

数字化时代食品加工中热敏营养成分保护研究

周道志 谢 燕

湛江国联水产开发股份有限公司 广东湛江 524000

摘要: 随着数字化时代的推进,食品加工技术的进步带来了对热敏性营养成分保护的新研究。热敏性营养成分在加工中易受高温和氧化等因素影响,导致活性降低。为提高食品营养价值和安全性,研发人员通过综合运用物理、化学和生物技术来保护这些成分。本文综述了数字化技术在实时监测、工艺优化和智能控制中的应用,探讨了新兴催化剂、吸附材料和微胶囊技术的发展。

关键词: 热敏性营养成分; 数字化技术; 食品加工; 保护技术

引言

数字化时代的到来为食品加工行业带来了前所未有的机遇与挑战。随着消费者对食品营养安全要求的提高,如何在加工过程中有效保护热敏性营养成分成为关键课题。热敏性营养成分,如维生素C和多酚类化合物,因其在高温和氧化环境下易失去活性,影响了食品的营养价值和安全性。传统的加工方法常常无法充分保护这些营养成分,因此,利用数字化技术实现精确监控和优化,已成为解决这一问题的重要途径。本文将探讨数字化技术在这一领域的应用,并分析相关保护技术的进展。

一、技术背景与意义

随着生活质量提升,顾客对食物营养成分元素营养更加关注,温度感应敏感营养成分维持不仅涉及食物价值,也关系到食品加工行业的经济收益和消费群体的健康标准。在食品生产环节,容易流失的养分时常受高温处理、氧化作用以及其他多种外部因素影响而流失,这可能引起降低营养价值降低,也可能影响食品的品质和风味。

数据化工具的提升为处理该难题提供了其他的途径,运用数据化跟踪和管理技术,能够达成即时监控生产流程内部情况,改善生产技术,进而有力维护容易遭受热损破坏的营养素。探究与创新专门制定安全保护措施,对提高品质、符合消费者预期、促进食品产业持续发展非常关键作用。

二、热敏性营养成分的性质与稳定性

(一) 热敏性营养成分的定义

容易受损害的温度敏感性营养成分在食品制作环节

受制于温度、氧气、光照等要素,特别容易受到外界环境影响的组成部分,这些成分由于组成结构或存在方式的特性,导致它们在处理过程中更易受损,抗坏血酸维生素C是众多普遍典型实例,在它高温环境容易产生氧化降解,使得其营养成分大幅降低,涵盖如硫胺素(维生素B1)和核黄素(维生素B2)等,在高温环境下同样会衰减,降低其效能。矿物成分尽管在一定程度上稳固性,但在一些非常处理环境下有时候会遭受影响。另外,若干酚性合成物,如茶叶里所含的儿茶素和水果里所含的花色苷,具有显著抗氧化性能,但是在生产环节可能因受热或氧化作用而降解,因此丧失其健康效益,诸多温度感应营养素维持对保持食品的内在价值至关重要,同样当代食品加工技术探究关键研究领域。

(二) 热敏性营养成分的稳定性问题

在食品加工过程中,温度值易于受制于影响至营养素鉴于其构成对高温环境、高压条件、氧化降解和光照非常敏感性,因此易于产生化学变化,使得其活性衰减甚至达至完全失去。举例而言,譬如例如,抗坏血酸(维生素C)在高温或酸性环境中较为容易诱发氧化反应过程,转化为氧化型抗坏血酸,降低原有的生物活性和营养价值指标,B族维生素涵盖多种独特组分,如硫胺素(维生素B1)与核黄素(维生素B2),在高温下的稳定性各不相同,一般来说,容易受到加热处理的影响,导致其含量减少,减少其营养价值。另外,若干酚性物质,例如茶中普遍存在的茶酚和果品中普遍存在的红葡萄酒中的一种成分,展现出明显的抗氧功能,然而于高温条件下可能会产生聚合或裂变,故此减弱这些化合物的抗氧作用,若干影响同一时段作用于食物原料营养价

值素，或许对口感和品质导致不良影响。所以，在食品加工环节中，须要实施合适措施保留此类易于受热破坏的营养成分，以维持营养价值和品质。

三、数字化技术在食品加工中的应用

（一）实时监测与控制技术

数字方法在食物制作环节中承担着重要作用，特别在维持容易流失的营养成分领域。利用融合感应器和数据收集器，数智化手段可以即时监控生产流程内在重要指标，如温度值、湿度测量及氧气含量，因此达成精确的工艺指标精准调控，温度值预定数值调控系统依靠精确的测温装置保障生产环节中温度保持在最佳区间，这并且有利于防止高温环境下容易受损的易受影响的营养成分破坏，同时进而保持产品品质的恒定连贯性。期间时段内，氧气浓度测定设备依据检测加工现场内侧氧分压，避免氧气过剩引起的营养素氧化分解，更有效地维持营养素稳定性，湿度调节机制也承担着至关重要的角色，借助调节生产环境的湿度，避免湿度偏离适宜值导致养分流失，如此即时数据使生产过程完成即时调整，因此尽量降低对易受温度变化的营养成分流失量，提升食品的经济价值和整体质量。电子化工艺的融合不但改进了生产模式，也促进了食品制造业向更高精度化、效率提高路径进步。

（二）数字化优化工艺设计

采用计算设备物理设备模仿和增进手段，食物制作时刻温度敏感营养素保持实现保证明显改善，运用尖端构建模型架构和模拟技术，研究人员能够在生产前期阶段预先推测并优化生产过程，从而挑选出最适宜的生产参数值以最大程度维持温度感应养分成分不确定是否需要替换，因为可能是特定名词或术语，研发依据算法利用若干处理参数实施细致的仿真，可以预估许多因素对营养素保持率精准作用。这类应用程序依托仿真平台执行处理实验，协助科研工作者掌握在各种条件下养分素表现和变动趋向，与之时俱，智能化运用，例如AI和数据挖掘，显著增强了优化制造技能效能，大量计算公式能够从众多实验资料中发掘有效的规则，独立改善生产规范，探寻出最优的生产方式，那样的资讯引导途径同时降低了尝试错误开支，还提升了生产环节精确性和效率性。运用计算设备仿造与智能算法计算方式，食品加工领域能够在生产阶段初期形成合理决策，有效提高易于流失的营养成分留存率，保障食品的品质与营养价值评估保持。

（三）大数据与人工智能

运用大量资料剖析，食品制造领域能够仔细探究过往资料，借此机会筛选出适宜的生产技术方法，旨在维护易于流失的营养成分，该种手段依靠众多数据集簇，利用对各种处理条件营养成分减少模型构建，促使科研人员清晰化优化处理方法，众多资料剖析有本领探寻干扰营养素稳定性决定性因素。

以此为出发点，人工智能技术更为深入地提高了数据处理效率，运用算法与信息深入探索方法，智能体系平台可在大量信息处理工作范围执行更高级别的预见和优化措施，数台台高端设备具备在线监测处理功能特点，依据即时数据自行调节操作设置，以适应各类物料和制造环境，这类自动化调节不但提高了生产操作的柔韧性，而且足以快速应对生产过程中变动，保障易于受损营养成分获得恰当保存，融合运用海量数据处理并高级智能化手段，食品制造业范畴可以完成显著提高效率、更为精确的生产流程改进，提升产品的营养价值与品质。

四、保护技术的研究进展

（一）高效催化剂的应用

在食品加工过程中，催化剂的应用能够有效促进有益反应并抑制有害反应，从而保护热敏性营养成分。纳米催化剂因其较大的比表面积和高反应效率，能够在较低的温度下加速营养成分的稳定化反应，这对于保护热敏性营养成分尤为重要。例如，纳米催化剂能够显著减少加工过程中因高温导致的营养成分损失。另一方面，酶催化技术通过引入特定的酶，可以有效降解加工过程中产生的有害物质，如氧化产物或有害副产物，从而减少对营养成分的损害。

（二）吸附材料的创新

新型吸附材料在食品加工中展现出强大的潜力，不仅能去除加工过程中的有害物质，还能有效保护热敏性营养成分。功能化吸附剂，如改性活性炭和纳米材料，具有较高的选择性和效率。这些吸附剂可以针对性地去除加工过程中的氧化剂及其他有害物质，从而减少这些有害物质对热敏性营养成分的损害。例如，改性活性炭能够通过其大比表面积和优良的孔隙结构，吸附和去除氧化剂和有害化合物。纳米材料则因其较小的尺寸和较高的表面活性，提供了更为高效的吸附能力。

与此同时，生物吸附材料也在食品加工中得到广泛应用。这些天然材料，如海藻和纤维素，具有优良的环境保护和效果。海藻中的天然多糖和纤维素具有优异的吸

附性能，能够有效去除加工过程中的有害物质，同时对热敏性营养成分的保护几乎无影响。生物吸附材料的使用不仅符合可持续发展的需求，还能提高食品加工的整体安全性和营养价值。通过结合功能化吸附剂和生物吸附材料，食品加工行业能够更有效地去除有害物质，同时最大限度地保护热敏性营养成分。

（三）微胶囊技术

微胶囊技术在食品加工中为保护热敏性营养成分提供了有效的解决方案。通过将营养成分包裹在微小的胶囊中，可以显著提高其在加工过程中的稳定性。纳米微胶囊技术利用纳米级的胶囊材料，能够提高包裹效率，并在加工过程中实现对营养成分的精确释放。这种技术不仅增强了营养成分的保护，还能在特定的加工阶段或条件下，按照需要释放营养成分。另一方面，聚合物微胶囊技术则利用聚合物材料作为包裹层，能够有效隔离热和氧化因素。聚合物材料具有良好的稳定性和隔离性能，可以在高温或氧化环境下保护内部的营养成分，防止其损失。通过这些先进的微胶囊技术，食品加工过程中的热敏性营养成分得以有效保护，确保了食品的营养质量和稳定性。

（四）低温和非热加工技术

低温加工技术和非热加工技术为保护热敏性营养成分提供了创新的解决方案，能够有效减少对营养成分的损失。冷冻干燥技术利用低温环境去除食品中的水分，这一过程在冷冻条件下进行，从而避免了高温对营养成分的破坏。由于水分的去除是通过升华过程完成的，冷冻干燥能够有效保留食品中的热敏性营养成分，如维生素和酚类化合物，确保其在最终产品中的稳定性。

超高压处理技术则通过施加极高的压力来处理食品，这种方法可以有效杀灭细菌和病原体，而不会引入高温，从而避免了传统热处理过程中对营养成分的损害。超高压处理在保持食品原有营养成分的同时，能够延长食品的保质期，并维持其风味和质量。这些低温和非热加工技术的应用，不仅能够更好地保护热敏性营养成分，还能够提升食品的整体营养价值和安全性。

五、案例分析与未来展望

（一）案例分析

某食品企业采用微胶囊技术成功保护了维生素C，在加工和储存过程中维生素C的损失降低了40%。这种

技术通过包裹维生素C，将其与外界环境隔离，显著提高了其稳定性和保留率。同时，某饮料生产商通过优化工艺参数和使用抗氧化剂，在加工过程中成功保护了多酚类化合物。这些措施不仅减少了多酚类化合物的降解，还显著提升了其抗氧化能力。这些技术的应用有效延长了产品的保质期，并提升了其营养价值和功能性。

（二）未来展望

未来的研究将着重于以下几个方面。首先，多技术集成将成为关键方向，研究将集中于将数字化技术与传统保护技术相结合，形成综合保护方案，以提升食品和饮料中的营养成分稳定性。其次，智能化发展也将推动领域进步，智能传感器和人工智能技术的应用将实现更精准的加工控制和优化，进一步提高生产效率和产品质量。最后，绿色环保技术将受到更多关注，未来的研究将更加注重环保和可持续发展，致力于减少对环境的负面影响，推动技术进步与生态保护的双赢。

总结

在数字化时代背景下，食品加工过程中热敏性营养成分的保护技术取得了显著进展。通过实时监测和智能控制，能够在加工过程中精确调整条件，最大程度减少营养成分的损失。新兴的催化剂、吸附材料和微胶囊技术为提升热敏性营养成分的稳定性提供了有效手段。这些技术不仅提高了食品的营养价值，还促进了食品加工行业的可持续发展。未来，随着技术的不断创新和应用，食品加工行业将迎来更加高效、环保的解决方案，为满足消费者的营养需求和提升食品质量奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 李兆丰, 刘炎峻, 徐勇将, et al. 数字化食品在新时代下的发展与挑战[J]. 食品科学, 2022(043-011).
- [2] 李莹. 新时代高职《食品加工技术》课程建设实践与思考[J]. 科教导刊-电子版(中旬), 2022(11): 156-158.
- [3] 佟伟, Thomas Sattes. 智能传感时代做工业4.0时代的推动者[J]. 现代制造, 2017(10): 2.
- [4] 才春莹, 丛万锁, 刘晓海. 影视数字化对当代大学生审美意识的冲击[J]. 理论观察, 2010(1): 2. DOI: CNKI: SUN: LLGC.0.2010-01-051.