

新冠肺炎疫情带来的不确定性对家庭食物浪费的影响

——基于有调节的中介模型

沈佳玲, 陈海宁

江苏大学财经学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2023年5月29日; 录用日期: 2023年8月5日; 发布日期: 2023年8月11日

摘要

粮食减损降耗和防止食品浪费, 是保障国家粮食安全、推动可持续发展的必然要求, 而家庭是整个食物供应链中浪费产生的最大来源, 但目前鲜有文献对家庭食物浪费进行实证研究, 且新冠肺炎疫情带来的不确定性对其的影响也被较少探讨。因此, 本研究旨在构建一个有调节的中介模型来明确二者的关联性, 并考察动机、机会、能力、收入等因素在其中的作用。本文利用232名中国消费者的问卷调查数据, 结果发现: ① 不确定性对家庭食物浪费有显著的正向影响, 表明对于受不确定性影响大的群体, 其生活方式和消费习惯更易因限制性措施发生改变进而带来更多食物浪费; ② 在不确定性影响家庭食物浪费过程中, 动机因素(意愿、态度、规范、知觉行为控制)、机会因素(时间可用性、购物频率、购物习惯)与能力因素(烹饪技能、计划管理能力、储存知识)都发挥了完全中介作用; ③ 收入正向调节机会对家庭食物浪费的影响, 表明家庭收入水平的差异可能是不确定环境下家庭食物浪费行为的重要影响因素。研究结果揭示了新背景下家庭食物浪费形成的驱动因素, 为改善“舌尖上的浪费”提供了重要参考。

关键词

新冠肺炎疫情, 家庭食物浪费, MOAU框架, 不确定性, 有调节的中介模型

Impact of Uncertainty Caused by COVID-19 on Household Food Waste

—Based on a Moderated Mediation Model

Jialing Shen, Haining Chen

School of Finance and Economics, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: May 29th, 2023; accepted: Aug. 5th, 2023; published: Aug. 11th, 2023

Abstract

Reducing grain loss and preventing food waste are inevitable requirements to ensure national food security and promote sustainable development. In fact, families are the largest contributor to food waste, however, at present, there are few empirical studies on food waste in household and the impact of uncertainty brought by COVID-19 has also been less discussed. Therefore, this study aims to construct a moderated mediation model to clarify the association between the two, and to investigate the role of motivation, opportunity, ability and income. Using questionnaire data from 232 Chinese consumers, we find that: 1) Household food waste is significantly positively influenced by uncertainty, indicating that those who are greatly affected by uncertainty are more likely to change their lifestyle and consumption habits due to restrictive measures, which will lead to more waste; 2) During the process of uncertainty influencing household food waste, motivation factors (willingness, attitude, norms, perceived behavior control), opportunity factors (time availability, shopping frequency, shopping habits) and ability factors (cooking skills, planning management skills, storage knowledge) all play a fully mediating role; 3) Income positively moderates the impact of opportunity on household food waste, suggesting that differences in household income levels may be an important component on household food waste behavior under uncertain environment. The results reveal the contributing factors on household food waste in new background and provide references for promoting “waste on the tongue”.

Keywords

COVID-19, Household Food Waste, MOAU Framework, Uncertainty, Moderated Mediation Model

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

虽然世界粮食产量在过去 50 年间迅速增长,但食物短缺问题依然存在,随着气候变暖所引发的极端天气、重大自然灾害的频发,及人类过度活动和开发导致的自然生态环境的恶化,全球食物的充分稳定供给目标正面临日益严峻的挑战。《2022 年世界粮食安全和营养状况》报告,2021 年全球受饥饿影响的人数已达 8.28 亿,较 2020 年增加约 4600 万,自新冠疫情爆发以来累计增加 1.5 亿。从联合国粮食及农业组织发布的数据来看,全球范围内每年约有 1/3 的食物以各种形式被浪费,其总量达到 13 亿吨[1]。具体而言,有研究发现,2013 年欧盟家庭以及马来西亚、巴西、印度和墨西哥等国家的家庭食物浪费占总食物浪费的比例都在 50% 以上[2],而中国每年仅餐饮浪费的食物约 2 亿人一年的口粮,据统计,我国每年浪费的粮食约 3500 万吨,这个数字接近我国粮食总产量的 6%,城市餐饮业仅餐桌上食物浪费量就高达 1700 万至 1800 万吨[3]。食物浪费会在经济[4]、社会[5]、环境[6]等多方面产生影响。为有效减少食物浪费,保障食品安全,各国政府均采取了有力措施,如美国的“减少食物浪费倡议”、英国的“WRAP 计划”、日本的“4R 计划”、欧盟的跨国合作项目“全产业链食物资源高效利用研究”和中国的“光盘行动”,但这些措施均收效甚微,因此,如何有效减少食物浪费成为亟需解决的问题。

而在 2019 年底,新冠肺炎疫情爆发,在疫情最初发生之时,为有效防范疫情扩散,各级政府行政管理部门严格执行防疫措施,无论消费者的社会经济地位如何,这些限制措施都会给他们带来一定程度的不确定性,因此,为评估这些限制性措施及其后果是否会影响食物浪费,本文基于中国背景,采用有调

节的中介效应来分析新冠肺炎疫情导致的不确定性对家庭食物浪费的影响机制。

与以往研究相比, 研究贡献主要体现在以下三点: 第一, 中国家庭食物浪费现象严重但只有少数文献对此进行实证分析, 本文面向中国消费者收集数据以拓展该领域的经验证据并为理解餐饮和集体食堂发生的食物浪费提供洞见; 第二, 首次将 MOAU 模型(动机 - 机会 - 能力 - 不确定性)引入中国食物浪费领域, 并探讨动机、机会、能力的中介效应, 丰富该领域研究的理论模型; 第三, 在原有 MOAU 模型的基础上, 增加对收入的调节作用的分析, 拓宽以往仅仅将关注点聚焦于家庭经济特征对食物浪费直接影响的研究。上述创新可以推进该领域的认知, 为政策制定者提供关于改善食品系统可持续性的干预措施, 从而提高风险管理能力。

本文的后续结构如下: 第一, 对食物浪费的概念及发生场景与相关研究文献进行总结及评述; 第二, 搭建理论框架并介绍调查问卷和研究方法; 第三, 模型估计结果与分析; 第四, 总结相关结论与局限性。

2. 相关文献综述

关于食物浪费的定义, 尚没有形成一致的定论。目前普遍认同的观点是, 食物损失指的是整个供应链中可食用食物数量的减少, 分为食物损耗和食物浪费。其中, 食物损耗发生在食物供应链的生产、加工、运输和仓储环节, 主要是由于技术、设施等非主观的外在因素, 造成食物在数量上的减少和质量上的下降; 食物浪费发生在食物价值链的零售和消费阶段, 是由于人们不合理的消费目的和行为, 以及缺乏节约精神等主观意识或储存烹饪等客观技能, 在现有条件下本可以避免的一种食物损失。前者受限于技术水平、自然灾害、经济水平等客观条件, 后者受到消费、烹制、储藏手段以及人的习惯、偏好、态度、认知等的影响[7] [8]。鉴于食物浪费对粮食安全和资源环境的重要影响, 世界范围内的学者、政府和社会组织从食物生产[9]、运输[10]和消费[11]等各个环节对食物浪费现象展开研究, 并对导致食物浪费的影响因素进行广泛探讨[12] [13] [14]。有学者从宏观视角切入, 将食物浪费的影响因素归为社会经济发展水平、文化因素、人口特征以及地域文化差异等[1], 也有学者从微观层面探索, 得出家庭经济水平[15]、主要女性成员的年龄及就业情况[13]是解释食物浪费行为的重要因素。

目前, 现有文献对食物浪费进行了大量讨论, 取得了丰硕成果, 但仍存在以下不足: 首先, 很多研究数据来自专家推测或二手数据, 即使部分研究采用了实地调查, 但样本量较小[16], 相关研究结果的准确性和代表性有待进一步提高[17]。其次, 现有研究大多仅停留在食物浪费数量的测算阶段, 并没有对食物浪费产生的原因进行深入探索。有关食物浪费影响因素的研究较多从社会经济方面入手, 较少考虑新冠肺炎疫情对食物浪费的影响。

基于此, 本文通过问卷调查获取 232 名中国消费者家庭食物浪费一手数据, 以评估中国家庭食物浪费水平。本次研究深入分析新冠肺炎疫情对家庭食物浪费的影响, 并考虑动机、机会、能力的中介效应以及收入的调节效应。此项研究一方面有助于管理部门制定科学有效、规划良好的食物浪费管理政策和消费者教育引导政策; 另一方面通过让消费者了解家庭食物浪费的现状, 可以促使他们重新认识浪费问题, 有助于改变与浪费有关的态度和行为。

3. 理论框架及研究假说

目前, 围绕消费者行为和食物浪费之间的关系的讨论已经通过不同的模型和方法进行了阐述。本文主要采用 Matteo Vittuari 等人[18]提出的动机 - 机会 - 能力 - 不确定性(MOAU)模型对家庭食物浪费的影响影响因素进行研究。

3.1. 不确定性与家庭食物浪费的关系

对未来事件而言, 不确定性是指对某种情况的信息或知识不完全, 以及主体在这种情况下不知道可

能的替代方案或其发生的概率或其结果[19]。Galanakis 等指出,在新冠肺炎疫情期间,生活方式的改变、收入的减少和工作的不安全感导致了心理压力和不断增长的不确定感[20],再加上时间可用性方面的巨大变化,促使个人通过改变行为和饮食习惯来应对[21][22],这些行为转变也影响了家庭食物垃圾的产生。

目前,Principato 和 Roe 等报道,新冠肺炎疫情导致消费者在食物浪费方面向积极行为改变[23][24];然而,WEF 等专业媒体认为,新冠大流行使许多低收入国家的消费者只购买主食和不易腐烂的食品,导致易腐烂食品在市场上遭到浪费,并将缺乏冷链设施、农业加工技能不足视为食物浪费水平潜在上升的原因[25]。据此,本文提出如下假说:

H1: 新冠肺炎疫情带来的不确定性会增加家庭食物浪费。

3.2. 动机的中介作用

动机是指准备、意愿、兴趣和参与信息处理的愿望[26]。在本文中,动机被定义为个人减少食物浪费的意愿程度。计划行为理论认为,消费者的行为意愿受到消费者对行为的特定态度、规范和知觉行为控制的共同影响,当消费者对其即将要采取的行为有实际的控制感时,意愿就会转换成行动[27]。行为经济学表明,未来可能出现的无法估计的不利事件破坏了消费者决策的合理性,可能带来意想不到的后果[28][29][30]。因此,不确定性是动机的重要影响因素。新冠肺炎疫情所带来的经济波动、社会健康风险等都会直接或间接影响消费者动机。在中国,从新冠肺炎爆发到实施限制行为的时间间隔很短,消费者没有足够的时间来适应,从而出现短暂的恐慌并囤积相关商品[31][32],根据 Ellison 等的研究[33],购买食物数量的增加和随后的储存,在某些情况下,由于缺乏远见,可能导致许多家庭产生更多的食物浪费,但管控措施也促使部分消费者快速学习食品采购管理,以间接的方式加快了负责任消费的新意识的形成[34][35],有助于家庭食物浪费的减少。据此,本文提出如下假说:

H2: 不确定性通过动机的中介作用影响家庭食物浪费。

3.3. 机会的中介作用

机会是指获得外部物质和非物质资源的可能性,如时间、技术和基础设施,使得个体能够执行预期的行动[26][36]。在食品领域,它与实际或感知的时间可用性,即用于杂货店购物、烹饪活动和学习新的食品相关技能的时间(非物质资源)有关,还包括进入杂货店的频率以及购买适当包装和份量的食品的可能性(物质资源)。此外,机会还与库存容量和厨房工具的可用性有关[37][38][39]。Babbitt 等[40]提到,在新冠肺炎疫情期间,用于食品管理的时间的增加刺激了知识投资,从而提高了消费者与食品相关的技能和认知,减少食物浪费。这一结论在意大利和荷兰的大多数消费者群体中被证实,并且与在美国、罗马尼亚和加拿大等其他国家进行的研究相一致[41][42]。但严格的管制措施和疫情带来的经济下行使得消费者获得了额外的做饭时间、去餐馆的限制以及收入减少,做饭的人数有所增加[43][44][45],从而减少家庭食物浪费[46]。据此,本文提出如下假说:

H3: 不确定性通过机会的中介作用影响家庭食物浪费。

3.4. 能力的中介作用

能力是指个人处理产生、管理和减少食物浪费的个人知识和技能[26][36]。因此,它与计划购买和准备食物的能力、食物准备技能的熟练程度、储存技术的知识、评估食品安全的能力相关,并且更一般地,与个人的食物知识水平有关[47]-[52]。Vidal-Mones 等[53]指出,提高烹饪和利用现有食材和剩菜烹饪新颖食谱的能力有助于增加家庭在遭遇冲击时的灵活性,可能会导致更少的浪费。van Geffen 等[52]指出,提高规划技能将有助于消费者决定购买、烹饪和消费的数量,更好的评估食品安全的技能和关于如何延长产品保质期的额外知识将帮助消费者及时解决食物,这些能力都可减少家庭食物浪费。但 Bender 等[43]

研究表明, 大约 26.0% 的美国受访者在新冠肺炎疫情期间扩大了冷藏能力, 刺激粮食储存, 导致每次购物的平均购买量增多, 食物浪费增大。据此, 本文提出如下假说:

H4: 不确定性通过能力的中介作用影响家庭食物浪费。

3.5. 收入的调节作用

Parfitt 等文献发现, 食物浪费量与家庭收入成正比[54] [55] [56]。研究认为, 收入提高在增强家庭购买力的同时, 也会导致家庭消费习惯和价值观等发生“由俭入奢”的变化, 引起家庭食物购买超量而造成浪费。此外, 购买力增加会扩大家庭消费的可选择范围, 导致消费决策所需信息量快速增大, 从而造成家庭食物购买规划不当、管理能力下降, 进而引发浪费。而在新冠肺炎疫情期间, 由于失业(包括暂时和永久失业), 许多家庭收入减少, 购物频率降低, 严格的限制措施和对健康的担忧使消费者进入商店购物的可能性降低, 导致包括粮食在内的所有领域的可用资源得到更好地分配, 从而降低了食物浪费水平[34] [57]。据此, 本文提出如下假说:

H5a: 动机对家庭食物浪费的影响受到收入的调节。

H5b: 机会对家庭食物浪费的影响受到收入的调节。

H5c: 能力对家庭食物浪费的影响受到收入的调节。

综上, 基于以往研究及计划行为理论, 本研究在 MOAU 框架下构建了一个有调节的中介模型(图 1), 同时考察不确定性、动机、机会、能力、收入与家庭食物浪费的关系。具体来说, 本研究拟回答不确定性“如何”影响家庭食物浪费(动机、机会、能力的中介作用)和“什么条件”对家庭食物浪费的影响更显著的问题(收入的调节作用), 以期明晰不确定性导致食物浪费的作用机制, 培养消费者树立节约意识, 为减少食物浪费提供实证支持和理论指导。

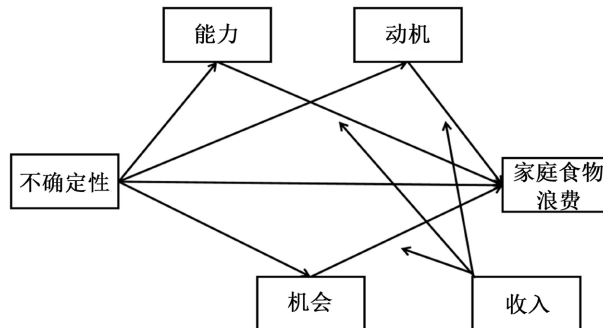


Figure 1. Hypothetical model

图 1. 假设模型图

4. 数据来源与研究设计

4.1. 问卷设计

本研究基于 MOAU 模型进行问卷设计, 包括以下七个部分。

第一部分为被调查者的社会人口特征, 第二部分涉及新冠肺炎疫情的不确定性影响, 考虑的问题包括购物时对生病的恐惧, 资金与粮食供应问题及出行限制性影响; 第三部分涉及国民食物浪费的动机, 从意愿、态度、规范、知觉行为控制四个维度刻画, 第四部分调查国民掌握食物相关知识的能力, 包含烹饪技能、计划管理能力和储存知识; 第五部分阐述新冠肺炎疫情带来的机会, 通过关于时间可用性、购物频率、购物习惯等项目进行量化; 第六部分通过自我声明, 调查家庭产生的食物垃圾量的变化。

对于结果变量, 通过综合和特定类型食物水平上的自我报告问题询问了家庭食物浪费量的感知变化。

九个问题旨在捕捉与前一时期相比,在疫情期间食物浪费的感知差异,并没有要求被调查者对食物浪费进行直接测量。Giordano 等文献强调了存在影响调查结果的社会期望和回忆偏差的可能性,这可能会低估家庭中产生的食物垃圾数量[58] [59]。然而,本文的研究范围是评估新冠肺炎带来的不确定性影响所产生的相关行为的变化,因此,这种方法放松了量化家庭食物浪费量的需要。

在题项设计时,动机变量主要参考了 Annika 和 Garvill [60]、Knussen 等[61]、Visschers 等[62]的量表设计,减少食物浪费意愿、一般态度、金钱态度、环境态度、主观规范、个人规范和知觉行为控制的测量均采用 7 点李克特量表,1~7 分别表示完全不同意和完全同意,分数越大表示越同意。食物浪费的测量改编自 Matteo Vittuari 等[18]的量表,共包含 9 题。食物浪费的测量采用 8 点李克特量表评分,数字越大,说明浪费程度越高。本文主要包含 4 项潜变量:不确定性(UC)、动机(MT)、机会(OP)、能力(AL),并且根据文献调查的结果,结合客观实际,对每个潜变量设置观测变量。考虑到:1) 消费者的态度、个人规范等与性别、受教育程度会存在较大的关联;2) 年龄、户籍归属、家庭人口数、家庭结构等因素会影响消费者的食物浪费行为,本文进一步测量了性别、年龄、受教育程度、户籍归属、家庭人口数、家庭小孩数量等要素,并将其视为可能产生系统外影响的变量加以控制。

4.2. 数据来源

本研究在文献回顾、相关理论、专家审查的基础上设计了初始的问卷,并对初始问卷进行了预测试,在此基础上对问卷进行了相应修改,最终形成正式问卷。

正式调研于 2022 年 12 月进行,问卷主要通过专业的问卷收集平台问卷星网站向网民推送,在整个调查期间共发放 232 份问卷,剔除填写错误、不完整及未认真填写的问卷,剩余有效问卷 220 份,回收率 94.83%,受访者详情见表 1。

Table 1. Socio-demographic and background characteristics of respondents

表 1. 受访者的社会人口学和背景特征

| 基本情况 | 类别 | 频次 | 占比(%) | 基本情况 | 类别 | 频次 | 占比(%) |
|-------|----------|------|-----------|-----------|------|-------|-------|
| 性别 | 男 | 102 | 46.36 | 户籍所属 | 城镇 | 66 | 30.00 |
| | 女 | 118 | 53.64 | | 农村 | 154 | 70.00 |
| 年龄(岁) | <18 | 15 | 6.82 | 地区所属 | 东部地区 | 92 | 41.82 |
| | 18~25 | 61 | 27.73 | | 中部地区 | 66 | 30.00 |
| | 26~30 | 60 | 27.27 | | 东北地区 | 53 | 24.09 |
| | 31~50 | 52 | 23.64 | | 西部地区 | 9 | 4.09 |
| | >50 | 32 | 14.54 | | 1~2 | 1 | 0.45 |
| 受教育程度 | 小学及以下 | 13 | 5.91 | 家庭人口数(人) | 3~4 | 110 | 50.00 |
| | 初中 | 16 | 7.27 | | 5~6 | 108 | 49.10 |
| | 高中/中专/技校 | 18 | 8.18 | | >6 | 1 | 0.45 |
| | 大专 | 90 | 40.91 | | <1 | 1 | 0.45 |
| 就业情况 | 本科 | 68 | 30.91 | 家庭小孩数量(人) | 1~2 | 145 | 65.91 |
| | 硕士 | 6 | 2.73 | | ≥3 | 74 | 33.64 |
| | 博士 | 9 | 4.09 | | <1 | 2 | 0.91 |
| 学生 | 13 | 5.91 | 家庭老人数量(人) | 1~2 | 151 | 68.64 | |

Continued

| | | | | | | | |
|--------|-------------|-----|-------|-----------|---------------|----|-------|
| 就业情况 | 全职 | 148 | 67.28 | 家庭老人数量(人) | ≥3 | 67 | 30.45 |
| | 兼职 | 57 | 25.91 | | 自己 | 38 | 17.27 |
| | 失业/待业 | 1 | 0.45 | | 配偶 | 68 | 30.91 |
| | 其他 | 1 | 0.45 | | 父母 | 58 | 26.36 |
| 月收入(元) | 0~1500 | 35 | 15.91 | 家中最常做饭的人 | 爷爷奶奶 | 15 | 6.82 |
| | 1501~3000 | 41 | 18.64 | | 外公外婆 | 13 | 5.91 |
| | 3001~5000 | 55 | 25.00 | | 保姆 | 2 | 0.91 |
| | 5001~10,000 | 69 | 31.36 | | 一般不在家 准备饭菜 | 7 | 3.18 |
| | >10,001 | 20 | 9.09 | | 其他 | 19 | 8.64 |
| | | | | | | | |

5. 结果与分析

5.1. 数据来源

在对可能存在的共同方法偏差进行程序控制(如匿名填写、部分项目反向计分等)的基础上,进一步采用熊红星等[63]推荐的“控制未测单一方法潜因子法”对共同方法偏差进行检验。首先,建构验证性因子分析模型 M1,其次,构建包含非可测方法因子的模型 M2。比较模型 M1 和模型 M2 的主要拟合指数得: $\Delta\chi^2/df = 0.043$, $\Delta GFI = 0.045$, $\Delta CFI = 0.036$, $\Delta TLI = 0.04$, $\Delta RMSEA = 0.027$ 。各项拟合指数的变化均小于 0.05,表明加入共同方法因子后,模型并未得到明显改善,测量中不存在严重的共同方法偏差问题[64]。

5.2. 各变量的描述统计及相关矩阵

独立样本 t 检验结果发现,新冠肺炎疫情带来的不确定性不同,被调查者的动机、能力、机会、家庭食物浪费均存在显著差异,受不确定性影响大的群体(动机 $M = 5.70$, $SD = 0.17$;能力 $M = 5.74$, $SD = 0.25$;机会 $M = 5.71$, $SD = 0.26$;家庭食物浪费 $M = 6.63$, $SD = 0.58$)显著高于受不确定性影响小的群体(动机 $M = 5.50$, $SD = 0.74$, $t = 2.384$, $p < 0.05$;能力 $M = 5.39$, $SD = 0.88$, $t = 3.577$, $p < 0.001$;机会 $M = 5.48$, $SD = 0.82$, $t = 2.541$, $p < 0.05$;家庭食物浪费 $M = 6.33$, $SD = 1.08$, $t = 2.333$, $p < 0.05$)。此外,被调查者的不确定性、动机、机会、能力、家庭食物浪费均不存在显著的性别、年龄差异,但能力存在显著的学历差异。

各变量描述统计及相关分析结果(见表 2)表明:各变量之间均存在显著的相关关系,且都在 99%的显著性水平上显著,根据相关系数的结果可以看出,各变量之间的相关系数均大于 0,因此说明,各变量之间均为显著的正相关关系。

Table 2. Descriptive statistics and correlation analysis results
表 2. 描述统计及相关分析结果

| | M | SD | UC | MT | AL | OP | FW |
|----|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----|
| UC | 4.205 | 0.593 | 1 | | | | |
| MT | 5.624 | 0.483 | 0.516*** | 1 | | | |
| AL | 5.611 | 0.599 | 0.535*** | 0.770*** | 1 | | |
| OP | 5.624 | 0.556 | 0.503*** | 0.830*** | 0.773*** | 1 | |
| FW | 6.512 | 0.817 | 0.462*** | 0.709*** | 0.722*** | 0.709*** | 1 |

注: *、**、*** 分别表示通过了 10%、5%、1% 的显著性水平检验,下同。

5.3. 模型检验分析

信度分析结果表明,所有潜变量的 Cronbach's α 系数值为 0.891,且单个潜变量的 Cronbach's α 系数值也均在 0.600 以上(见表 3),表明量表具有较好的信度。因子分析结果表明,所有潜变量的各观测变量的标准因子载荷系数最小为 0.514 (>0.500),表明变量的测量收敛效度较好。同时,各变量的 KMO 值最小为 0.752,在 1% 的显著性水平下显著,表明问卷结构效度较好,适合做因子分析。模型整体适配度检验结果显示(见表 4),各指标值均符合建议值的标准,表明模型的整体适配度较好,建构的假设模型得到了支撑。

Table 3. Test results of reliability and validity

表 3. 信度和效度检验结果

| 变量 | 观测变量 | Cronbach's α | 标准因子载荷系数 | KMO | Bartlett's 检验 | |
|----------|---------------|---------------------|----------|-------|---------------|-------|
| | | | | | 统计值 | 显著性 |
| 不确定性(UC) | 限制性措施(RM) | 0.620 | 0.746 | 0.752 | 829.055 | 0.000 |
| | 健康影响(HI) | | 0.535 | | | |
| | 其他影响(OI) | | 0.655 | | | |
| 动机(DV) | 减少食物浪费意愿(FWA) | 0.877 | 0.722 | 0.863 | 1428.500 | 0.000 |
| | 一般态度(GA) | | 0.719 | | | |
| | 金钱态度(MA) | | 0.734 | | | |
| | 环境态度(EA) | | 0.594 | | | |
| | 主观规范(SN) | | 0.640 | | | |
| | 个人规范(PN) | | 0.727 | | | |
| | 知觉行为控制(PBC) | | 0.639 | | | |
| 能力(AL) | 烹饪技能(CS) | 0.81 | 0.607 | 0.870 | 543.263 | 0.000 |
| | 计划管理能力(PMS) | | 0.736 | | | |
| | 储存知识(SK) | | 0.620 | | | |
| 机会(OP) | 购物频率(SF) | 0.777 | 0.514 | 0.844 | 424.274 | 0.000 |
| | 时间可用性(TA) | | 0.610 | | | |
| | 购物习惯(SH) | | 0.612 | | | |

Table 4. Test results of overall model fit

表 4. 模型整体适配度检验结果

| 拟合指标 | 评价指标 | 适配标准或建议值 | 模型估计值 | 拟合结果 |
|--------|---------|------------------------|-------|------|
| 绝对拟合指标 | CMIN/DF | <3.0 | 1.296 | 好 |
| | RMSEA | <0.05 拟合良好, <0.08 拟合合理 | 0.037 | 好 |
| | GFI | >0.9 为优, >0.8 可接受 | 0.900 | 好 |
| | AGFI | >0.9 为优, >0.8 可接受 | 0.876 | 好 |
| | PGFI | >0.5 可接受 | 0.726 | 好 |

Continued

| | | | | |
|--------|-----|-------------------|-------|---|
| 相对拟合指标 | NFI | >0.9 为优, >0.8 可接受 | 0.892 | 好 |
| | IFI | >0.9 为优, >0.8 可接受 | 0.973 | 好 |
| | TLI | >0.9 为优, >0.8 可接受 | 0.969 | 好 |
| | CFI | >0.9 为优, >0.8 可接受 | 0.973 | 好 |

5.4. 不确定性与家庭食物浪费的关系：有调节的中介模型检验

首先, 采用 Hayes [65] 编制的 PROCESS 程序中的 Model 4, 在控制性别、年龄、学历的情况下对动机、机会与能力在不确定性与家庭食物浪费之间关系的中介效应进行检验。结果(见表 5)显示, 不确定性对家庭食物浪费有显著的正向影响($B = 0.6441, t = 7.6488, p < 0.01$), 即 H1 得证, 主要原因可能是, 首先, 对感染新冠肺炎的恐惧带来了焦虑、抑郁等情绪症状和心理压力, 而负面情绪越多, 虽然减少食物浪费的意愿更大, 但却会导致更高水平的食物浪费行为[66] [67]; 其次, 在新冠肺炎疫情期间, 由于储存能力不足, 导致消费者没有储备适当的食物或没有办法或没有意愿吃掉购买的食物, 从而形成浪费[18] [68]。

此外, 将不确定性与动机、机会、能力一同放入模型时, 不确定性对家庭食物浪费的正向影响不显著($B = 0.0703, t = 0.9666, p > 0.1$)。不确定性对动机($B = 0.4202, t = 8.7296, p < 0.01$)、机会($B = 0.4681, t = 8.3841, p < 0.01$)、能力的正向影响均显著($B = 0.5296, t = 9.0396, p < 0.01$), 表明在疫情期间, 由于对粮食供应不足的畏惧和收入的下降导致消费者储存意向提高, 减少食物浪费的意愿和态度增强; 而为遏制疫情蔓延而采取的防控措施增加了消费者网上购物的频率和时间的可用性, 并对食品管理和烹饪能力产生积极影响。

Table 5. Mediation model test of motivation, opportunity and ability

表 5. 动机、机会、能力的中介模型检验

| 回归方程(N = 220) | | 拟合指标 | | | 系数显著性 | |
|---------------|------|--------|----------------|---------------------------|---------|-----------------------|
| 结果变量 | 预测变量 | R | R ² | F(df) | B | t |
| 动机 | | 0.5173 | 0.2676 | 19.6341(4) ^{***} | | |
| | 不确定性 | | | | 0.4202 | 8.7296 ^{***} |
| | 性别 | | | | 0.0258 | 0.4561 |
| | 年龄 | | | | -0.0063 | -0.2579 |
| | 学历 | | | | 0.0002 | 0.0091 |
| 机会 | | 0.5048 | 0.2548 | 18.3817(4) ^{***} | | |
| | 不确定性 | | | | 0.4681 | 8.3841 ^{***} |
| | 性别 | | | | -0.0079 | -0.1211 |
| | 年龄 | | | | -0.0100 | -0.3537 |
| | 学历 | | | | -0.0158 | -0.6143 |
| 能力 | | 0.5421 | 0.2939 | 22.37(4) ^{***} | | |
| | 不确定性 | | | | 0.5296 | 9.0396 ^{***} |
| | 性别 | | | | 0.0867 | 1.2596 |
| | 年龄 | | | | 0.0057 | 0.1926 |
| | 学历 | | | | -0.0223 | -0.8269 |

Continued

| | | | | | |
|--------|--------|--------|--------------|---------|-----------|
| 家庭食物浪费 | 0.7745 | 0.5998 | 45.3992(7)** | | |
| 不确定性 | | | | 0.0703 | 0.9666 |
| 动机 | | | | 0.3787 | 2.6516*** |
| 能力 | | | | 0.4828 | 4.6656*** |
| 机会 | | | | 0.3397 | 2.7268*** |
| 性别 | | | | -0.0430 | -0.5996 |
| 年龄 | | | | 0.0147 | 0.4763 |
| 学历 | | | | 0.0410 | 1.4665 |
| 家庭食物浪费 | 0.4640 | 0.2153 | 14.7442(4)** | | |
| 不确定性 | | | | 0.6441 | 7.6488*** |
| 性别 | | | | 0.0059 | 0.0598 |
| 年龄 | | | | 0.0116 | 0.2722 |
| 学历 | | | | 0.0250 | 0.6446 |

同时, 不确定性对家庭食物浪费影响的直接效应的 bootstrap 95%置信区间的上下限包含 0, 表明直接效应不显著, 而动机、机会、能力的中介效应的 bootstrap 95%置信区间的上下限不包含 0, 表明间接效应显著(见表 6), 由此显示, 不确定性通过动机、机会、能力的完全中介作用预测家庭食物浪费, 即 H2、H3、H4 得证, 表明新冠肺炎疫情产生的不确定性在影响家庭食物浪费时, 全部通过中介变量动机、机会、能力, 即通过影响消费者个人规范、知觉行为控制、储存知识、购物习惯等促使家庭食物浪费发生变化。该直接效应(0.0703)和中介效应(0.1591, 0.1590, 0.2557)分别占总效应(0.6441)的 10.91%、24.70%、24.69%、39.70%。

Table 6. Total effect, direct effect and mediating effect

表 6. 总效应、直接效应及中介效应

| | 效应值 | Boot 标准误 | BootCI 下限 | BootCI 上限 | 相对效应值 |
|---------|--------|----------|-----------|-----------|--------|
| 总效应 | 0.6441 | 0.0842 | 0.4781 | 0.8101 | |
| 直接效应 | 0.0703 | 0.0727 | -0.0731 | 0.2137 | 10.91% |
| 动机的中介效应 | 0.1591 | 0.0845 | 0.0125 | 0.3350 | 24.70% |
| 机会的中介效应 | 0.1590 | 0.0817 | 0.0230 | 0.3358 | 24.69% |
| 能力的中介效应 | 0.2557 | 0.0827 | 0.0974 | 0.4196 | 39.70% |

注: Boot 标准误、Boot CI 下限和 Boot CI 上限分别是采用偏差校正的非参数百分位 Bootstrap 法所估计的标准误差、95%置信区间的下限与上限, 重复次数为 5000 次。

其次, 采用 Hayes [65]编制的 PROCESS 程序中的 Model 14, 在控制性别、年龄、学历的情况下对有调节的中介模型进行检验。结果(见表 7)表明, 将收入放进模型后, 动机与收入的乘积项($B = 0.1040, t = 0.9355, p > 0.1$)及能力与收入的乘积项($B = 0.0759, t = 0.8417, p > 0.1$)对家庭食物浪费的预测作用均不显著, 但机会与收入的乘积项($B = -0.2404, t = -2.1397, p < 0.05$)对家庭食物浪费的预测作用显著, 说明收入不能够调节中介变量动机和能力对家庭食物浪费的预测作用, 但能够调节机会对家庭食物浪费的预测作用, 即 H2b 得证, H5a、H5c 未得证, 但同时, 这也表明一种可能性, 即收入可能是不确定性发挥作用

的重要影响因素。其中, 动机与能力组影响不显著的原因可能是: 首先, 抽样过程存在不足, 有效样本量较小, 从而导致结论与预期不符; 其次, 中国历史悠久、幅员辽阔、人口众多, 地区差异大, 部分传统文化影响深远, 因此导致动机、能力及食物浪费的因素较多, 可能不能简单由收入解释。

Table 7. Test of moderated mediation model

表 7. 有调节的中介模型检验

| 回归方程(N = 220) | | 拟合指标 | | | 系数显著性 | |
|---------------|---------|--------|----------------|----------------------------|---------|-----------------------|
| 结果变量 | 预测变量 | R | R ² | F(df) | B | t |
| 家庭食物浪费 | | 0.7822 | 0.6118 | 29.8046(11) ^{***} | | |
| | 不确定性 | | | | 0.0696 | 0.9601 |
| | 动机 | | | | 0.1473 | 0.4415 |
| | 能力 | | | | 0.2386 | 0.9168 |
| | 机会 | | | | 1.0207 | 3.0305 ^{***} |
| | 收入 | | | | 0.3673 | 1.2492 |
| | 动机 × 收入 | | | | 0.1040 | 0.9355 |
| | 能力 × 收入 | | | | 0.0759 | 0.8417 |
| | 机会 × 收入 | | | | -0.2404 | -2.1397 ^{**} |
| | 性别 | | | | -0.0458 | -0.6409 |
| | 年龄 | | | | 0.0150 | 0.4869 |
| | 学历 | | | | 0.0384 | 1.3708 |

进一步简单斜率分析表明, 由图 2 可知, 收入较低(M - 1SD)的被试(simple slope = 0.2793, t = 2.1435, p < 0.1), 机会对家庭食物浪费具有显著的正向预测作用, 而对于收入较高(M + 1SD)的被试(simple slope = 0.0031, t = 0.0341, p > 0.1), 机会对家庭食物浪费的正向预测作用不显著, 表明随着个体收入的提高, 机会对家庭食物浪费的预测作用呈逐渐降低趋势, 直至失去影响, 这说明收入越高的群体, 其家庭食物浪费越少受到机会的影响(见表 8)。原因可能在于, 当被试处于收入数量丰富、来源多样且自身技能知识储备高的阶段时, 已形成较高和较为稳定的消费水平和购买力, 因此, 在管控期间, 商品消费受防疫的影响较小, 从而家庭食物浪费不会发生显著变化。

6. 结论与局限性

6.1. 主要研究结论

本文依据中国 232 名消费者的调研数据, 运用 MOAU 模型, 将动机、机会、能力作为中介变量, 收入作为调节变量, 综合分析了不确定性对家庭食物浪费的影响机理, 在控制性别、年龄、学历等个体特征条件下, 得到如下主要研究结论:

Table 8. Mediating effects at different levels of income

表 8. 在收入的不同水平上的中介效应

| | 收入 | 效应值 | Boot 标准误 | Boot CI 下限 | Boot CI 上限 |
|---------|------------------|--------|----------|------------|------------|
| 机会的中介效应 | 1.7634 (M - 1SD) | 0.2793 | 0.1303 | 0.0524 | 0.5509 |
| | 2.9909 (M) | 0.1412 | 0.0722 | 0.0150 | 0.2959 |
| | 4.2184 (M + 1SD) | 0.0031 | 0.0909 | -0.1819 | 0.1895 |

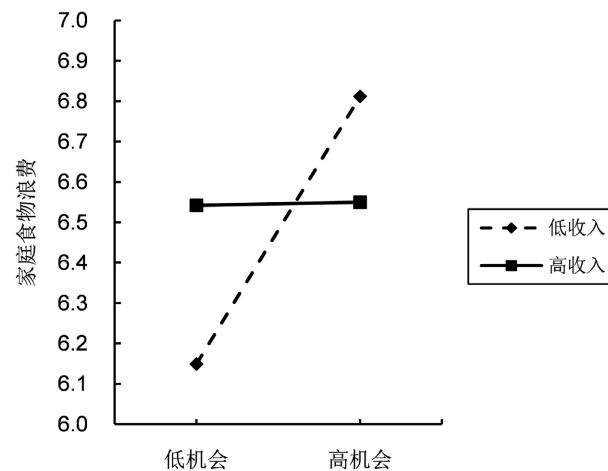


Figure 2. Influence of opportunity on household food waste at different income levels.

图 2. 不同收入水平上机会对家庭食物浪费的影响

1) 运用 PROCESS 程序中的 Model 4 检验发现, 新冠肺炎疫情带来的不确定性显著增加家庭食物浪费($B = 0.6441, t = 7.6488, p < 0.01$); 独立样本 t 检验结果显示, 对于受不确定性影响大的群体, 其生活方式和消费习惯更易因限制性措施发生改变进而提升食物浪费水平(动机 $M = 5.70$; 能力 $M = 5.74$; 机会 $M = 5.71$; 家庭食物浪费 $M = 6.63$), 这一结果与已有研究结果基本一致[18]。由此, 消费者食物采购、管理和处理以及家庭食物垃圾自我申报数量的这些变化, 可为政府制定相关政策提供启示。

2) 运用 PROCESS 程序中的 Model 4 进一步发现, 不确定性对家庭食物浪费影响的直接效应的 bootstrap 95% 置信区间的上下限包含 0, 而动机、机会、能力的中介效应的 bootstrap 95% 置信区间的上下限不包含 0, 表明在不确定性影响家庭食物浪费的过程中, 动机因素(意愿、态度、规范、知觉行为控制)、机会因素(时间可用性、购物频率、购物习惯)与能力因素(烹饪技能、计划管理能力和储存知识)都发挥了完全中介作用, 该直接效应(0.0703)和中介效应(0.1591, 0.1590, 0.2557)分别占总效应(0.6441)的 10.91%、24.70%、24.69%、39.70%, 表明疫情造成的不稳定性通过影响消费者态度以及提供熟悉网络服务、家庭管理规划等机会, 促使家庭食物浪费发生变化, 这与沈萌等[69], van Geffen 等[52]的研究结论相一致, 这一结果为反食物浪费倡议的推进和实施以及政府应对公共危机导致的连锁反应提供了思路。

3) 采用 PROCESS 程序中的 Model 14 发现, 收入正向调节机会对家庭食物浪费的影响($B = -0.2404, t = -2.1397, p < 0.05$), 表明家庭收入水平的差异可能是不确定环境下家庭食物浪费行为的重要影响因素; 进一步简单斜率分析表明, 随着收入水平的提升, 机会对家庭食物浪费的影响呈逐渐降低趋势, 直至失去影响, 原因可能在于, 高收入者的购买力较为稳定, 商品消费受防疫影响较小, 从而家庭食物浪费不会发生显著变化。这一结果启示我们, 应注重消费者责任意识和节约品质的培养, 通过积极的引导方式, 促使消费者在不确定性环境下仍能理智消费以降低食物浪费幅度。

6.2. 局限性

首先, 这项研究依赖于消费者在调查中对自己的行为、动机和感知的食物浪费量进行主观自我报告。然而, Elimelech 等学者认为, 使用该方法来衡量食物浪费虽然经济有效, 但并不准确, 容易受到回忆偏差的影响[70] [71]。此外, 受访者可能会报告较少的食物浪费, 以呈现积极的形象, 这被称为社会合意性偏见[72]。

其次, 实证部分的样本数据来自问卷调查, 主要通过微信朋友圈转发, 因此样本数据中年轻人居多, 所反映出的消费行为与心理不具有全面性。因时间和精力有限, 本研究共收回 220 份有效问卷, 样本总量不大, 所以结论可能不具有普适性。因此, 未来研究中应采用相对科学的研究方法来探讨不确定性对家庭食物浪费的影响, 以深入挖掘两者作用机制, 还可扩大样本范围, 使样本分布更加符合实际情况, 或在其他国家背景下进行调查, 以验证假设的可行性。

致谢

我们感谢所有参与调查的志愿者和编辑, 他们的建设性意见有助于改进论文。

参考文献

- [1] 张盼盼, 白军飞, 刘晓洁, 等. 消费端食物浪费: 影响与行动[J]. 自然资源报, 2019, 34(2): 437-450.
- [2] Lin, B.-Q. and Guan, C.-X. (2021) Determinants of Household Food Waste Reduction Intention in China: The Role of Perceived Government Control. *Journal of Environmental Management*, **299**, Article ID: 113577. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113577>
- [3] 廖芬, 青平, 孙山, 等. “殊途同归”: 沟通方式对食物浪费行为的影响机制分析[J]. 中国农村经济, 2018(5): 35-51.
- [4] Thyberg, K., Tonjes, D. and Gurevitch, J. (2015) Quantification of Food Waste Disposal in the United States: A Meta-Analysis. *Environmental Science & Technology*, **49**, 13946-13953. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b03880>
- [5] Godfray, H.C.J., Beddington, J.R., Crute, I.R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J.F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S.M. and Toulmin, C. (2010) Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science*, **327**, 812-818. <https://doi.org/10.1126/science.1185383>
- [6] Kumm, M., Moel, H., Porkka, M., Siebert, S., Olli, V. and Ward, P. (2012) Lost Food, Wasted Resources: Global Food Supply Chain Losses and Their Impacts on Freshwater, Cropland, and Fertiliser Use. *The Science of the Total Environment*, **438C**, 477-489. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.08.092>
- [7] 王灵恩, 成升魁, 刘刚, 等. 中国食物浪费研究的理论与方法探析[J]. 自然资源学报, 2015, 30(5): 715-724.
- [8] 江金启, Yute, 黄琬真, 等. 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.
- [9] Messner, R., Johnson, H. and Richards, C. (2020) From Surplus-to-Waste: A Study of Systemic Overproduction, Surplus and Food Waste in Horticultural Supply Chains. *Journal of Cleaner Production*, **278**, Article ID: 123952. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123952>
- [10] Muneeb, Y. and Masui, T. (2019) The Impacts of Japanese Food Losses and Food Waste on Global Natural Resources and Greenhouse Gas Emissions. *Journal of Industrial Ecology*, **23**, 1196-1210. <https://doi.org/10.1111/jiec.12863>
- [11] 王灵恩, 倪笑雯, 李云云, 等. 中国消费端食物浪费规模及其资源环境效应测算[J]. 自然资源学报, 2021, 36(6): 1455-1468.
- [12] Eckert Matzembacher, D., Brancoli, P., Moltene Maia, L. and Eriksson, M. (2020) Consumer's Food Waste in Different Restaurants Configuration: A Comparison between Different Levels of Incentive and Interaction. *Waste Management (New York, N.Y.)*, **114**, 263-273. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.07.014>
- [13] 李丰, 丁圆元, 蔡荣. 食物转化视角下我国家庭食物浪费程度与影响因素: 基于 CHNS 数据的实证分析[J]. 自然资源学报, 2021, 36(4): 811-826.
- [14] Qian, L., Li, F., Cao, B.-M. and Jin, S. (2021) Determinants of Food Waste Generation in Chinese University Canteens: Evidence from 9192 University Students. *Resources Conservation and Recycling*, **167**, Article ID: 105410. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105410>
- [15] 钱龙, 李丰, 钱壮. 高校食堂食物浪费的影响因素[J]. 资源科学, 2019, 41(10): 1859-1870.
- [16] Minten, B., Tamru, S. and Reardon, T. (2021) Post-Harvest Losses in Rural-Urban Value Chains: Evidence from Ethiopia. *Food Policy*, **98**, Article ID: 101860. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101860>
- [17] Sheahan, M. and Barrett, C. (2017) Food Loss and Waste in Sub-Saharan Africa: A Critical Review. *Food Policy*, **70**, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2017.03.012>
- [18] Vittuari, M., Masotti, M., Iori, E., Falasconi, L., Gallina Toschi, T. and Segrè, A. (2021) Does the COVID-19 External Shock Matter on Household Food Waste? The Impact of Social Distancing Measures during the Lockdown. *Resources, Conservation and Recycling*, **174**, Article ID: 105815. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105815>
- [19] Scholz, R.W. (1983) Introduction to Decision Making under Uncertainty: Biases, Fallacies, and the Development of

- Decision Making. In: Scholz, R.W., Ed., *Advances in Psychology*, Volume 16, North-Holland, Amsterdam, 3-18. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62191-3](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62191-3)
- [20] Galanakis, C.M. (2020) The Food Systems in the Era of the Coronavirus (COVID-19) Pandemic Crisis. *Foods (Basel, Switzerland)*, **9**, E523. <https://doi.org/10.3390/foods9040523>
- [21] OECD (2020) Food Supply Chains and COVID-19: Impacts and Policy Lessons. 1-11.
- [22] Ibn-Mohammed, T., Mustapha, K.B., Godsell, J., Adamu, Z., Babatunde, K.A., Akintade, D.D., Acquaye, A., Fujii, H., Ndiaye, M.M., Yamoah, F.A., *et al.* (2021) A Critical Analysis of the Impacts of COVID-19 on the Global Economy and Ecosystems and Opportunities for Circular Economy Strategies. *Resources, Conservation and Recycling*, **164**, Article ID: 105169. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105169>
- [23] Principato, L., Secondi, L., Cicatiello, C. and Mattia, G. (2022) Caring More about Food: The Unexpected Positive Effect of the Covid-19 Lockdown on Household Food Management and Waste. *Socio-Economic Planning Sciences*, **82**, Article ID: 100953. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100953>
- [24] Roe, B.E., Bender, K.E. and Qi, D. (2021) The Impact of COVID-19 on Consumer Food Waste. *Applied Economic Perspectives and Policy*, **43**, 401-411. <https://doi.org/10.1002/aepp.13079>
- [25] World Economic Forum (2020) Here's How COVID-19 Creates Food Waste Mountains That Threaten the Environment. The Coronavirus Is Creating Food Waste Mountains That Increase Global Warming.
- [26] MacInnis, D.J., Moonman, C. and Jaworski, B.J. (1991) Enhancing and Measuring Consumers' Motivation, Opportunity, and Ability to Process Brand Information from Ads. *Journal of Marketing*, **55**, 32-53. <https://doi.org/10.1177/002224299105500403>
- [27] Ajzen, I. (2002) Perceived Behavioral Control, Self-Efficacy, Locus of Control, and the Theory of Planned Behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, **32**, 665-683. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2002.tb00236.x>
- [28] Tversky, A. and Kahneman, D. (1992) Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, **5**, 297-323. <https://doi.org/10.1007/BF00122574>
- [29] Kahneman, D. and Tversky, A. (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, **47**, 263-291. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- [30] Setti, M., Banchelli, F., Falasconi, L., Segrè, A. and Vittuari, M. (2018) Consumers' Food Cycle and Household Waste. When Behaviors Matter. *Journal of Cleaner Production*, **185**, 694-706. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.024>
- [31] Amicarelli, V. and Bux, C. (2021) Food Waste in Italian Households during the Covid-19 Pandemic: A Self-Reporting Approach. *Food Security*, **13**, 25-37. <https://doi.org/10.1007/s12571-020-01121-z>
- [32] Cosgrove, K., Vizcaino, M. and Wharton, C. (2021) COVID-19-Related Changes in Perceived Household Food Waste in the United States: A Cross-Sectional Descriptive Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **18**, 1104. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031104>
- [33] Ellison, B., McFadden, B., Rickard, B.J. and Wilson, N.L.W. (2021) Examining Food Purchase Behavior and Food Values during the COVID-19 Pandemic. *Applied Economic Perspectives and Policy*, **43**, 58-72. <https://doi.org/10.1002/aepp.13118>
- [34] Pappalardo, G., Cerroni, S., Nayga, R.M. and Yang, W. (2020) Impact of Covid-19 on Household Food Waste: The Case of Italy. *Frontiers in Nutrition*, **7**, Article No. 291. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.585090>
- [35] Jribi, S., Ben Ismail, H., Doggui, D. and Debbabi, H. (2020) COVID-19 Virus Outbreak Lockdown: What Impacts on Household Food Wastage? *Environment, Development and Sustainability*, **22**, 3939-3955. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00740-y>
- [36] Rothschild, M.L. (1999) Carrots, Sticks, and Promises: A Conceptual Framework for the Management of Public Health and Social Issue Behaviors. *Journal of Marketing*, **63**, 24-37. <https://doi.org/10.1177/002224299906300404>
- [37] Van Garde, S.J. and Woodburn, M.J. (1987) Food Discard Practices of Householders. *Journal of the American Dietetic Association*, **87**, 322-329. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(21\)03115-1](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(21)03115-1)
- [38] Katajajuuri, J.-M., Silvennoinen, K., Hartikainen, H., Jalkanen, L., Koivupuro, H.-K. and Reinikainen, A. (2012) Food Waste in the Food Chain and Related Climate Impacts. *8th International Conference on Life Cycle Analysis*, Saint-Malo, 1-4 October 2012.
- [39] Stancu, V., Haugaard, P. and Lähteenmäki, L. (2016) Determinants of Consumer Food Waste Behaviour: Two Routes to Food Waste. *Appetite*, **96**, 7-17. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.08.025>
- [40] Babbitt, C.W., Babbitt, G.A. and Oehman, J.M. (2021) Behavioral Impacts on Residential Food Provisioning, Use, and Waste during the COVID-19 Pandemic. *Sustainable Production and Consumption*, **28**, 315-325. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.04.012>
- [41] Richter, A., Ng, K.T.W., Vu, H.L. and Kabir, G. (2021) Identification of Behaviour Patterns in Waste Collection and Disposal during the First Wave of COVID-19 in Regina, Saskatchewan, Canada. *Journal of Environmental Manage-*

- ment, **290**, Article ID: 112663. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112663>
- [42] Burlea-Schiopoiu, A., Ogarca, R.F., Barbu, C.M., Craciun, L., Baloi, I.C. and Mihai, L.S. (2021) The Impact of COVID-19 Pandemic on Food Waste Behaviour of Young People. *Journal of Cleaner Production*, **294**, Article ID: 126333. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126333>
- [43] Bender, K.E., Badiger, A., Roe, B.E., Shu, Y. and Qi, D. (2022) Consumer Behavior during the COVID-19 Pandemic: An Analysis of Food Purchasing and Management Behaviors in U.S. Households through the Lens of Food System Resilience. *Socio-Economic Planning Sciences*, **82**, Article ID: 101107. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101107>
- [44] Kubičková, L., Veselá, L. and Kormaňáková, M. (2021) Food Waste Behaviour at the Consumer Level: Pilot Study on Czech Private Households. *Sustainability*, **13**, Article No. 11311. <https://doi.org/10.3390/su132011311>
- [45] Filho, W.L., Voronova, V., Kloga, M., Paço, A., Minhas, A., Salvia, A.L., Ferreira, C.D. and Sivapalan, S. (2021) COVID-19 and Waste Production in Households: A Trend Analysis. *Science of the Total Environment*, **777**, Article ID: 145997. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145997>
- [46] Rodgers, R.F., Lombardo, C., Cerolini, S., et al. (2021) “Waste Not and Stay at Home” Evidence of Decreased Food Waste during the COVID-19 Pandemic from the U.S. and Italy. *Appetite*, **160**, Article ID: 105110. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105110>
- [47] Quested, T.E., Marsh, E., Stunell, D. and Parry, A.D. (2013) Spaghetti Soup: The Complex World of Food Waste Behaviours. *Resources, Conservation and Recycling*, **79**, 43-51. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.04.011>
- [48] de Hooge, I.E., van Dulm, E. and van Trijp, H.C.M. (2018) Cosmetic Specifications in the Food Waste Issue: Supply Chain Considerations and Practices Concerning Suboptimal Food Products. *Journal of Cleaner Production*, **183**, 698-709. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.132>
- [49] Neff, R.A., Spiker, M., Rice, C., Schklair, A., Greenberg, S. and Leib, E.B. (2019) Misunderstood Food Date Labels and Reported Food Discards: A Survey of U.S. Consumer Attitudes and Behaviors. *Waste Management*, **86**, 123-132. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.01.023>
- [50] Secondi, L. (2019) Expiry Dates, Consumer Behavior, and Food Waste: How Would Italian Consumers React If There Were No Longer “Best Before” Labels? *Sustainability*, **11**, Article No. 6821. <https://doi.org/10.3390/su11236821>
- [51] Bravi, L., Francioni, B., Murmura, F. and Savelli, E. (2020) Factors Affecting Household Food Waste among Young Consumers and Actions to Prevent It. A Comparison among UK, Spain and Italy. *Resources, Conservation and Recycling*, **153**, Article ID: 104586. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104586>
- [52] van Geffen, L., van Herpen, E., Sijtsema, S. and van Trijp, H. (2020) Food Waste as the Consequence of Competing Motivations, Lack of Opportunities, and Insufficient Abilities. *Resources, Conservation and Recycling*, **5**, Article ID: 100026. <https://doi.org/10.1016/j.rcrx.2019.100026>
- [53] Vidal-Mones, B., Barco Cobalea, H., Diaz-Ruiz, R. and Zamudio, M. (2021) Citizens’ Food Habit Behavior and Food Waste Consequences during the First COVID-19 Lockdown in Spain. *Sustainability*, **13**, Article No. 3381. <https://doi.org/10.3390/su13063381>
- [54] Parfitt, J., Barthel, M. and Macnaughton, S. (2010) Food Waste within Food Supply Chains: Quantification and Potential for Change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, **365**, 3065-3081. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0126>
- [55] Schneider, F. (2008) Wasting Food—An Insistent Behaviour. *Proceedings Waste: The Social Context*, 8.
- [56] Segrè, A., Falasconi, L., Politano, A. and Vittuari, M. (2014) Background Paper on the Economics of Food Loss and Waste. FAO, Rome.
- [57] Miles, A. (2020) If We Get Food Right, We Get Everything Right: Rethinking the Food System in Post-COVID-19 Hawai’i.
- [58] Giordano, C., Alboni, F. and Falasconi, L. (2019) Quantities, Determinants, and Awareness of Households’ Food Waste in Italy: A Comparison between Diary and Questionnaires Quantities. *Sustainability*, **11**, Article No. 3381. <https://doi.org/10.3390/su11123381>
- [59] Quested, T., Palmer, G., Moreno, L., McDermott, C. and Schumacher, K. (2020) Comparing Diaries and Waste Compositional Analysis for Measuring Food Waste in the Home. *Journal of Cleaner Production*, **262**, Article ID: 121263. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121263>
- [60] Annika, N. and Garvill, J. (2002) Value Structures behind Proenvironmental Behavior. *Environment and Behavior*, **34**, 740-756. <https://doi.org/10.1177/001391602237244>
- [61] Knussen, C., Yule, F., MacKenzie, J. and Wells, M. (2004) An Analysis of Intentions to Recycle Household Waste: The Roles of Past Behaviour, Perceived Habit, and Perceived Lack of Facilities. *Journal of Environmental Psychology*, **24**, 237-246. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2003.12.001>
- [62] Visschers, V., Wickli, N. and Siegrist, M. (2015) Sorting out Food Waste Behaviour: A Survey on the Motivators and

-
- Barriers of Self-Reported Amounts of Food Waste in Households. *Journal of Environmental Psychology*, **45**, 66-78. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.11.007>
- [63] 熊红星, 张璟, 叶宝娟, 郑雪, 孙配贞. 共同方法变异的影响及其统计控制途径的模型分析[J]. 心理科学进展, 2012, 20(5): 757-769.
- [64] 温忠麟, 黄彬彬, 汤丹丹. 问卷数据建模前传[J]. 心理科学, 2018, 41(1): 204-210.
- [65] Hayes, A.F. (2018) Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach. Guilford Press, New York.
- [66] Pérez-Fuentes, M.D.C., Molero Jurado, M.D.M., Martos Martínez, Á. and Gázquez Linares, J.J. (2020) Threat of COVID-19 and Emotional State during Quarantine: Positive and Negative Affect as Mediators in a Cross-Sectional Study of the Spanish Population. *PLOS ONE*, **15**, e0235305. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235305>
- [67] Russell, S.V., Young, C.W., Unsworth, K.L. and Robinson, C. (2017) Bringing Habits and Emotions into Food Waste Behaviour. *Resources, Conservation and Recycling*, **125**, 107-114. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.06.007>
- [68] Australian Associated Press (2020) Australia's Food Waste Skyrockets amid Covid Panic Buying.
- [69] 沈萌, 甘臣林, 陈银蓉, 等. 基于 DTPB 理论农户农地转出意愿影响因素研究——以武汉城市圈为例[J]. 农业现代化研究, 2019, 40(3): 441-449.
- [70] Elimelech, E., Ert, E. and Ayalon, O. (2019) Bridging the Gap between Self-Assessments and Measured Household Food Waste: A Hybrid Valuation Approach. *Waste Management*, **95**, 259-270. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.06.015>
- [71] Everitt, H., van der Werf, P., Seabrook, J.A., Wray, A. and Gilliland, J.A. (2022) The Quantity and Composition of Household Food Waste during the COVID-19 Pandemic: A Direct Measurement Study in Canada. *Socio-Economic Planning Sciences*, **82**, Article ID: 101110. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101110>
- [72] Delley, M. and Brunner, T. (2018) Household Food Waste Quantification: Comparison of Two Methods. *British Food Journal*, **120**, 1504-1515. <https://doi.org/10.1108/BFJ-09-2017-0486>