

味觉的具身认知研究进展

蒋璐^{*#}, 张佳琪

西南民族大学教育学与心理学学院, 四川 成都

收稿日期: 2024年4月20日; 录用日期: 2024年6月3日; 发布日期: 2024年6月12日

摘要

味觉与认知活动之间存在复杂而微妙的关系, 味觉的具身认知研究揭示了味觉对认知活动的影响机制。本文以具身认知理论为基础, 全面梳理了近几十年来关于味觉与认知之间关系的研究结果, 对味觉的具身认知理论进行评述, 以期深化对该领域的理解, 并对未来的研究方向进行展望。

关键词

味觉, 具身性, 具身认知

Advances in the Study of Embodied Cognition of Taste

Lu Jiang^{*#}, Jiaqi Zhang

School of Education and Psychology, Southwest Minzu University, Chengdu Sichuan

Received: Apr. 20th, 2024; accepted: Jun. 3rd, 2024; published: Jun. 12th, 2024

Abstract

There is a complex and subtle relationship between taste and cognitive activities, and the research on embodied cognition of taste has revealed the mechanism of taste's influence on cognitive activities. Based on the theory of embodied cognition, this paper comprehensively compiles the research results on the relationship between taste and cognition in recent decades, and reviews the theory of embodied cognition of taste, with a view to deepening the understanding of the field and looking forward to future research directions.

Keywords

Sense of Taste, Embodiment, Embodied Cognition

^{*}第一作者。

[#]通讯作者。



1. 引言

味觉(sense of taste)作为一种感知觉, 其功能和用途是帮助选择食物。咸甜味有助于促进食欲, 而苦酸味不利于摄入食物。人类依靠味觉对食物进行辨别, 识别适合食用的食物, 以保护机体免受伤害。换言之, 味觉是一种主要的化学感知系统, 通过对食物进行化学分析, 为机体对外部世界建立内部表征(吴心月, 2023)。

鉴于味觉在生活中具有如此重要的基础性作用, 味觉会影响个体的认知也就不足为奇。具身认知(embodied cognition)现象在日常生活中非常普遍, 例如古时曹操的“望梅止渴”, 是指想象着远处不存在的梅子, 嘴巴里就会分泌口水, 仿佛真的吃了一顆又酸又止渴的梅子。已有研究发现, 人们的味觉与认知现象有关, 品尝甜味食物的个体与品尝咸味食物的个体相比, 表现出更多的亲社会行为(Schaefer et al., 2023)。换句话说, 在不同味觉体验下, 助人意图和助人行为均会有所不同。这种来自味觉的身体体验与思维、决策、情绪等认知现象相互影响、相互作用, 即味觉的具身认知现象。

因此, 考察味觉体验对认知活动的影响, 不仅可以揭示味觉的具身性特征, 也具有较强的应用价值和现实意义。综上, 本文试图从味觉的具身性角度出发, 回顾关于味觉和认知的理论模型, 梳理不同味觉的具身认知研究, 对该领域的研究结果进行总结, 并展望未来相关领域的发展方向。

2. 味觉的具身性

2.1. 味觉的生理心理机制

味觉的适宜刺激是溶于水的化学物质。当舌面被擦干后, 将糖或盐撒在舌面上, 起初没有味觉感觉。但当唾液将舌面上的物质融化后, 就会产生对这些物质的味觉感知(彭聃龄, 2012)。味觉发生在口腔当中, 味觉感受器味蕾分布在舌面的各种乳突中, 由数十个味觉受体细胞(Taste Receptor Cell, TRC)组成。当舌面上的化学物质与这些味觉感受器相互作用时, 转化为电信号并传入神经系统, 经由脑干的孤束核和丘脑传递至大脑皮层, 形成味觉感知(骆利群等, 2018)。这些味觉信息会影响个体的情感和精神活动, 同时也帮助决策是否接受或拒绝食物(骆利群等, 2018; 刘雪梅等, 2010)。

在大脑皮层定位中, 基本味觉引起兴奋的脑区包括与味觉相关的丘脑、扣带回前部等脑区。味觉刺激会通过脑干的孤束核和丘脑投射到大脑皮层的初级味觉中枢——岛叶, 部分到达次级味觉中枢——眶额皮层、杏仁核, 最终导致大脑皮层的多个区域共同参与味觉活动(杨秀文, 刘洪臣, 2006)。

人体是一个复杂的生物机体, 通过与外界的交互作用获取相关信息(Yarmolinsky et al., 2009)。感知觉为人体这个复杂系统提供外界信息的输入, 其中感觉是神经系统对外界刺激的反应, 包括了感受器和效应器的活动(彭聃龄, 2012)。味觉会影响个体的判断与决策。在自我判断上, 喜食甜的个体在自我报告时具有更强的宜人性(Meier et al., 2012)。另外, 喜食辣的个体在自我报告时具有更强的攻击性(Batra et al., 2017)。研究还表明, 喜食甜的个体更倾向于表达感恩, 而喜欢表达感恩的个体会增加对甜味的选择和消费(Schlosser, 2015)。

2.2. 具身认知理论

具身(embodiment、embodied 或 embodying)认知理论认为心智和认知是基于身体和与身体相关的(李

恒威, 盛晓明, 2006; 刘亚, 王振宏, 孔凤, 2011)。第一代认知科学将认知视为符号加工模式, 类似于计算机的符号加工过程, 将大脑与认知看作硬件与软件的关系, 而忽略了身体的作用(陈巍, 2024; 叶浩生, 2011; 苏佳佳, 叶浩生, 2023)。然而, 第二代认知科学发现高级心理过程与身体物理属性密切相关。大脑并非独立于身体, 而是通过与身体的相互作用形成认知。具身认知的身体概念超越了生理结构, 延伸至身体、外物和环境的动态系统中(陈雨欣, 孟维杰, 2023)。因此, 具身认知强调了身体与环境在认知过程中的关键作用。在具身认知的发展中, 一些研究者提出了“离身” - “具身”的新模式, 旨在通过区块链技术和“去中心”价值观打造“离身元宇宙”文明形态, 以促进新的认知进程和文明发展(苏佳佳, 叶浩生, 2023)。

具身认知理论强调了身体在认知过程中的关键作用。它将身体视为认知的主体, 认为认知与身体密切相关, 而非独立存在。首先, 具身认知强调了身体参与认知的重要性。身体活动直接影响着思维、判断、态度和情绪等心智过程(叶浩生, 2013)。例如, 知觉与行动之间存在着紧密联系, 我们对客观世界的知觉依赖于身体与环境的互动。此外, 具身认知认为意义源自身体。抽象的意义建立在身体感觉和运动系统的基础上, 身体活动塑造了我们的思维方式, 影响了我们对事物的认知。

其次, 认知对身体具有依赖性。身体的结构和活动能力限制了认知表征的性质和内容。这意味着, 我们的认知能力受到身体的制约, 而身体活动也可以作为认知加工的一部分。在认知对身体的依赖方面, 具身认知可分为非具身、弱具身和强具身。非具身认为认知可以独立于身体存在, 而弱具身认为身体参与了认知加工, 但仍然使用符号信息加工方式。相比之下, 强具身认知更加强调了身体在认知中的作用, 认为认知不仅发生在大脑中, 还包括身体和环境的相互作用(叶浩生, 2014)。

总之, 具身认知理论突出了身体在认知过程中的重要性。认知与身体不可分割, 身体活动是认知形成的关键因素之一。

具身认知的三种理论解释

目前关于具身现象的理论并没有得到统一, 目前有镜像神经元系统(Mirrorneuron System, MNS)假说、具身模仿(embodied simulation)论和知觉符号系统(Perceptual Symbol Systems, PSS)理论。

镜像神经元系统假设提供了身心一体的神经生物学证据, 这些神经元在动物执行某个动作或观察其他个体进行相似动作时会兴奋激活。后续实验发现, 就算用挡板挡住食物, 只要猴子知道挡板下有食物, 它们的镜像神经元还是会激活。这表明动物执行动作和观察动作时都会有统一的神经生理机制。在人的相关实验中也发现镜像神经元的活跃, 与人类的概念形成、模仿以及其他心智过程有关(叶浩生, 2013)。镜像神经元的核心特征是通过相应脑区的激活来实现理解他人行为、意图和情绪, 并在模仿、语言理解、社会交往等方面起着重要作用(胡晓晴, 傅根跃, 施臻彦, 2009)。

具身模仿是一种特殊的机制, 通过机体自身与环境的互动来理解他人的心理状态。例如, 当人们阅读小说时会在心理上假设自己就是小说中的主角, 体验其情感起伏(叶浩生, 曾红, 2013)。这种模仿是神经水平上的, 是自下而上的加工过程, 除此之外还有心理水平上自上而下的心理模仿(mental simulation)。具身模仿的生理基础也是镜像神经元系统, 从而解释了人们为何会在无意识中模仿他人的表情、语调等, 即所谓的变色龙效应(chameleon effect) (汪寅, 臧寅垠, 陈巍, 2011)。另一方面, 具身模仿主张机体不仅在外显行为上进行模仿, 还会在心理上想象自己是他人, 体验其心理活动, 从而产生内部运动表象, 激活机体其他相关表象(如情感、意图), 使机体能够理解他人的心理状态(丁峻, 陈巍, 2008)。

知觉符号系统假说主要关注认知加工过程中的具身机制, 通过不同的通道将来自环境中的事物的信息传递到大脑中, 这些信息根据来自的通道的不同在大脑不同脑区中以典型的“知觉符号(PS)”形式进行存储。知觉符号和框架存储在长时记忆的模拟器中, 可组合以构建更复杂的表征, 并在模拟装置中进行

行模拟以实现高级认知过程(卢凤等, 2020)。因此, 作为模拟器中的一种模式, 情绪与其他具身因素, 比如听觉、视觉、运动感觉, 处于相同的具体概念层级。比如, 当看到他人开心或是看到“开心”这个词时, 会激活大脑中相应的视觉、听觉、面部肌肉运动感觉等特定神经元, 产生相应的知觉、运动和情感体验, 这些体验会在大脑进行整合, 最终机体也会产生类似的开心情绪。

2.3. 味觉与认知的关联

在以往的研究中, 有学者认为味觉会与决策有关, 提出了四种有关的理论假设: 情绪中介假设、具身隐喻假说、进化假说、社会建构假说(陈银芳等, 2020)。

持情绪中介假设的学者认为, 味觉影响情绪, 情绪影响决策。在味觉影响情绪方面, 发现婴儿能够通过身体动作对味觉直接表达喜欢或不喜欢的情绪, 当在口中滴入甜味蔗糖时, 婴儿会主动吸允嘴唇、嘴角上扬; 当在口中滴入苦味奎宁时, 婴儿会皱眉、摆动手臂、摇头(Steiner et al., 2001)。味觉也会影响攻击行为, 喝苦味饮料的参与者会比和甜味饮料或纯净水的参与者表达出更多的攻击性(Sagioglou & Greitemeyer, 2014)。另一方面, 情绪会影响决策, 不同情绪会影响个体对信息的处理和行为结果产生不同。有发现, 个体积极情绪与甜味增强和酸味减弱相关, 而消极情绪则与酸味增强和甜味减弱相关(Noel & Dando, 2015)。在爱启动下的参与者对酸、苦味食物和蒸馏水的评价比在嫉妒、中性或快乐启动下的参与者更甜, 也提供了情绪会影响机体主观感受的证据(Chan et al., 2013)。

而有部分学者不认同味觉与情绪的关系, 转而关注味觉这一与身体经验有关的具体概念与认知的联系, 提出具身隐喻(embodied metaphors)假设。身体经验常用来表征抽象的概念, 如用“honey”“小甜甜”表现在情侣间的昵称、友善称赞以及用来形容友好同情之人(高建伟, 2018); 当启动感恩之情后, 个体认为自己“值得拥有甜味”, 会更多选择和消费甜味食物(Puska et al., 2018); 苦味感知会降低个体对成功的估计且失败经历会提高对苦味的感知(何静雯, 2023)。这些实证能够证明味觉在身体与外部环境中已经形成了相关的隐喻, 当机体接受到味觉信息时, 相关的隐喻将会激活, 影响决策。

还有学者相信, 自远古时代以来, 人类的感官一直是生存中不可或缺的信息源, 最终成为人类适应环境的生理机制。味觉就是其中之一, 它引导个体有效地摄入营养丰富的食物, 保护并帮助生物体解决生存和繁殖问题。因此, 对于味觉的研究应该从进化的角度着手, 提出进化假说。他们认为甜味是富含能量的, 能够利于个体生存的, 因此拥有甜味适应期的个体会获得更适宜生存、拥有更多后代, 以使个体在进化中更偏好糖。自然环境中, 有毒的食物大多以苦味表现出来, 苦味也因此表示为有毒, 当个体摄入苦味后, 会激活恐惧相关的区域和杏仁核, 因此个体在进化中会不偏好、拒绝苦味食物(Zhang et al., 2003)。

一些学者不关心味觉的生理心理机制, 尝试从社会建构的角度理解味觉。他们认为, 知识是由人们共同建构和约定形成的(Burr, 2015)。因此, 知识的产生依赖于社会交往活动中的感觉, 如视觉、嗅觉、味觉和听觉等, 这些感觉是某个群体共同建构或某种文化传统的创造(Gergen, 1999)。举例来说, 人们普遍认为糖是甜的, 但“甜”这个概念是在个体出生前就已经被社会约定俗成的。如果在早期, 人们将这种味觉感受命名为“咸”, 那么在个体出生后可能会将糖认为是“咸”的。当个体对味觉体验进行命名后, 不仅拥有了生理上的味觉感受, 还会受到社会影响, 获得文化含义。例如, 被人称为爱吃醋的人可能会被戏称为“柠檬精”。因此, 味觉所涉及的社会文化含义会影响个体。味觉文化的含义可能会改变人类对事物的情绪或态度, 从而影响个体的决策。

3. 不同味觉的具身认知研究

3.1. 甜味

甜味能够识别出能量丰富的营养物质并刺激食欲, 被视为受欢迎的味觉感知之一。高级中枢如岛叶、

杏仁核等脑区负责甜味觉的感知, 接受来自低级中枢的信息并整合编码(张文博等, 2021)。食用甜食释放化学物质有助于减轻压力和疲劳, 带来愉悦和满足感(Meier et al., 2017)。社会文化活动比如庆祝生日时吃生日蛋糕也会增加对甜食的偏好。甜味会增加愉悦感(Zhou & Tse, 2022), 与感恩和亲社会行为相关联(Puska et al., 2018)。偏好甜食的人更具宜人性和神经质, 更倾向于信任他人和参与助人行为(Meier et al., 2012)。有研究发现甜味可以促进浪漫情绪, 爱情会使人感受事物偏甜, 这种甜-浪漫情绪隐喻的双向机制在语义加工上也有发现(Ren et al., 2015; Chan et al., 2013; Wang & Chen, 2019; 李佳潼, 王柳生, 2018)。甜、苦味在生活中常对比出现, 如“甜得像蜜的生活”、“生活在苦水里”。研究尝试用实验的方法出发验证是否确实存在甜苦味觉的概念隐喻, 发现甜味与成功、苦味与失败之间存在内在联系(何静雯, 2023), 苦味与失败之间的隐喻存在双向机制, 苦味感知会降低个体对成功的估计, 而失败经历会增加对苦味的感知, 而甜味则相反; 甜与道德、苦与不道德也有隐含的关联, 想象中的甜味体验会激发积极的道德自我意识, 而想象中的苦味体验会引发负面道德自我意识(李志强, 2020)。

3.2. 苦味

研究表明, 与苦味有关的视、听、触、嗅通感隐喻常伴随着不愉快的痛苦体验(倪梦, 祝敏, 2023)。苦味的中枢包括岛叶和杏仁核, 这些区域介导了对苦味的厌恶反应(覃凯华等, 2021)。相比甜味和纯水, 苦味可以引发情绪厌恶, 从而导致更严格的不道德行为判断(Eskine et al., 2011)。研究还发现, 此外, 苦味与生存动机关联紧密, 品尝苦味饮料的个体相比品尝酸味的个体对生存相关词汇的决策更为迅速(Chen & Chang, 2012)。研究还发现, 偏好苦味的个体更倾向于反社会人格特征(Sagioglou & Greitemeyer, 2016)。

3.3. 酸味

研究发现, 酸味通常被认为是一种刺激性味道, 引起人们的排斥感。Pdyn 神经元是中枢的酸感知神经元, 与酸味觉引起的厌恶反应相关(贾雨鑫等, 2021)。当强烈的味觉刺激体验转化到心理层面时, 可能带来消极情绪体验(赵可, 2018)。在中文环境中, 酸味常用于隐喻表达情感、性格和生理体验(蒋绍愚, 2008)。在英文环境中, 酸味的隐喻相对较少, 但中英文环境都有关于“酸葡萄”的谚语。实证研究表明, 酸味与嫉妒之间存在隐喻关系, 相比甜味和苦味, 酸味会加强嫉妒情绪(李娅璇, 2021; Zhang et al., 2023)。在决策方面, 相比甜、苦和纯水, 酸味条件会影响延迟选择行为(吴心月, 2023), 相关研究显示食用酸味饮料的个体会比食用甜、苦、咸、鲜味的个体更倾向于即时选择, 并更偏向冒险行为(Cai et al., 2017)。

3.4. 辣味

辣味不是味觉, 而是舌头受伤的痛觉的一种表现(赵可, 2018)。尽管如此, 在许多地区食辣越来越受欢迎。食辣引起的生理反应涉及脑中味觉区的活动以及下丘脑的参与, 表明辣味在大脑中被视为一种味觉(Rudenga et al., 2010; Kawakami et al., 2016)。从进化的角度来看, 人们在不同地区食辣的原因各有不同。在炎热地区, 食辣可能是为了防止食物腐烂, 辣味有杀菌作用(Billing & Sherman, 1998)。而在寒冷地区, 辣味则能引发痛觉刺激, 使机体产生发热出汗的反应, 以应对寒冷(Hachiya et al., 2007)。另外, 食辣偏好也受到个人早年家庭和社会背景的影响, 以及来自社会的压力等因素的影响(傅于玲等, 2018)。

研究表明, 食辣与个体的决策、消费、冒险等行为密切相关。喜欢辣味的人更倾向于参与刺激性强、新颖度高的活动(Byrnes & Hayes, 2013); 辛辣程度越高的产品在消费行为上更有可能促进多样性(Mukherjee et al., 2017); 爱好辣味食物的个体更容易被识别为喜欢冒险(Wang et al., 2016)。食辣偏好还与情绪、攻击行为等方面有关, 爱好辣味的个体更容易感到愤怒(Ji et al., 2013), 也表现出更高的攻击倾向(Batra et al., 2017)。

4. 总结与展望

4.1. 贡献与局限

味觉的具身研究将使研究者重视味觉的身体体验对认知过程的重要性, 有助于丰富味觉领域的隐喻研究, 并且在很多领域可以得到实际应用, 比如从事志愿服务类工作的人员体验到甜味, 会更加愿意为他人提供帮助, 因此为服务类工作人员提供甜味的食品可以促进服务效率, 同时也能够有效缓解倦怠情绪的产生; 需要做决策的相关职能部门, 如法官应避免食用过甜或过苦的食物, 避免实物偏好影响决策行为, 而风险投资部门可以适当食用苦味食物, 提高在决策判断的谨慎性; 在特殊群体的管理方面(如服刑人员、吸毒人员等的管理), 合理控制他们的饮食口味, 让他们体验到甜味, 也会有利于降低管理压力, 这将对监狱管理、对司法部门都将产生很大的应用价值。

目前味觉的具身性已引起国内外一些学者的关注, 但该领域也存在一些问题, 包括不同个体对味觉的敏感度、偏好存在差异, 对味觉具身机制的理解不够完全和过度简化, 对于不同个体之间味觉具身体验差异的认识不足。此外, 当前使用的启动味觉启动材料包含图片、文字等材料, 但尚不确定这种间接的材料能在多大程度上启动味觉体验。

4.2. 未来研究方向

未来, 期待应该通过认知神经科学的范式, 进一步揭示味觉具身性的脑机制和心理机制, 完善我们对味觉具身性的理解和认识, 并在教育、医学和社会的互动中应用这些研究结果。另外, 这也将有助于更好地理解个体心理和行为的塑造, 了解在不同文化下是否存在相同的味觉隐喻以促进更深入的跨文化理解。

参考文献

- 陈巍(2024). 具身认知向何处去?——兼论第二代认知科学的肇端、愿景与隐忧. *吉首大学学报(社会科学版)*, 45(1), 73-84.
- 陈银芳, 谢家全, 杨文登(2020). 味觉对判断与决策的影响及其机制. *心理科学进展*, 28(10), 1678-1687.
- 陈雨欣, 孟维杰(2023). 完全具身: 具身认知新趋向与可能突破. *阴山学刊*, (3), 65-69.
- 丁峻, 陈巍(2008). 儿童心理理论解释模型的新范式——具身模仿论述评. *心理研究*, (4), 44-48.
- 傅于玲, 邓富民, 杨帅, 徐玖平(2018). 舌尖上的“自虐”——食辣中的心理学问题. *心理科学进展*, 26(9), 1651-1660.
- 高建伟(2018). *甜味体验对大学生亲社会行为的影响*. 硕士学位论文, 金华: 浙江师范大学.
- 何静雯(2023). *甜苦味觉与成败概念的具身隐喻效应*. 硕士学位论文, 苏州: 苏州大学.
- 胡晓晴, 傅根跃, 施臻彦(2009). 镜像神经元系统的研究回顾及展望. *心理科学进展*, 17(1), 118-125.
- 贾雨鑫, 张文博, 覃凯华, 李飞, 李云庆(2021). 酸味觉信息的感受、转递机制及其影响因素. *神经解剖学杂志*, 37(1), 89-95.
- 蒋绍愚(2008). 五味之名及其引申义. *江苏大学学报(社会科学版)*, 10(3), 55-61.
- 李恒威, 盛晓明(2006). 认知的具身化. *科学学研究*, (2), 184-190.
- 李佳潼, 王柳生(2018). 浪漫语义的甜味促进效应. *心理技术与应用*, 6(12), 746-751.
- 李娅璇(2021). *酸味知觉对嫉妒心理的影响*. 硕士学位论文, 苏州: 苏州大学.
- 李志强(2020). *甜苦味觉对道德判断的影响研究*. 硕士学位论文, 苏州: 苏州大学.
- 刘雪梅, 刘洪臣, 金真, 李科(2010). 人脑对味觉刺激反应的功能磁共振成像的任务模式的初步探讨. *中国医药导刊*, 12(5), 837-838.
- 刘亚, 王振宏, 孔风(2011). 情绪具身观: 情绪研究的新视角. *心理科学进展*, 19(1), 50-59.
- 卢凤, 朱传林, 张嫡嫡, 刘电芝(2020). 具身知觉符号理论视角下的情绪启动效应. *心理学探新*, 40(4), 296-301.

- 骆利群, 李沉简, 李芑芑, 高小井, 董昕彤, 王杉(2018). 《神经生物学原理》(中文版). *生命世界*, (9), 2.
- 倪梦, 祝敏(2023). 通感隐喻视角下汉语味觉词“苦”的语义变迁. *浙江科技学院学报*, (2), 153-158.
- 彭聃龄(2012). *普通心理学*(第4版). 北京师范大学出版社.
- 苏佳佳, 叶浩生(2023). 元宇宙与具“身”认知. *心理研究*, (1), 3-11.
- 覃凯华, 贾雨鑫, 张文博, 李飞, 李云庆(2021). 苦味觉信息的感受、传递和调控机制. *神经解剖学杂志*, 37(3), 342-346.
- 汪寅, 臧寅垠, 陈巍(2011). 从“变色龙效应”到“镜像神经元”再到“模仿过多症”——作为社会交流产物的人类无意识模仿. *心理科学进展*, 19(6), 916-924.
- 吴心月(2023). *酸味对延迟选择的影响*. 硕士学位论文, 石家庄: 河北师范大学.
- 杨秀文, 刘洪臣(2006). 口腔味觉感知的脑功能测试技术研究进展. *中华口腔医学杂志*, 41(10), 639-640.
- 叶浩生(2011). 有关具身认知思潮的理论心理学思考. *心理学报*, 43(5), 589-598.
- 叶浩生(2013). 认知与身体: 理论心理学的视角. *心理学报*, 45(4), 481-488.
- 叶浩生(2014). “具身”涵义的理论辨析. *心理学报*, 46(7), 1032-1042.
- 叶浩生, 曾红(2013). 镜像神经元、具身模拟与心智阅读. *南京师大学报(社会科学版)*, (4), 97-104.
- 张文博, 覃凯华, 贾雨鑫, 李飞, 李云庆(2021). 甜味觉信息的产生、传递与调控机制. *神经解剖学杂志*, 37(2), 215-220.
- 赵可(2018). 味觉词“酸、甜、辣”通感隐喻式的词义引申研究. *汉字文化*, (S1), 25-28.
- Batra, R. K., Ghoshal, T., & Raghunathan, R. (2017). You Are What You Eat: An Empirical Investigation of the Relationship between Spicy Food and Aggressive Cognition. *Journal of Experimental Social Psychology*, 71, 42-48. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2017.01.007>
- Billing, J., & Sherman, P. W. (1998). Antimicrobial Functions of Spices: Why Some like It Hot. *The Quarterly Review of Biology*, 73, 3-49. <https://doi.org/10.1086/420058>
- Burr, V. (2015). Social Constructionism. In J. D. Wright (Ed.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (pp. 222-227). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.24049-X>
- Byrnes, N. K., & Hayes, J. E. (2013). Personality Factors Predict Spicy Food Liking and Intake. *Food Quality and Preference*, 28, 213-221. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.09.008>
- Cai, F., Yang, Z., Wyer, R. S., & Xu, A. J. (2017). The Interactive Effects of Bitter Flavor and Mood on the Decision to Spend or Save Money. *Journal of Experimental Social Psychology*, 70, 48-58. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2016.12.010>
- Chan, K. Q., Tong, E. M. W., Tan, D. H., & Koh, A. H. Q. (2013). What Do Love and Jealousy Taste like? *Emotion*, 13, 1142-1149. <https://doi.org/10.1037/a0033758>
- Chen, B., & Chang, L. (2012). Bitter Struggle for Survival: Evolved Bitterness Embodiment of Survival Motivation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48, 579-582. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2011.11.005>
- Eskine, K. J., Kacini, N. A., & Prinz, J. J. (2011). A Bad Taste in the Mouth: Gustatory Disgust Influences Moral Judgment. *Psychological Science*, 22, 295-299. <https://doi.org/10.1177/0956797611398497>
- Gergen, K. J. (1999). *An Invitation to Social Construction*. Sage Publications.
- Hachiya, S., Kawabata, F., Ohnuki, K., Inoue, N., Yoneda, H., Yazawa, S., & Fushiki, T. (2007). Effects of CH-19 Sweet, a Non-Pungent Cultivar of Red Pepper, on Sympathetic Nervous Activity, Body Temperature, Heart Rate, and Blood Pressure in Humans. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 71, 671-676. <https://doi.org/10.1271/bbb.60359>
- Ji, T., Ding, Y., Deng, H., Ma, J., & Jiang, Q. (2013). Does “Spicy Girl” Have a Peppery Temper? The Metaphorical Link between Spicy Tastes and Anger. *Social Behavior & Personality: An International Journal*, 41, 1379-1385. <https://doi.org/10.2224/sbp.2013.41.8.1379>
- Kawakami, S., Sato, H., Sasaki, A. T., Tanabe, H. C., Yoshida, Y., Saito, M., & Kang, Y. (2016). The Brain Mechanisms Underlying the Perception of Pungent Taste of Capsaicin and the Subsequent Autonomic Responses. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, Article No. 720. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00720>
- Meier, B. P., Moeller, S. K., Riemer-Peltz, M., & Robinson, M. D. (2012). Sweet Taste Preferences and Experiences Predict Prosocial Inferences, Personalities, and Behaviors. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102, 163-174. <https://doi.org/10.1037/a0025253>
- Meier, B. P., Noll, S. W., & Molokwu, O. J. (2017). The Sweet Life: The Effect of Mindful Chocolate Consumption on Mood. *Appetite*, 108, 21-27. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.09.018>

- Mukherjee, S., Kramer, T., & Kulow, K. (2017). The Effect of Spicy Gustatory Sensations on Variety-Seeking. *Psychology and Marketing*, 34, 786-794. <https://doi.org/10.1002/mar.21022>
- Noel, C., & Dando, R. (2015). The Effect of Emotional State on Taste Perception. *Appetite*, 95, 89-95. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.06.003>
- Puska, P., Kurki, S., Lähdesmäki, M., Siltaoja, M., & Luomala, H. (2018). Sweet Taste of Prosocial Status Signaling: When Eating Organic Foods Makes You Happy and Hopeful. *Appetite*, 121, 348-359. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.11.102>
- Ren, D., Tan, K., Arriaga, X. B., & Chan, K. Q. (2015). Sweet Love: The Effects of Sweet Taste Experience on Romantic Perceptions. *Journal of Social and Personal Relationships*, 32, 905-921. <https://doi.org/10.1177/0265407514554512>
- Rudenga, K., Green, B., Nachtigal, D., & Small, D. M. (2010). Evidence for an Integrated Oral Sensory Module in the Human Anterior Ventral Insula. *Chemical Senses*, 35, 693-703. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjq068>
- Sagioglou, C., & Greitemeyer, T. (2014). Bitter Taste Causes Hostility. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 40, 1589-1597. <https://doi.org/10.1177/0146167214552792>
- Sagioglou, C., & Greitemeyer, T. (2016). Individual Differences in Bitter Taste Preferences Are Associated with Antisocial Personality Traits. *Appetite*, 96, 299-308. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.09.031>
- Schaefer, M., Kühnel, A., Schweitzer, F., Rumpel, F., & Gärtner, M. (2023). Experiencing Sweet Taste Is Associated with an Increase in Prosocial Behavior. *Scientific Reports (Nature Publisher Group)*, 13, Article No. 1954. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28553-9>
- Schlosser, A. E. (2015). The Sweet Taste of Gratitude: Feeling Grateful Increases Choice and Consumption of Sweets. *Journal of Consumer Psychology*, 25, 561-576. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2015.02.006>
- Steiner, J. E., Glaser, D., Hawilo, M. E., & Berridge, K. C. (2001). Comparative Expression of Hedonic Impact: Affective Reactions to Taste by Human Infants and Other Primates. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 25, 53-74. [https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(00\)00051-8](https://doi.org/10.1016/S0149-7634(00)00051-8)
- Wang, L., & Chen, Q. (2019). Experiencing Sweet Taste Affects Romantic Semantic Processing. *Current Psychology*, 38, 1131-1139. <https://doi.org/10.1007/s12144-018-9877-8>
- Wang, X., Geng, L., Qin, J., & Yao, S. (2016). The Potential Relationship between Spicy Taste and Risk Seeking. *Judgment and Decision Making*, 11, 547-553. <https://doi.org/10.1017/S1930297500004769>
- Yarmolinsky, D. A., Zuker, C. S., & Ryba, N. J. P. (2009). Common Sense about Taste: From Mammals to Insects. *Cell*, 139, 234-244. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2009.10.001>
- Zhang, X., Li, Y., Chao, X., & Li, Y. (2023). Sourness Impacts Envy and Jealousy in Chinese Culture. *Psychological Research*, 87, 96-107. <https://doi.org/10.1007/s00426-022-01652-4>
- Zhang, Y., Hoon, M. A., Chandrashekar, J., Mueller, K. L., Cook, B., Wu, D., Zuker, C. S., & Ryba, N. J. (2003). Coding of Sweet, Bitter, and Umami Tastes: Different Receptor Cells Sharing Similar Signaling Pathways. *Cell*, 112, 293-301. [https://doi.org/10.1016/S0092-8674\(03\)00071-0](https://doi.org/10.1016/S0092-8674(03)00071-0)
- Zhou, Y., & Tse, C. S. (2022). Sweet Taste Brings Happiness, but Happiness Does Not Taste Sweet: The Unidirectionality of Taste-Emotion Metaphoric Association. *Journal of Cognitive Psychology*, 34, 339-361. <https://doi.org/10.1080/20445911.2021.2020797>