

健康化导向下功能性食品研发与产业化应用

陆赛丽 徐兆令 张涛 邵世瑞

云南云测质量检验有限公司，中国·云南 昆明 650501

摘要：健康化需求浪潮促使功能性食品产业由基础营养输送往精准健康介入转变。本文采纳了健康化指引的核心原则，对功能性食品研发的逻辑重构路径进行细致剖析，着重探究原料革新、功效机理剖析与精准匹配等关键技术突破方位，全面汇总了功能性食品研发与产业化过程中所遭遇的技术转化难题及生产工艺不匹配现象，并具有针对性提出搭建产学研协作平台、革新生产工艺等解决办法，给功能性食品从技术创新至产业价值转化提供理论与实践参照。

关键词：健康化导向；功能性食品；研发创新；产业化；协同发展

Research and Industrial Application of Functional Food under the Guidance of Health

Lu Sali, Xu Zhaoling, Zhang Tao, Shao Shirui

Yunnan Yunce Quality Testing Co., Ltd., China Yunnan Kunming 650501

Abstract: The wave of demand for health has driven the functional food industry to shift from basic nutrition delivery to precise health intervention. This article adopts the core principles of health guidance to meticulously analyse the logical restructuring path of functional food research and development, focusing on key technological breakthroughs such as raw material innovation, efficacy mechanism analysis, and precise matching. It comprehensively summarises the technical transformation challenges and production process mismatches encountered in the R&D and industrialisation of functional foods, and proposes targeted solutions such as establishing industry-academia-research collaboration platforms and innovating production processes, providing theoretical and practical references for the translation of functional foods from technological innovation to industrial value.

Keywords: Health-oriented; Functional foods; Research and innovation; Industrialisation; Collaborative development

0 引言

全球健康意识觉醒与慢性疾病防控需求凸显，食品产业正步入健康化的转型阶段，功能性食品作为连接食品与健康的重要载体，凭借其独有的生理调节机制，成为公众主动追求健康生活所依赖的核心食品系列，健康化导向不仅要求功能性食品具备明确的功效支撑，更强调从研发源头到产业落地的全链条健康价值贯穿。功能性食品产业的发展面临研发与产业化不协调、功效机制模糊、产品高度同质化等关键挑战，阻碍了健康价值潜能的发挥，对健康趋势下功能性食品开发的核心原则及其产业化进程进行深入研究，对引领产业迈向高质量与支撑健康中国战略有显著价值。

1 健康化导向下功能性食品研发的逻辑重构

1.1 研发核心逻辑的转型方向

健康化导向重塑了功能性食品研发的核心逻辑，实现了从经验依赖向科学依赖、从泛供向精准供给的根本性转变，该转型要求研发环节必须与营养科学、医学、生命科

学等多元学科的理论相融合，形成以健康需求为引领、功效验证为根本、安全可控为基础的全阶段研发框架。

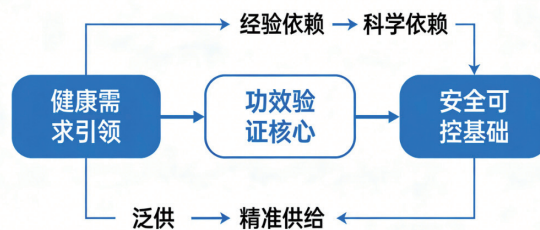


图1 健康化导向下功能性食品研发核心逻辑转型

1.2 原料创新，研发的基础支撑

健康化需求推动原料开发从传统药食同源资源向多元化方向拓展，深入挖掘自然界植物中的活性组分，也要借助生物合成技术开发新型功能性原料，以天然原料为焦点，聚焦药食同源物质的活性成分筛选与功效解析，通过精准提取技术保留成分活性，实现传统资源的现代价值转化；前沿原料科技板块，微生物发酵技术凭借可控性强、绿色高效的优点，构成了规模化生产功能性成分的关键途径，

为功能性原料的高纯度与高活性开发开辟了新的途径,原料选择同时注重安全性与可持续性,防止潜在的健康威胁,紧贴绿色健康产业发展的步伐。

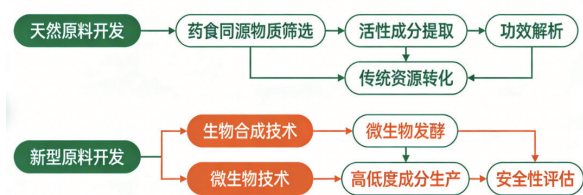


图2 功能性食品原料创新开发流程

1.3 功效机制解析, 研发的核心深化

健康化指引需求功能性食品的功效宣告需拥有清晰的科学凭证,并非单纯依靠经验归纳。运用多组学技术整合代谢组、微生物组等多层面数据,能精确确定功能性成分的作用靶点,揭露其调控生理功能的分子原理。比如,针对肠道健康需要,通过剖析膳食纤维与肠道菌群的相互作用原理,明确其调控肠道稳定的作用途径;针对抗衰老需要,发掘活性成分激活自噬通道的分子道理,为产品功效供应科学支持。这种以原理为重心的研发形式,有效提高了功能性食品的科学性与可靠性,规避了同质化产品的盲目研制。

1.4 精准适配, 研发的落地关键

不同人群的生理特点与健康需求存在明显差别,健康化指引推动功能性食品研发从广谱产品向个性化产品转变。依据全生命周期观念,针对婴幼儿、青少年、中老年等不同年龄层人群,以及慢病人群、特殊生理时期人群的差异化需求,开发匹配性强的功能性产品。例如,针对老年人群肌肉衰退问题,开发兼具蛋白补充与肌肉防护功能的食品;针对更年期女性需求,研制富含植物雌激素的调理产品。精确匹配的研发思路,既提高了产品的健康干预成效,也增强了市场竞争能力。

2 功能性食品研发与产业化协同的关键瓶颈

2.1 技术转化壁垒显著

研发与产业化的协同衔接是实现功能性食品健康价值的关键环节,二者之间存在的技术转化壁垒、生产适配不足、质量管控脱节等问题,成为阻碍产业前进的核心障碍,技术转化面临的首要问题即这一壁垒,多数研究成果仍停留在实验室探索阶段,难以有效转化为工业化生产技术。实验室层面的原料提取、配方优化技术往往难以适配规模化生产的成本控制与效率要求;功能性成分的稳定性问题在工业化生产中更为突出,高温、高压等生产环节易导致成分活性流失,使产品功效受损,不少研发团队对产业生

产流程的认识尚浅,研究成果与生产需求相悖,这使得技术转化的障碍愈发明显。

2.2 生产工艺适配不足

功能性食品的生产工艺需重视成分活性与产品质量的稳定兼顾,对生产设备和流程控制的精确度要求甚高,诸多企业未能获得尖端工艺及设备支持,实现功能成分的高效保存与精准配比尚不理想,微囊包埋、纳米乳化等先进稳态化技术的应用范围有限,导致部分高活性成分在生产、储存过程中易发生降解;生产体系柔性存在局限,难以应对小批量、多样化及个性化产品的生产挑战,制约了研发成果的快速落地。

2.3 质量管控体系脱节

健康化导向对功能性食品的质量稳定性和安全性要求日益提高,但部分企业的质量管控体系未能实现从原料到成品的全链条覆盖,原料源头追踪体系尚存不足,以至于原料的纯度与活性保障面临挑战;生产环节的监控存在疏漏,批次间误差数值偏高;成品环节功效成分检测滞后,产品功效的一致性难以得到充分验证,未能实现全链条质量监管,使产品的健康价值实现受阻,使消费者对功能性食品的信任度下降。

2.4 合规与市场适配失衡

功能性食品领域的监管标准正逐步提高,对产品的功效确认、标签标识及备案程序等方面制定了具体要求,若干企业研发过程中合规意识不够,在研发阶段对监管要求未能全面吸纳,导致产品在上市阶段前需承受大量的调整工作,延长了产品走向市场的周期;不少研究成果未能与市场实际需求达到精准对接,未能充分把握消费者健康需求,导致产品上市后市场接受度低,难以兑现产业化潜力。

3 健康化导向下功能性食品产业化的实现路径

3.1 搭建产学研协同平台破解技术转化难题

打破研发与产业化同步发展的瓶颈,需构建一个贯穿技术转化、工艺创新、质量把控至市场适配的全环节产业化流程,实现健康与产业价值的有机结合,构建产学研互动的联合机制,消除技术转化的隔阂,依托高校、科研机构及生产企业的协同努力,形成基础研究至产业应用的全链条一体化创新网络。科研院校集中精力投入到核心技术的研究与探索,企业参与研发过程的工艺适配设计,保障研发成果与生产实际需求相契合,共同构筑中试转化的载体,为实验室技术向工业化生产转化提供过渡载体,通过中试优化工艺参数、验证生产可行性,显著降低实验室技术走向工业化的风险系数,此合作研发路径,大幅度缩短

了从技术到产业化的过渡周期，提高产业化的实施效率。

3.2 创新生产工艺提升产业适配能力

持续增强对前沿生产技术及装备的研发投资，大力推广微囊包埋与纳米乳化等稳定性技术，提高功能性成分在制造与储存阶段的安全性；构建既能实现大规模生产又能快速响应个性需求的柔性生产网络，对应不同产品种类及不同批量规模的生产挑战，同时兼顾大规模生产的成本效益，也保障了个性定制产品的迅速投入市场，利用智能生产技术实现生产过程的全流程监控，通过参数精准调控提升产品质量稳定性，同步促进生产效率及产品质量的双重增长。

3.3 构建全链条质量管控保障产品安全

打造覆盖原料采购至产品上架的全面质量管理体系，对原料供应商实施严格筛选，对原料实施纯度与活性检查；生产环节采用过程分析技术，实时追踪关键工艺参数与成分的变动趋势；成品环节加强功效成分检测与安全性评估，保障产品合规性，建立产品源头至终端的追溯路径，实现从原材料源头到最终产品的全环节可追踪，提升消费者对产品的信任水平，增强合规监管的执行力，将监管要求贯穿研发与生产全过程，保证产品备案与标签标识与现行法规相符，降低产业化的潜在威胁。

3.4 精准对接市场实现产业价值转化

加大市场调研的深度与广度，深入洞察消费者健康需求与消费习惯，从研发起点便将市场需求作为核心考量，精心开发既具有科学效果又具有市场竞争力特性的产品，针对不同渠道特性设计差异化产品形态，例如针对线下药店渠道开发合规性强的功能性食品，针对线上渠道开发便

携化、场景化的产品；通过科普宣传提升消费者对功能性食品的认知水平，引导消费者树立理性消费的意识，推动研发、生产及消费环节的良性互动循环。

4 结语

健康化战略为功能性食品产业的高质量发展之路点亮了灯塔，要求研发与产业化达到更高的标准，促进功能性食品业的成长，以研发逻辑作为核心驱动力，强化原料创新、功效机制解析与精准适配；着眼于摆脱协同困境的焦点，突破技术转化、生产配合、质量监督及市场兼容的多重障碍，通过产学研协同、工艺创新等路径实现产业化落地，只有研发与产业化实现深度结合，方能使功能性食品的健康潜力得到充分挖掘，强化健康中国战略的实施动力。

参考文献：

- [1] 许晶晶, 陈晓亚. 功能性健康食品的重大突破——基于自然进化的辅酶 Q10 作物设计[J]. 科学, 2025, 77 (06): 34-38+69.
- [2] 韩芸娇, 冯丽萍, 张彬等. 基于代谢组学的功能性食品营养干预路径研究[J]. 中外食品工业, 2025, (19): 127-129.
- [3] 吴双艳, 陈姣姣, 任培乐等. 功能性食品对心血管健康的影响机制探讨[J]. 食品界, 2025, (06): 43-45.
- [4] 张莉莉, 张玉玉, 聂少平等. 食品功能性配料产业现状与发展趋势[J]. 中国食品学报, 2024, 24 (05): 41-57.

作者简介：陆赛丽（1990.08-），女，汉族，云南省曲靖市人，本科，食品检验中级职称，研究方向：食品质量控制、食品分析与检测。