistic	269.926 9***	267.658 1***	262.024 8***	267.061 9***	262.000 7***	262.350 6***

注：***、**、* 分别表示 P 值小于 0.01、0.05 和 0.10。

Note: ***, ** and * indicate significance of coefficient at 1%, 5%, 10%.

方程中主要解释变量估计系数的符号一致,系数数值的变化幅度也较小,回归结果具有较高的稳健性。综合变量含义及其取值、AIC值、调整 R^2 值和LR统计量等指标,回归方程V具有更好的解释效果,后文主要基于该方程进行分析说明。

3.3 结果分析与讨论

从家庭对垃圾分类的认知和感受看,家庭对垃圾分类总满意度系数为负且在1%的水平上显著,其替代变量垃圾分类难度在方程Ⅲ中系数为正且在1%的水平上显著,这表明家庭在对垃圾进行分类时越富有效率,越无需通过购买净菜来减轻时间压力。农产品垃圾量的估计系数为正,且在方程V和Ⅵ中均在5%的水平上显著,即若家庭认为其消费农产品所产生的垃圾量越多,通过购买净菜来减少垃圾的概率越高。从估计系数的符号及其显著性来看,本研究的假设得到了验证。然而,尽管这些因素都显著影响到净菜购买决策,但估计系数的绝对值均小于0.1,即边际效应较低。对此结果可以从时间成本和经济成本两个方面来分析。一方面,就垃圾分类投放的时间成本而言,把垃圾从生鲜农产品中分离出来需要花费一定数量的时间(即 t_2),这与其是否购买净菜的决策相关;而垃圾投放工作所花费的时间则可以忽略不计,但难点在于必须在规定时段的某个时点完成投放,某些家庭是由于上班或常加班的原因无法完成投放工作,而这与其购买何种农产品并无必然联系。另一方面,就垃圾投放的经济成本而言,上海市目前仅对不按规定分类而混合投放的行为实施处罚,没有建立起与垃圾投放数量挂钩的收费制度,居民投放10 kg湿垃圾和投放1 g湿垃圾的经济成本没有差异,也就难以驱动居民从源头上减少垃圾量。可以考虑建立垃圾分类行为激励诱导机制和规制惩罚机制^[21-23],例如美国将居民缴纳的垃圾处理费与丢弃量挂钩的差别收费机制等^[23],在国内《深圳经济特区生活垃圾分类投放规定(草案)》第八条“按照谁产生谁付费、多产生多付费和差别化收费的原则,逐步建立分类计价、计量收费的生活垃圾处理收费制度”^①。

从家庭人口特征看,年龄越小,家庭用餐人数越少,基于省事方便的考虑,购买净菜的概率越高;男性购买净菜的概率显著高于女性;家庭中需要被监

护照顾的人数越多,占用的时间越多,购买净菜的概率也越高。这些结果均与理论和常识相符,无需赘言。但回归结果中家庭中是否有常加班人员并不影响购买净菜的决策,这可能是加班人员较少参与买菜决策,或一般不在家庭实际买菜决策者考虑的范围。消费者对生鲜农产品净菜溢价承受限度系数在所有方程中均通过了1%的显著性水平检验,数值为正且最大,说明溢价承受度对购买净菜决策的边际效应大,能够承受净菜价格大幅度高于毛菜的家庭,购买净菜的概率越高。表明在居民的购买决策中,经济因素处于绝对主导地位。但消费者对净菜供给方面属性的评价,如新鲜程度、价格高低、品种多寡和品牌信度,在所有纳入这些因素的方程中系数均不显著,这可能与本次问卷设置的题目为排序题有关系。另外,从家庭经济状况看,用于侧面反映家庭固定资产状况的物业费水平和反映家庭食物消费水平的日均买菜金额的估计系数均接近于0,而且不显著,也就是说可以认为这两个因素对购买决策没有影响。物业费不显著的原因可能是问卷中租房者的物业费数据统一取值为200元/年,低估了一部分有能力购房但尚未购房家庭的固定资产状况。6个方程中每天人均买菜金额的P值在0.2135~0.4057,在统计意义上可以认为与购买净菜行为无关,进一步检验日均买菜金额与家庭用餐人数的相关系数为0.3558,基本可以排除二者共线性问题,对其合理解释还需要做进一步研究。

4 结论与启示

4.1 主要结论

1)强制垃圾分类对上海市民生鲜农产品消费行为有影响,但所产生的冲击因农产品类别而异,对绿叶菜和茄果的消费行为明显朝减量提质方向改变,而对水产品、瓜果和肉类的影 响则不显著。

2)通过选择购买净菜来实现农产品减量提质的受访者占比不高,消费者仍然习惯于在菜场挑拣毛菜来达到减量提质的目的,从净菜供给的角度出发来改变购买习惯还需要一个过程。

3)垃圾分类对净菜购买行为有显著影响,但边际效应有限;居民家庭对净菜的价格承受力越高,购买净菜的可能性就越大;家庭买菜决策者的性别与

① 关于《深圳经济特区生活垃圾分类投放规定(草案)》公开征求意见的公告,参见深圳政府在线 http://www.sz.gov.cn/cn/xxgk/zfxxgj/tzgg/201902/t20190215_16401988.htm

年龄,家庭用餐人数以及需要被监护照顾的人数对购买净菜有显著影响。

4.2 政策启示

1) 生鲜农产品供应者需要区别对待不同类别的农产品,适应市民对绿叶菜和茄果类减量提质的需求,改进产品供应方式,如将进入超市和网络销售的产品换成不同数量规格的包装,推进菜市场全面净菜化,减少乃至杜绝毛菜销售。

2) 净菜消费主要取决于城市居民家庭对净菜的溢价承受力,生鲜农产品净菜供给方只有在保障品质的前提下,努力降低成本,才能得到消费者的认可。

3) 垃圾分类投放对拉动净菜消费从而促进湿垃圾源头减量有积极作用,但上海市当前仅对家庭分类投放行为加以规范,其作用力度仍然有限,还可以进一步考虑将奖惩措施与居民家庭的垃圾投放数量挂钩,促进在生鲜农产品消费量与垃圾量之间建立直接联系。

参考文献 References

[1] 杨煜强,王坤,黄焕林,殷峻,沈东升,龙於洋,邵晓周,王静. 基于生活垃圾分类的厨余垃圾采样方法研究[J]. 环境科学学报, 2015, 35(2): 570-575
Yang Y Q, Wang K, Huang H L, Yin J, Shen D S, Long Y Y, Shao X Z, Wang J. Kitchen waste sampling method based on domestic waste classification [J]. *Acta Scientiae Circumstantiae*, 2015, 35(2): 570-575 (in Chinese)

[2] Buzby J C, Hyman J. Total and per capita value of food loss in the United States[J]. *Food Policy*, 2012, 37(5): 561-570

[3] 魏潇潇,王小铭,李蕾,刘聰, Stanislavljevic N, 彭绪亚. 1979—2016 年中国城市生活垃圾产生和处理时空特征[J]. 中国环境科学, 2018, 38(10): 3833-3843
Wei X X, Wang X M, Li L, Liu C, Stanislavljevic N, Peng X Y. Temporal and spatial characteristics of municipal solid waste generation and treatment in China from 1979 to 2016 [J]. *China Environmental Science*, 2018, 38(10): 3833-3843 (in Chinese)

[4] Gustavsson J, Cederberg C, Sonesson U, Van Otterdijk R, Meybeck A. Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention [R]. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011

[5] 江金启, Yu T E, 黄琬真, 王振华. 中国家庭食物浪费的规模估算及决定因素分析[J]. 农业技术经济, 2018(9): 88-99
Jiang J Q, Yu T E, Huang W Z, Wang Z H. Home food waste in china and the associated determinants[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2018(9): 88-99 (in Chinese)

[6] 张雯丽,沈贵银,曹慧,徐雪高,王慧敏. “十三五”时期我国重要农产品消费趋势、影响与对策[J]. 农业经济问题, 2016, 37(3): 11-17, 110
Zhang W L, Shen G Y, Cao H, Xu X G, Wang H M. Major agricultural products consumption trend, influence and policy: During the 13th five-year period [J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2016, 37(3): 11-17, 110 (in Chinese)

[7] 郑风田. 消除浪费从敬畏粮食开始[N]. 粮油市场报, 2013-03-09(B3)
Zheng F T. In order to avoid wasting food must respect food [N]. *Grain News*, 2013-03-09(B3) (in Chinese)

[8] 张玉胜. 杜绝舌尖浪费, 每天都是“粮食日”[N]. 农民日报, 2016-10-26(3)
Zhang Y S. Take everyday as *World Food Day* to avoid wasting food [N]. *Farmers Daily*, 2016-10-26(3) (in Chinese)

[9] 王二朋, 周应恒. 城市消费者对认证蔬菜的信任及其影响因素分析[J]. 农业技术经济, 2011(10): 69-77
Wang E P, Zhou Y H. Urban consumers' trust to the certification of vegetables and its influencing factors [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2011(10): 69-77 (in Chinese)

[10] 郭斌, 甄静, 谭敏. 城市居民绿色农产品消费行为及其影响因素分析[J]. 华中农业大学学报: 社会科学版, 2014(3): 82-90
Guo B, Zhen J, Tan M. Empirical analysis of city dwellers' consumption behavior of green agricultural products [J]. *Journal of Huazhong Agricultural University: Social Sciences Edition*, 2014(3): 82-90 (in Chinese)

[11] 丁保华. 净菜上市好处多, 经济效益高[J]. 农业技术经济, 1983(4): 31-32
Ding B H. The benefits of fresh-cut food circulation mode [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 1983(4): 31-32 (in Chinese)

[12] 洪岚, 李莉, 张恪渝. 北京消费者净菜消费的影响因素分析[J]. 中国瓜菜, 2020, 33(3): 55-59
Hong L, Li L, Zhang K Y. Analysis of factors affecting consumption of pre-washed vegetables in Beijing [J]. *China Cucurbits and Vegetables*, 2020, 33(3): 55-59 (in Chinese)

[13] 马骥. 城镇居民对净菜偏好度明显提升: 来自北京蔬菜消费市场的调查[N]. 农民日报, 2017-01-10(6)
Ma J. The preference of consumers for pre-washed vegetables has improved; Based on the survey of Beijing consumers [N]. *Farmers Daily*, 2017-01-10(6) (in Chinese)

[14] Zambrano-Zaragoza M L, Quintanar-Guerrero D, Del Real A, Pinon-Segundo E, Zambrano-Zaragoza J F. The release kinetics of β -carotene nanocapsules/xanthan gum coating and quality changes in fresh-cut melon (cantaloupe) [J]. *Carbohydrate Polymers* 2017(157): 1874-1882

[15] 王永康. 物流视角下的我国城市垃圾处理对策研究[J]. 生态经济, 2011(10): 93-96
Wang Y K. The Research on measures of municipal solid waste disposing from logistics perspective [J]. *Ecological Economy*,

- 2011(10): 93-96 (in Chinese)
- [16] Sillani S, Nassivera F. Consumer behavior in choice of minimally processed vegetables and implications for marketing strategies[J]. *Trends in Food Science & Technology*, 2015, 46(2): 339-345
- [17] 马骥, 秦富. 消费者对安全农产品的认知能力及其影响因素: 基于北京市城镇消费者有机农产品消费行为的实证分析[J]. 中国农村经济, 2009(5): 26-34
Ma J, Qin F. Consumers' cognitive capability to safety agricultural products and the determinants: An empirical study on Beijing urban consumers' consumption behavior for organic agricultural products[J]. *Chinese Rural Economy*, 2009(5): 26-34 (in Chinese)
- [18] 张海英, 王厚俊. 绿色农产品的消费意愿溢价及其影响因素实证研究: 以广州市消费者为例[J]. 农业技术经济, 2009(6): 62-69
Zhang H Y, Wang H J. Empirical study on the consumer's willingness to pay premium price for green agricultural products and its impact factor analysis: Case of consumers in Guangzhou[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2009(6): 62-69 (in Chinese)
- [19] 余朝霞, 白军飞, 刘剑文, Haggard Joel. 我国城市消费者对冷鲜肉的认知与购买意愿[J]. 中国食物与营养, 2015, 21(4): 42-46
She Z X, Bai J F, Liu J W, Haggard J. Consumers' awareness and purchase intention of chilled pork in urban China[J]. *Food and Nutrition in China*, 2015, 21(4): 42-46 (in Chinese)
- [20] 陈鑫, 杨德利. 绿色农产品消费动机、认知水平与购买行为研究: 基于上海市消费者的调查[J]. 食品工业, 2019, 40(1): 246-250
Chen X, Yang D L. Research on the motivation of consumption, cognitive level and purchasing behavior of green agricultural products: Based on the survey of Shanghai consumers[J]. *The Food Industry*, 2019, 40(1): 246-250 (in Chinese)
- [21] 陈绍军, 李如春, 马永斌. 意愿与行为的悖离: 城市居民生活垃圾垃圾分类机制研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(9): 168-176
Chen S J, Li R C, Ma Y B. Paradox between willingness and behavior: Classification mechanism of urban residents on household waste [J]. *China Population, Resources and Environment*, 2015, 25(9): 168-176 (in Chinese)
- [22] 鲁先锋. 垃圾分类管理中的外压机制与诱导机制[J]. 城市问题, 2013(1): 86-91
Lu X F. Pressure mechanism and induction mechanism of waste classification management[J]. *Urban Problems*, 2013(1): 86-91 (in Chinese)
- [23] 刘宇熹, 迟琳娜, 谢家平. 垃圾减量化模式与运作机制研究[J]. 科技管理研究, 2012, 32(11): 238-241, 250
Liu Y X, Chi L N, Xie J P. Study on the mode and operation system of waste reducing [J]. *Science and Technology Management Research*, 2012, 32(11): 238-241, 250 (in Chinese)

责任编辑: 王岩