

知识可以改变对转基因食品的态度吗?

——探究科技争议下的极化态度

贾鹤鹏

(苏州大学 传媒学院, 江苏 苏州 215123)



摘 要 文章探讨了生物技术知识与公众对转基因态度之间的关系。通过检视不同时代、不同国情背景下的调研数据,发现掌握生物技术知识的程度在总体上并不能与人们对转基因的态度形成稳定的正相关性。相反,在不同国家以及转基因争议的不同阶段,生物技术知识和受众学历在影响人们对转基因的态度上作用似乎不同。通过系统探讨转基因争议的媒体因素与心理机制推断:造成这种不同的主要原因是,在争议情景下,人们出于本能的自我保护性心理认知机制被激活,取代了他们利用知识进行理性衡量的认知手段。这一研究为理解科技争议与极化态度的形成提供了一个解释框架。

关键词 转基因技术; 转基因食品; 知识; 信任; 心理认知机制; 肯定性偏见; 动机性推理

中图分类号:G 206 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3456(2020)01-0135-08
DOI 编码:10.13300/j.cnki.hnwxkb.2020.01.016

2018 年是生物技术/转基因作物商业化的第 23 个年头, 26 个国家种植了 1.917 亿公顷转基因作物, 比 2017 年的 1.898 亿公顷增加了 190 万公顷, 增幅为 1%。除 2015 年外, 这是第 22 个增长年份。转基因作物种植面积自 1996 年以来增长了约 113 倍, 累计达到 25 亿公顷^[1]。

然而, 在世界范围内, 反对转基因的声音仍然高涨, 其对政策的影响显而易见。在中国, 自从 2007 年批准了转基因木瓜以来, 再无新的转基因品种获批^[2]。尽管从 2008 年开始, 国家启动了投入巨大的转基因育种科技重大专项^[3], 但专项启动后不久多起有关转基因的公众争议事件让公众对转基因的支持不断走低^[4-5]。

围绕着公众对转基因的态度, 中外学界都做过大量研究^[6-10]。早期有关公众对转基因态度的研究显示, 公众的生物技术知识水平普遍偏低, 部分研究发现公众对转基因的态度与其生物技术知识水平呈正相关性, 即生物知识水平越高, 公众越支持转基因技术^[11-13]。这种发现, 与科学家普遍坚持的公众科学知识水平越高越支持科学的缺失模型一致^[14-15]。这也导致了多年来, 有关转基因的风险沟通与公众教育, 集中在提供各种形式的转基因知识上。然而, 经过 20 多年的知识传播, 世界各国公众对转基因的态度都没有明显改善, 在中国则急剧恶化^[4-5]。

对此, 既往的一些研究^[16-20]指出, 人类认知存在着各种偏见。由于人们认知能力有限, 所以先天有借助环境信息提示形成对自己不熟悉的科技事物的先入为主的错误认识, 更加关注负面新闻, 会维护这种偏见, 从而形成极化态度。这些研究探讨了知识所发挥的有限作用, 这符合多年来的转基因科普没有提升公众对转基因支持度的现实。但这种观察结果与一些研究中显示出的生物遗传知识明显与转基因认可度呈正相关的结论不一致。因此, 有必要结合国内外最新的研究解析知识, 尤其是生物

收稿日期: 2019-12-02
基金项目: 国家科技重大专项“转基因生物技术发展科普宣传与风险交流”子课题“中国科学传播能力评估”(2016ZX08015002-005)。
作者简介: 贾鹤鹏(1972-), 男, 教授, 博士; 研究方向: 科学传播。

遗传学知识与人们形成和维护对转基因态度乃至广义的争议性科技之间的关系。

本文首先概述转基因争议中公众的生物技术知识与其转基因态度之间的相关性,并在探讨中国现状的基础上,讨论在科技争议情景下各种心理认知的偏见如何干扰知识对转基因态度的决定作用,并结合 2017 年以来的最新研究,重新分析导致生物知识与转基因态度之间的复杂关系。最后,将这种探讨扩展到更广泛的科技争议议题上,并提出今后我国该如何开展公众科技态度研究。

一、知识、缺失模型与转基因接受度

西方民间社会对转基因技术的抗议在 20 世纪 70 年代就显现了端倪^[21]。到 20 世纪 90 年代中期,随着美国批准了第一批转基因作物的商业化种植并向欧洲出口转基因玉米,围绕着转基因的社会争议骤然升级。实际上,转基因争议是抗议环境污染、反对核电等社会抗争的延续。

科学界大力普及科学知识来平息公众的争议。科学界的主流声音认为,科学知识水平会促进公众对新科技的接受^[22]。公众可能会因为缺乏知识而对科技新兴事物感到担忧。

这种策略背后的逻辑就是所谓的缺失模型,也就是假定科学水平欠佳的公众通过提升科学知识就能更加支持科学事业。尽管如今这一模型饱受批评,但缺失模型所假定的科学与科学态度的正相关关系还是得到了数据的支持。多项研究表明^[23-24],欧美实行多年的公众科学素养调查表明,公众教科书式科学知识水平越高,他们对一般性科学的态度也更加积极^[25]。

研究表明,大多数欧美公众对现代基因科技了解不足^[26-27]。因此,科学家们认为,如果让人们了解了更多生物遗传领域的知识,他们就会更容易接受转基因技术。

但遗憾的是,从 20 世纪 90 年代中期转基因争议激化以来,在转基因议题上,生物知识程度在预测对转基因食品的态度方面就非常不一致。在上述的研究中,掌握生物技术知识的程度与美国公众对转基因的支持度呈正相关^[27]。此后多次全国性调研都显示出生物技术知识与转基因拥护度或接受度之间的正相关性^[28-29]。

但在欧洲,这种联系并不稳定,有时两者之间的相关性不显著,有时则呈现多样化的形态。例如,一项研究发现,欧洲公众中课本式科学知识水平(并不一定是生物技术知识)高的人对转基因的态度往往极化,既包括态度最积极的一部分人,也包括态度最消极的一部分人^[30]。进入 21 世纪后,欧洲消费者持续抵制转基因食品,多项研究发现,在英国^[31]、德国^[32]、瑞典^[33]、瑞士^[34]和丹麦^[35]等欧洲国家,人们的生物知识与他们的转基因食品接受度之间的相关性或者不显著,或者即便显著,其相关性也非常弱。

另一项对 40 个国家 193 个在 1989 年以来开展的涉及公众科学知识与其科学态度调查结果的综合分析表明,在控制了性别、年龄、收入、阶层和国别等因素后,人们一般性的科学知识与其对转基因的态度没有关系,他们的生物学知识则只能微弱地解释他们对转基因食品的态度,相关系数只有 0.09,在实践上,这意味着相关性几乎不存在^[36]。

然而在美国,知识依然能正向预测人们对转基因食品的接受度。笔者 2015 年在美国有关转基因标识问题的争议达到高峰时对美国受众的在线调研显示,读者的生物知识水平与他们对转基因食品的认可仍然具有显著相关性($\beta=0.15, t=4.81, P<0.001$,受试者数量=755),但与其是否赞成对转基因食品进行标识没有关系。

二、中国公众的知识水平与转基因态度

在中国转基因争论的早期,虽然绿色和平等组织在积极唤起社会对转基因的质疑,但中国公众总体上并没有受到影响。黄季焜等在 2002 年、2003 年的入户调查,都表明中国消费者对转基因技术的赞同度很高^[13]。

黄季焜等的研究测度了受访者的生物技术知识,但没有提供受访者对转基因技术的赞同度与其

生物技术知识之间的相关度分析。文章认为，受访者 2003 年比 2002 年对转基因的支持度提升，很大程度上是因为其获得了更多转基因的信息和知识。

吕澜在 2003—2007 年的调研显示，人们是否拥有大学以上学历，与其是否接受生物技术应用食品或农业显著相关^[37]。这一研究并没有报告受访者的转基因知识水平。但学历越高，科学水平应该也越高，从中可以间接地看出转基因知识水平对受访者对转基因技术的接受度有相关性。

然而，随着中国的转基因争议不断激化，特别是在 2009 年原农业部颁布了两种转基因水稻和一种转基因玉米的生物安全证书后，中国公众对转基因的态度急转直下。学界也因为转基因是一个热点争议而进行了大量研究。

在这些研究中，黄季焜等人在 2013 年对全国科学家做的抽样调查显示，尽管受访科学家全部答对有关生物技术知识问题的数量几乎是普通消费者的一倍（70%，而黄季焜等人同期做的消费者全部答对的数量为 36%^[5]），但他们之中愿意购买转基因色拉油的比例只有 29%，与上述同期研究^[5]所揭示的普通消费者 25%的比例相差无几^[38]。

其后的调研也间接表明，知识水平对公众支持转基因的作用可能较小。崔凯等人在 2016 年进行的全国抽样调查表明，拥有研究生以上学历的受访者对转基因的负面态度最强烈^[4]。这与吕澜^[37]多年前发现的教育程度与对转基因应用的支持正好相反。

中国科普研究所学者任磊等在其 2015 年进行的全国公民科学素养调查的问卷中加入了生物技术知识与其对公众转基因态度影响的题目^[39]。研究发现，中国公众全部答对国际通用的生物技术知识题目的数量比欧盟略高（40.4%；37.3%），低于美国的 57.5%，但如果加入“杂交水稻是转基因作物”这道有中国特色的题目（黄季焜上述研究中有这道题目），则全部答对的比例降到 36%，比欧盟略低，与黄季焜对消费者知识水平的测量结果一致。任磊等的这一研究也发现，人们的生物技术知识水平与学历成正比。这为应用上述的吕澜和崔凯等人研究用学历来评估受众知识提供了一个佐证。然而，吕澜和崔凯在教育程度上得出的相反结论却表明，或者生物技术知识对转基因支持度的影响发生了逆转，或者有其他与学历相关的因素起到了比生物知识更大的影响。

任磊等的上述研究进一步为生物技术知识不足以解释转基因态度提供了证据。这一研究发现，受访者的科学素养水平越高，赞成“转基因食品存在不可预知的安全风险”的比例越高，并且反对“种植转基因作物对自然环境是无害的”的比例也越高。生物技术知识水平（用转基因知识题目答对数来衡量）越高的受访者，赞成“转基因食品存在不可预知的安全风险”的比例越高，并且反对“种植转基因作物对自然环境是无害的”的比例也越高。

将黄季焜等人对中国科学家的研究、崔凯对消费者的调查和中国科普研究所对公众转基因知识的调研这几项研究合在一起，可以揭示在近年来转基因技术陷入激烈争议的情况下，生物技术知识难以决定转基因态度的图景。那么该如何看待这种情况呢？又该如何理解过去十几年来生物技术知识对人们转基因态度的影响的变化呢？对此，由于无法分析上述三项研究中的原始数据，本文将结合国际研究中在争议频发、人们态度极化这种情景下对转基因知识心理认知机制的研究成果对此进行阐释。

三、塑造转基因知识-态度联系的社会与心理因素

1. 社会因素与媒体表现如何影响公众对转基因的态度

究竟是什么因素让生物技术知识难以预测人们的转基因态度了呢？激烈的转基因争议无疑发挥了重要作用。在社会层面上，这种作用首先影响了转基因知识和信息的供给。

多年来欧洲的研究表明，媒体报道中，对转基因的负面或质疑性内容占据了主流。例如，在英国 2003 年举行的全国转基因大辩论中，媒体报道并没有让来自科学家的声音占上风。欧洲其他国家，如德国、比利时、西班牙、法国、匈牙利等国媒体在报道转基因问题时，往往很少提及有关转基因的科

学结论^[40]。

中国媒体的转基因报道同样如此。华中农业大学生物科学传媒中心追踪了国内 11 家主要报纸对转基因议题的报道,时间跨度为 19 个月^[41]。这一研究发现,媒体报道转基因时,普遍弱化科学信息,这些转基因报道中完整引用了科学知识的只有 10.8%。

媒体转基因报道忽视科学,既是基于其追逐新闻热点的本性,也是因为转基因辩论中,科学界出于对严谨性的追求,对各种所谓的转基因食品安全事件反应不及时导致负面信息在各种事件中呈现压倒性比例^[42]。对于受众而言,媒体进行的议程设置使得他们不会把转基因的科学问题放在思考这一议题的首位甚至不会是重要位置,而是将科学议程从属于法律、道德、风险性等因素的考量之下。

在社交媒体逐渐取代了传统媒体成为人们获取信息的主要途径后,科学知识被弱化,转基因态度被极化的倾向更加突出。在新浪微博上有关 2012 年黄金大米违规进行儿童的营养学实验事件的争议中,网民态度高度极化,反对转基因的声音占据了压倒性多数,知识性信息只局限在支持转基因的极少数人群中传播^[43]。另一项研究同样表明了微博上人们对转基因态度的极化,而且发现,微博上活跃的反转基因人士的主页,很少显示科学性内容^[44]。由于人们利用社交媒体的频次远高于传统媒体,微博等社交媒体在转基因议题上去科学化的议程设置应该也对人们产生了很大的影响。

2. 影响公众对转基因态度的心理机制

来自风险传播领域的大量研究显示,信任、价值认同和情感在影响人们对转基因等争议性科技议题的风险感知起到了超过知识所发挥的作用^[45-46]。在中国,对政府的信任同样与转基因认可度以及对具有转基因标识的产品的购买意愿成正相关^[47-48]。

在具体分析信任、价值认同等因素如何影响中国公众的转基因态度之前,有必要简单探讨一下公众的心理认知机制。如前所述,由于人们认知能力是有限的,远远小于处理从环境中所接受到的全部信息所需要的能力,所以需要迅速借助各种线索来形成对自己不熟悉的事务的判断。人们一旦做出判断,就会在头脑中成为一种判断标准或认知框架。以后人们每次遭遇类似信息时,往往不会停下来仔细思考这些信息,而只是将其与先前形成的判断标准做迅速对比来形成决定。价值、信任等因素就是能让人快速做出反应的认知框架^[49],能为人们提供了做出判断的快捷方式。在心理学上,这种机制有时也被称为认知资源的获取过程^[50]。

将风险感知研究与大众媒体和社交媒体的转基因议程设置联系在一起,可以推测,在持续的转基因争议过程中,信任、价值认同和情感等因素越来越主导人们做出与转基因议题相关的判断。人们在“调用”这些认知的“快捷方式”时,可能越来越不去调动知识进行思考。

但如何理解生物技术知识水平较高的人群反而更加认可转基因的风险性呢?如何认识知识和学历在预测转基因态度方面的作用从积极变成消极呢?这就要从争议过程中人们极化态度形成的心理机制上寻找答案。

按照上述的认知资源的获取过程机制可以推测,在面对转基因争议时,一开始人们对转基因了解甚少,这时,通过媒体和社交媒体传播的各种导致人们对政府和科学家缺乏信任的转基因负面信息,迅速主导了人们的认知结构。这种认知结构会通过人们的肯定性偏见而不断强化,这一过程也叫做动机性推理^[51]。

在高度争议的转基因议题上,这种偏见会导致人们寻找那些与自己观点相符的信息,并把它们作为真知识纳入自己的认知结构。一项最新的研究肯定了这种趋势,这一研究表明,转基因知识越低的人,反而认为自己对转基因了解得越多^[52]。

3. 知识与学历受制于心理认知机制

综合上述对心理机制的研究,可以合理地推测出,为何经历了多年激烈的转基因争议后,教育程度和生物技术知识水平高的人从转基因支持者变成了更加强调转基因潜在风险。

长期的争议让人们在认知结构中,本能地更加强调信任和价值认同等因素,而层出不穷的对转基因安全的质疑又不断破坏着人们对转基因科学家的信任。在这种情况下,即便部分人拥有一定的生

物技术的知识,但让他们做出转基因风险性判断的主导因素,并不是这些知识。换句话说,在回答调研问卷时,人们需要快速做出结论,他们通常不会调用自己的知识储备来对是否支持转基因或者是否购买转基因色拉油做出细致的思考和判断,而更倾向于借助信任、价值认同等因素快速做出决定。

前引的一项以丹麦受众为样本的研究能佐证这一点。这一研究发现,在总体上生物技术知识对人们的转基因态度影响很小,但在不同转基因技术上,这种影响并不一致。在对跨物种转基因作物的态度上,知识发挥的作用不显著,但在是否支持同物种的转基因作物育种上,生物技术知识则体现了很好的正相关性^[35]。为什么会这样呢?因为跨物种的转基因作物,也就是常见的产业化的 Bt 类抗虫作物和抗农达除草剂作物,已经被反转人士高度妖魔化,被形容为对神所缔结的自然秩序的亵渎。因而,人们会本能地付诸价值观而排斥它们,不去调用自己的知识来认真思考。而同物种转基因育种则是人们更容易在伦理上加以接受的、更符合所谓的天然性。在这种情况下,人们就愿意调动自己的知识进行思考。

那么为什么任磊等的调研显示,科学知识和生物技术知识水平高的人反而更容易认为转基因有风险呢?这可能是因为,知识与学历是密切相关的,而高学历往往伴随着更高的收入。收入更高的人在食品安全方面往往有更强的风险意识,在当代中国尤其如此^[53]。近年来,各种转基因安全事件和食品安全丑闻,让中高收入阶层的食品安全风险度大为提升。在这种情况下,他们避险的本能在影响他们对转基因态度的形成过程中,会比知识或者对科学界的认可发挥更大的作用。这也同样解释了从吕澜调研^[37]到崔凯调研^[4]这十几年间,教育程度在预测人们对转基因态度方面发生了方向性逆转。这也从心理认知结构的角度解释了购买意愿与行为之间的矛盾,即人们在问卷中虽然表现出来对购买转基因色拉油的低意愿,但在现实生活中,食品有了转基因标识后销量并未受多大影响。黄季焜等在其研究中就注意到这一矛盾但未加以探究^[38]。

在回答问卷时,人们会本能地做出反应,所以即便是科学家,也不大会调用自己的知识储备进行细致思考。但在实际购买时,大多数人要考虑价格、质量、品牌等因素,在这种情况下,人们借助知识和信息进行思考的认知通道更容易被激活,也更容易让知识发挥作用。遗憾的是,到目前为止,笔者还没有看到研究来测量人们的知识与他们对于转基因食品(主要是色拉油)的实际购买行为之间的关系。

上面的分析也有助于理解欧美在转基因态度上知识所发挥的不同作用。在美国,转基因争议长期以来并不激烈,人们在这一议题上也不容易形成极化态度,因而知识、特别是生物技术知识更容易发挥其影响人们对转基因态度的功能。但在欧洲,态度极化则抑制了人们运用知识进行思考。前述欧洲研究^[30]曾指出,一般性科学知识高的人,既包括对转基因态度最积极的一部分人,也包括态度最消极的一部分人。这可能是因为,一般性科学知识高的人,既可能包含那些愿意本能地接受科学界主流结论的科学爱好者,也包含了收入较高、因而更加关注食物风险的人。

四、知识-态度相关性对科学传播的启示

通过上述分析可以推断,并不是生物技术知识与人们对转基因态度不再相关了,而是在转基因持续争议的情形下,其他因素借助负面信息偏见、动机性推理和肯定性偏见等心理机制,在人们的认知通道上取代了生物技术知识发挥作用。换句话说,就是不等人们调用自己的知识储备进行判断,他们已经借助各种环境提示,做出了符合自己态度的决定。

实际上,激烈的科学争议并不仅仅导致在转基因议题上科学知识发挥不了应有的作用,在气候变化、进化论等议题上也同样如此。例如,耶鲁大学气候变化传播项目持续进行的调查显示,在年满 18 岁的美国成年人中,始终有 30%左右的公众不认同人类活动导致气候变化的科学结论^[54]。学者们发现了大量不借助于科学知识而依靠环境提示来做出对气候变化进行判断的机制,这包括极端天气、周边植物的变化和发现科学家中存在不同意见等。

对此,有必要结合调研、访谈、实验和现场观察等手段,对态度极化如何抑制科学知识成为判断依据做出细致研究。这些研究应该包括探究其他非知识因素如何与受试者状况互动来抑制人们运用知识做出结论,也包括各种能推动知识发挥作用的手段。

这就为转基因科学传播提出了巨大的挑战。因为围绕着转基因的科学传播,不论形式如何变化,最后还是立足于传播知识。但如果这种知识难以发挥作用,那如何提升公众对转基因技术的支持度呢?

应该承认,在目前转基因持续争议并成为许多人宣泄对社会管理不满的载体的情况下,很难有一劳永逸的解决方式。很多应对工作只能是被动的:一方面,与生物技术相关的科学界必须严于律己,坚决不能做任何有违科学伦理的行为从而避免在公众的价值认可上陷入更大的被动;另一方面,科学家则要加强现身说法的科普,让公众不光了解知识,也要通过科学家的主动传播工作增加他们对转基因科学研究的信任感。

与此同时,转基因产业化的步伐必须要加快。让转基因技术产品尽快走向市场,通过更高的性价比,调动公众进行理性判断,并通过这种理性判断来抑制各种借助提示做出本能反应的心理认知机制,这才能有助于让生物技术知识在人们的判断中发挥更大作用。

实际上,在美国实行转基因标识制度之前,转基因支持者普遍担心如果实行标识制度,会让人们进一步妖魔化转基因。然而,率先强制执行标识制度的美国佛蒙特州的实践表明,转基因的强制标识制度提升了消费者对转基因食品的接受度^[55]。这一方面可能是因为明确了解哪种食品为转基因食物后,消费者反而要调动其知识储备来衡量是否购买转基因食品,也可能是因为,在对转基因抵制没有那么严重的美国,近年来围绕着转基因的争议主要是其是否应该被强制标识。一旦实行了强制标识,很多公众对转基因的负面印象反而可能不再强烈了。

与之相反,在我国,如果转基因食品和农作物的产业化长期举步不前,那么围绕着它的争议就会不断累积,就会让越来越多的人强化对其的负面印象,这也就导致他们本能地不会寻求和应用生物技术知识来形成自己对转基因的判断。当然,转基因作物是否产业化,在当今激烈的转基因争议下,已经超出了科学本身变成一个决策者要承担巨大压力的政治问题。对此,学界能做的,只有更清晰更透彻地考察公众转基因态度的形成和发展机制,更深入地探究能有助于人们调动知识和理性揣摩做出与转基因相关的决策,从而为政策制定提供证据基础。

参 考 文 献

[1] 国际农业生物技术应用服务组织. 2018 年全球生物技术/转基因作物商业化发展态势[J]. 中国生物工程杂志,2019,39(8):1-6.

[2] 本刊综合. 我国从未批准转基因粮食作物在国内种植[J]. 四川畜牧兽医,2014(8):6.

[3] STONE R. Plant science:China plans \$ 3.5 billion GM crops initiative[J]. Science,2008,321(5894):1279-1279.

[4] KAI C,SHOEMAKER S P.Public perception of genetically-modified (GM) food:a nationwide Chinese consumer study[J/OL]. [2019-11-01]. NPJ science of food,2018,2(1):1-8. <https://www.nature.com/articles/s41538-018-0018-4.pdf>.

[5] HUANG J,PENG B.Consumers' perceptions on GM food safety in urban China[J]. Journal of integrative agriculture,2015,14(11):2391-2400.

[6] GUPTA N,FISCHER A R H,FREWER L J.Socio-psychological determinants of public acceptance of technologies:a review[J]. Public understanding of science,2012,21(7):782-795.

[7] PIN R R,GUTTELING J M,KUTTSCHREUTER M. Determinants of reactions to gene technology:a generic approach[J]. New genetics and society,2009,28(1):51-65.

[8] LÜ L,CHEN H.Chinese public's risk perceptions of genetically modified food:from the 1990s to 2015[J]. Science,technology and society,2016,21(1):110-128.

[9] 余慧慧,徐立青. 关于公众对转基因食品的认知和态度的分析——基于八省十六市有关黄金大米的调研[J]. 市场周刊(理论研究),2014(10):72-75.

[10] ZHANG Y,JING L,BAI Q,et al.Application of an integrated framework to examine Chinese consumers'purchase intention to-

- ward genetically modified food[J]. Food quality and preference, 2018(65):118-128.
- [11] HALLMAN W K, HEBDEN W C, AQUINO H L, et al. Public perceptions of genetically modified foods: a national study of American knowledge and opinion (Publication number RR1003-004)[EB/OL]. [2019-11-30]. New Brunswick, NJ, Rutgers-The State University of New Jersey, 2003. http://foodpolicy.rutgers.edu/docs/pubs/2003_public_perceptions_of_genetically_modified_foods.pdf.
- [12] 周峰, 田维明. 消费者对转基因食品的认知、态度及因素分析——以北京市调查数据为例[J]. 中国农业经济评论, 2003, 1(3): 266-293.
- [13] HUANG J, QIU H, BAI J, et al. Awareness, acceptance of and willingness to buy genetically modified foods in urban China[J]. Appetite (APPET), 2006, 46(2): 0-151.
- [14] MILLER J D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review[J]. Daedalus, 1983, 112(2): 29-48.
- [15] STURGIS P, ALLUM N. Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes[J]. Public understanding of science, 2004, 13(1): 55-74.
- [16] 陈晓亚, 杨长青, 贾鹤鹏, 等. 中国转基因作物面临的问题[J]. 华中农业大学学报, 2014(6): 115-117.
- [17] 贾鹤鹏, 范敬群. 转基因何以持续争议——对相关科学传播研究的系统综述[J]. 科普研究, 2015, 10(1): 86-94.
- [18] 贾鹤鹏, 范敬群, 闫隽. 风险传播中知识、信任与价值的互动——以转基因争议为例[J]. 当代传播, 2015(3): 107-109.
- [19] 范敬群, 贾鹤鹏. 极化与固化: 转基因“科普”的困境分析与路径选择[J]. 中国生物工程杂志, 2015, 35(6): 124-130.
- [20] 贾鹤鹏, 范敬群. 知识与价值的博弈——公众质疑转基因的社会学与心理学因素分析[J]. 自然辩证法通讯, 2016, 38(2): 7-13.
- [21] SCHURMAN R, MUNRO W. Ideas, thinkers, and social networks: the process of grievance construction in the anti-genetic engineering movement[J]. Theory & society, 2006, 35(1): 1-38.
- [22] SIMIS M J, MADDEN H, CACCIATORE M A, et al. The lure of rationality: why does the deficit model persist in science communication? [J]. Public understanding of science, 2016, 25(4): 400-414.
- [23] BAUER M, DURANT J, EVANS G. European public perceptions of science[J]. International journal of public opinion research, 1994, 6(2): 163-186.
- [24] STURGIS P, ALLUM N. Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes[J]. Public understanding of science, 2004, 13(1): 55-74.
- [25] EVANS G, DURANT J. The relationship between knowledge and attitudes in the public understanding of science in Britain[J]. Public understanding of science, 1995, 4(1): 57-74.
- [26] GASKELL G, ALLUM N, BAUER M, et al. Biotechnology and the European public[J]. Nature biotechnology, 2000, 18(9): 935-938.
- [27] PRIEST S. US public opinion divided over biotechnology? [J]. Nature biotechnology, 2000, 18(9): 939-942.
- [28] HALLMAN W K, ADELAJA A O, SCHILLING B J, et al. Public perceptions of genetically modified foods: Americans know not what they eat (Publication Number RR-0302-001)[EB/OL]. [2019-11-01]. New Brunswick, NJ, Rutgers -The State University of New Jersey, 2002. <http://www.johnlang.org/pubs/NationalStudy2002.pdf>.
- [29] PEW RESEARCH CENTER. Americans, politics and science issues[EB/OL]. [2019-11-01]. https://www.pewresearch.org/internet/wp-content/uploads/sites/9/2015/07/2015-07-01_science-and-politics_FINAL-1.pdf.
- [30] MARTIN S, TAIT J. Attitudes of selected public groups in the U.K. to Biotechnology[M]//DURANT J. Biotechnology in public: a review of recent research. London: Science Museum Publications, 1992: 28-41.
- [31] BREDAHL L, GRUNERT K G, FREWER L J. Consumer attitudes and decision-making with regard to genetically engineered food products: a review of the literature and a presentation of models for future research[J]. Journal of consumer policy, 2008, 21(3): 251-277.
- [32] CHRISTOPH I B, BRUHN M, ROOSEN J. Knowledge, attitudes towards and acceptability of genetic modification in Germany [J]. Appetite, 2008, 51(1): 58-68.
- [33] SJOBERG L. Limits of knowledge and the limited importance of trust[J]. Risk analysis, 2001, 21(1): 189-198.
- [34] CONNOR M, SIEGRIST M. Factors influencing people's acceptance of gene technology: the role of knowledge, health Expectations, naturalness, and social trust[J]. Science communication, 2010, 32(4): 514-538.
- [35] MIELBY H, SANDOE P, LASSEN J. The role of scientific knowledge in shaping public attitudes to GM technologies[J]. Public understanding of science, 2013, 22(2): 155-168.
- [36] ALLUM N, STURGIS P, TABOURAZI D, et al. Science knowledge and attitudes across cultures: a meta-analysis[J]. Public understanding of science, 2008, 17(1): 35-54.
- [37] 吕澜. 中国人看生物技术——2003—2007 研究报告[J]. 自然辩证法通讯, 2009, 31(5): 41-49.

[38] HUANG J,PENG B,WANG X. Scientists’ attitudes toward agricultural GM technology development and GM food in China[J]. China agricultural economic review,2017,9(3):369-84.

[39] 任磊,高宏斌,黄乐乐.中国公民对转基因的认知和态度分析[J].科普研究,2016,11(3):59-64.

[40] 范敬群,贾鹤鹏,艾熠,等.转基因争议中媒体报道因素的影响评析——对 SSCI 数据库 21 年相关研究文献的系统分析[J].西南大学学报(社会科学版),2014,40(4):133-141.

[41] 杨莹. 转基因议题建构过程中的“去科学化”现象[J]. 新闻爱好者,2011 (1):5-6.

[42] FLIPSE S M,OSSEWEIJER P. Media attention to GM food cases;an innovation perspective[J]. Public understanding of science, 2013,22(2):185-202.

[43] 范敬群,贾鹤鹏,张峰,等.争议科学话题在社交媒体的传播形态[J].新闻与传播研究,2013 (11):106-116.

[44] 李亚东,金迦叶,邱伟怡,等. 转基因食品议题在微博传播中的群体意见分化[EB/OL].(2017-01-09)[2019-11-10]. 人民网. <http://media.people.com.cn/n1/2017/0109/c409688-29009470.html>.

[45] EINSIEDEL E F. GM food labeling;the interplay of information,social values,and institutional trust[J]. Science communication, 2002,24(2):209-221.

[46] POORTINGA W,PIDGEON N F. Trust in risk regulation;cause or consequence of the acceptability of GM food? [J]. Risk analysis,2005,25(1):199-209.

[47] QIU H,HUANG J,PRAY C,et al. Consumers’ trust in government and their attitudes towards genetically modified food;empirical evidence from China[J].Journal of Chinese economic and business studies,2012,10(1):67-87.

[48] ZHAO Y,DENG H,YU C,et al. The Chinese public’s awareness and attitudes toward genetically modified foods with different labeling[J].NPJ science of food,2019,3(1):1-7.

[49] LUPIA A. Communicating science in politicized environments[J]. Proceedings of the national academy of sciences,2013,110(3): 14048-14054.

[50] SCHULDT J P. KONRATH S H,SCHWARZ N. ‘Global Warming’ or ‘Climate Change’? Whether the planet is warming depends on question wording[J]. Public opinion quarterly,2011,75(1):115-124.

[51] DRUCKMAN J N,BOLSEN T. Framing,motivated reasoning,and opinions about emergent technologies[J].Journal of communication,2011,61(4):659-688.

[52] FERNBACH P M,LIGHT N,SCOTT S E,et al. Extreme opponents of genetically modified foods know the least but think they know the most[J].Nature human behavior,2019(3):251-256.

[53] 于铁山. 药品食品安全风险感知的社会影响因素——基于 CLDS2014 数据的实证研究[J]. 青岛农业大学学报(社会科学版), 2018,30(4):44-49.

[54] ROSER-RENOUF C,MAIBACH E,LEISEROWITZ A,et al. Global warming’s six Americas and the election[EB/OL].[2019-11-01]. New Heaven,CT,Yale Program on Climate Change Communication,2016. <http://climatecommunication.yale.edu/publications/six-americas-2016-election>.

[55] JANE K,LUSK J L. Mandatory labels can improve attitudes toward genetically engineered food[J]. Science advances,2018,4 (6):eaq1413. doi:10.1126/sciadv.aaq1413.

(责任编辑:陈万红)