



甘肃农业大学

《食品加工高新技术》 课程论文

题 目：高新技术在食品可持续
生产中的作用

学 院：食品科学与工程学院

专 业：食品工程

学 号：107331712185

姓 名：李冬美

指导老师：蒋玉梅老师

2017年12月10号

目录

摘要	1
关键词	1
Abstract	1
Keywords	1
1、微胶囊技术	2
1.1 概念	2
1.2 制备微胶囊方法	2
1.3 应用	2
2、生物技术	3
2.1 概念	3
2.2 应用	4
2.2.1 在食品检测中的应用	4
2.2.2 在食品包装中的应用	4
2.2.3 应用前景展望	5
3、3D 打印技术	5
3.1 概念	5
3.2 前景和应用	6
4、参考文献	7

高新技术在食品可持续生产中的作用

姓名：李冬美；学号：107331712185

专业：食品工程；学院：食品科学与技术学院

摘要：食物是我们生存的重要核心组成，它即是我们最好的朋友也是最大的敌人。一方面，食物是我们赖以生存的能量；另一方面，食物也是世界人口的苦难之源，如今有8亿人营养不良，19亿人超重或肥胖。而技术创新是影响我们健康的主要驱动力之一。为了进一步提高食品资源利用率和增值加工程度，实现食品工业的可持续发展。基于此，本文介绍了微胶囊技术、生物技术、3D打印技术等应用于食品发展中一些高新技术。

关键词：食物；健康；可持续；高新技术

High-tech plays a role in the sustainable production of food

Nama:Li Dongmei;Student ID: 107331712185

Subject: Food Engineering; College: Food Science and Engineering

Abstract: Food is an important core component of our existence. It is our best friend and the biggest enemy. On the one hand, food is the energy we depend on for survival. On the other hand, food is also a source of misery to the world's population. Today, 800 million people are malnourished and 1.9 billion are overweight or obese. Technological innovation is one of the major drivers of our health. In order to further improve the utilization of food resources and value-added processing, food industry to achieve sustainable development. Based on this, this article introduces some high and new technologies in the application of food such as cold sterilization technology, biotechnology, 3D printing technology.

Key words: Food; Health; Sustainable; High-tech

1、微胶囊技术

1.1 概念

微胶囊技术是一种利用成膜材料把固体、液体或气体包埋成具有功能性核壳结构包合物的技术。所制备的包合物称为微胶囊，微胶囊的粒径通常在几微米至上千微米。其中，内部被包裹的物质称作芯材，也叫客体分子，外部的包被材料称作壁材，也叫主体分子，壁材一般为天然或合成高分子材料^[1-2]，多种物质可以作为芯材，利用微胶囊技术对其进行包埋，例如：脂溶性营养成分、风味物质、着色剂、农药、酶、药物、细胞、黏合剂等^[3-4]。微胶囊技术已被广泛应用于食品、制药、纺织、化工等多种领域。在食品工业生产中，以保护食品成分在生产加工过程中免受外界环境如光、热、氧等的影响而发生降解、氧化以及挥发性损失等，同时还可以防止各成分发生相互作用，也能达到控制食品成分在特定的时间与位置释放的作用。该技术可以降低生产成本，增加功能成分的稳定性，掩蔽不良风味，改善食品功能成分的释放性能等^[5]。

1.2 制备微胶囊方法

原理	方法	特点
化学法	原位聚合法	粒径分布均匀，微胶囊粒接近球形，可制备出具有自修复功能的微胶囊
	复凝聚法	无需使用有机溶剂与化学交联剂，产率较高锐孔 - 凝固浴法 方法易行，设备简单，成本较低
	脂质体制备微胶囊	材料稳定性好，天然无毒，生物可降解
物理法	喷雾干燥	操作简单，成本较低，易于实现大规模工业化生产
	喷雾冷冻干燥	适用于热敏性芯材的包埋，能较大幅度防止芯材热降解
	流化床包衣法	实用性较强，适合工业化规模生产
物理法	相分离法	装置简单，易于操作，产率较高
化学法	溶剂蒸发法	反应条件温和，无需特殊反应试剂
	层层自组合法	能够在纳米尺度上对微胶囊的大小、组成、结构、形态和囊壁厚度进行调控，制备出具有多层壁材

1.3 应用

在食品领域中，功能性成分常被用来改善食品的风味、颜色、质地、延长保质期或提升营养价值等，利用微胶囊技术对功能成分如抗氧化剂、益生菌等进行

包埋，对食品的加工以及价值提升具有重要意义^[6]。然而，大部分的功能性成分稳定性较差，在食品的生产加工、贮藏、运输、销售等过程中易受环境因素的影响而被降解破坏，而微胶囊技术正式解决这一问题的有效方式。下图部分微胶囊包埋生物活性成分在食品中的应用。

食品	包埋活性成分	微胶囊制备方法	壁材
面包	羟基柠檬酸	喷雾干燥	乳清蛋白、麦芽糊精 [7]
	羟基柠檬酸	冷冻干燥	乳清蛋白、麦芽糊精 [7]
奶酪	VE、VA、辅酶 Q10	乳液	酪酸钙 [8] 维生素和矿物质
	维生素和矿物质	脂质体	脂质体 [9]
口香糖	柠檬酸	微波	酪蛋白、菊粉 [10]
冰淇淋	酚类提取物	喷雾干燥	麦芽糊精 [11]
意大利面	羟基柠檬酸	喷雾干燥	乳清蛋白 [12]
汤	脂肪酸（亚麻籽油）	喷雾干燥	阿拉伯胶、麦芽糊精 [13]
茶	豆蔻油脂	共结晶	蔗糖 [14]
酸奶	酚类提取物	雾化 / 凝固	藻酸盐 [14]
	酚类提取物	喷雾干燥	麦芽糊精或大豆蛋白 [15]
饮料	姜黄素、儿茶素	乳化 / 喷雾干燥	玉米醇溶蛋白
食盐	硫酸亚铁	喷雾干燥	丙二醇单硬脂酸酯
油脂	鱼油	锐孔 - 凝固浴法	大豆分离蛋白 / 海藻酸钠 [16]
	紫苏油	复凝聚法	海藻酸钠 [17]
	亚麻籽油	层层自组装	玉米糖浆 [18]

2、生物技术

2.1 概念

发酵工程、细胞工程、基因工程和酶工程是 4 种主要应用于食品工业中的生物技术。1、发酵工程主要是凭借现代工程技术的手段，根据微生物的特点和功能来制造其他的物质或者直接利用微生物来对食品工业生产进行调整和控制。2、细胞工程是一种采取组织和细胞培养、核质移植等方式，对细胞结构以及内含物进行调整，以求生物的结构和功能能够符合人们需求的生物技术。3、基因工程立足于分子遗传学，凭借分子生物学以及微生物学来对生物原本的特征进行改变，从而取得所需的新品种或者为新产品的制作提供助力。基因工程对食品的包装、储存、运输都有着积极的作用。4、酶工程简单来说就是在生物反应器中，使用各种酶来对物质进行催化，进而帮助物质进行转化的一项技术。

2.2 应用

生物技术应用用于食品加工不仅能够促进食品加工技术的创新，推动产业的优化和升级，而且能够增加附加值，避免浪费。无论是发酵工程、细胞工程、基因工程，还是酶工程，都对食品加工起着推动作用。

2.2.1 在食品检测中的应用

生物学技术在食品监测中的应用涵盖了食品监测的多个方面，尤其是食品安全监测。“三聚氰胺”、“疯牛病”等安全事件的发生在给人们带来严重的伤害和损失的同时，也提高了人们对生物学技术在食品安全监测中应用的重视程度。为了确保身体健康，提高食品的安全性，可以对蔬菜使用免疫分析法、生物传感器、生物分析技术以及生物芯片技术来对农药的残留进行控制和测量。而 PCR 技术的应用也能够最大程度地提高食品中细菌和病毒等污染物的发现几率。

2.2.2 在食品包装中的应用

在食品工业中，食品包装的作用是不容忽视的，其不仅可以保护食品不受污染，作为食品的盛器，而且还可以保持食品的卫生质量和感官质量。同时，食品包装还能够为用户提供所需要的产品信息。如今，随着我国食品工业的发展，在工艺、原材料、辅料方面都对食品包装提出了全新的要求和标准。由于生物学技术具有多方面的优势，因此在食品包装中得到了广泛的应用。目前，在保鲜与防腐、包装食品毒理检测、绿色包装、包装食品品质改良等方面生物学技术起到了至关重要的作用。如今，日本已经研发出一种能够在热水中顺利溶解的食品包装材料，其不仅具备可食性，而且还能够实现生物分解，有效地解决了环境污染问题。同时，巴西已经成功研发出新型的能够有效抵抗微生物的防腐食品包装塑料，其可以定期向食品中释放一定量的防腐剂，以达到避免食物腐蚀的效果。加拿大科学家经过一系列的研究成功得到一种可以对有害菌数量进行反映的食品包装袋，其采用了标准的聚乙烯材料制成，将特定的抗体放置于内表面上并将一层凝胶涂至抗体层上，凝胶是包含了大量小孔的塑料包装纸，其可以实现与食品的直接接触，这种新型包装袋可以准确地检测出沙门氏菌、大肠杆菌 O157、弯曲杆菌和罗氏

杆菌等 4 种有害菌。

2.2.3 应用前景展望

(1)用生物法来取代化学合成的食品添加剂，并需要对香精香料、天然色素、保鲜剂、防腐剂等进行进一步的研究；（2）加大对功能性食品添加剂的研发力度，如具有延缓衰老、耐缺氧、抗辐射、免疫调节、调节血脂、抗疲劳、调整肠胃功能等；（3）开发微生物保健食品；（4）开发某些虫类高蛋白食品。

3、3D 打印技术

3.1 概念

3D 打印(3D printing) 技术是 20 世纪 80 年代诞生的一项革命性技术，目前 3D 打印技术正处于蓬勃发展时期。3D 打印技术以计算机三维设计模型为蓝本，通过软件分层离散和数控成形系统，利用激光束、电子束等方式将金属粉末、陶瓷粉末、塑料、细胞组织等特殊材料进行逐层堆积黏结、最终叠加成形，制造出实体产品^[19]。3D 打印技术起源于 18 世纪西欧的雕塑艺术，最早由美国麻省理工学院发明^[20]。20 世纪末到 21 世纪初是 3D 打印技术蓬勃发展的重要时期^[21]，这一时期科学家发明了立体光固化成型技术、熔融沉积成型技术、选择性激光烧结技术等多种 3D 打印技术，并且诞生了多家 3D 打印设备制造企业，包括 3D Systems 公司、Stratasys 公司和 Z Corporation 公司等。随着打印材料不断取得突破，技术不断成熟，近年来 3D 打印已被成功应用到国防、航空航天、汽车、工业设计、生物医学等众多领域，并取得了很多突破性进展^[22]。3D 打印而成的汽车、飞机、人工颞骨、火箭引擎喷嘴等物件相继问世^[23]。近年来，3D 打印技术已经开始逐步从高、精、尖的工业制造开始渗透到我们日常生活的方方面面。2011 年 6 月，全球第一款 3D 打印的泳衣问世。2013 年 3 月，美国运动品牌 New Balance 推出了一款专用于赛道的跑鞋，该跑鞋使用 3D 打印技术来定制鞋底板。特别是 2011 年 7 月，英国研究人员开发出世界上第一台 3D 巧克力打印机，这也预示着 3D 打印食品成为现实。

3.2 前景和应用

国外 3D 打印技术应用于食品加工业的研究已经取得了一些成果，主要方向还是着重在开发新的食物来源、均衡的营养饮食、航天食品以及个性化食品等方面。欧美国家有专业的研究团队和明确的研究目标，形成了自己的专利技术，并且已有成品设备在出售；西班牙的“Foodini”食物打印机已经接受预定；英国科学家们经过欧盟和世界粮食组织同意，开发了一种方法可以把食用昆虫转换成面粉，再通过 3D 食物打印机打印出来。这个项目被称为“昆虫焗”，所制作出来的昆虫面粉富含蛋白质和矿物质，可以和奶油、奶酪、巧克力或香料混合打印成面包等其他食物，而且经过加工的昆虫食品并没有虫子外观，人们更容易入；美国国家航空航天局开发出了一种可打印出“匹萨”、营养面糊及各种其他食品 3D 食品打印机，特供宇航员在空间使用；北美最大的巧克力制造商 Hershey 和 3D 打印公司(3DSystem)达成了合作开发协议，双方将共同探索和开发使用 3D 打印技术来生产可食用食品，包括糖果和点心。荷兰应用科学研究院研发的 3D 食品打印机，通过在电脑里预存 100 多种立体图形，从而可以打印出上百种形状的立体小点心。

我国食品加工业正处于高速发展时期，在科技创新发展战略的驱动下传统食品加工技术必然迎来革命性的变革。3D 打印技术是目前一项前沿的制造技术，将 3D 打印技术用于食品加工制造中也必将有助于推动食品行业的发展，为食品生产加工开辟一条新的道路。但目前而言 3D 食品打印技术与传统食品加工将会是一个互补的关系，而非完全替代，在一些方面能够弥补传统加工技术的不足，但 3D 打印要成为食品加工的主流技术仍任重而道远。未来需要进一步加强 3D 打印技术和食品领域的融合，特别是经过普及宣传使越来越多的人接受 3D 打印食品。

4、参考文献

- [1] 吕沛峰, 高彦祥, 毛立科, 袁芳. 微胶囊技术及其在食品中的应用[J/OL]. 食品剂, 2017(12):166-174[2018-01-05]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3542.TS.20171221.1456.036>
- [2] 张保东, 黄崇杏, 柳英, 宗宝. 微胶囊技术在抗菌包装中的研究进展[J]. 包装工程, 2017, 38(19):115-120.
- [3] 刘晓伟, 王利强, 廖祝胜, 卢立新, 张新昌. 微胶囊技术在食品包装中的研究进展[J]. 包装工程, 2017, 38(01):149-155.
- [5] 张保东, 黄崇杏, 柳英, 宗宝. 微胶囊技术在抗菌包装中的研究进展[J]. 包装工程, 2017, 38(19):115-120.
- [6] 康新梓. 生物技术在食品工业中的应用[J]. 科技创新导报, 2017, 14(25):100-101.
- [7] 刘晓伟, 王利强, 廖祝胜, 卢立新, 张新昌. 微胶囊技术在食品包装中的研究进展[J]. 包装工程, 2017, 38(01):149-155.
- [8] 张保东, 黄崇杏, 柳英, 宗宝. 微胶囊技术在抗菌包装中的研究进展[J]. 包装工程, 2017, 38(19):115-120.
- [9] 白永霞. 现代生物技术在食品检验中的应用[J]. 食品安全导刊, 2017(06):91.
- [10] 王鹏. 生物技术在食品安全检测中的最新应用[J]. 食品安全导刊, 2017(03):19.
- [11] 刘晓伟, 王利强, 廖祝胜, 卢立新, 张新昌. 微胶囊技术在食品包装中的研究进展[J]. 包装工程, 2017, 38(01):149-155.
- [12] BORGOGNA M, BELLICH B, ZORZIN L, et al. Food microencapsulation of bioactive compounds : Rheological and thermal characterisation of non-conventional gelling system[J]. Food Chemistry, 2010, 122(2):416-423.
- [13] EZHILARASI P N, INDRANI D, JENA B S, et al. Freezedrying technique for microencapsulation of Garcinia fruit extract and its effect on bread quality [J]. Journal of Food Engineering, 2013, 117(4):513-520.

- [14] STRATULAT I, BRITTEN M, SALMIERI S, et al. Enrichment of cheese with bioactive lipophilic compounds [J]. Journal of Functional Foods, 2014, 6 (1) : 48-59.
- [15] ABBASI S, RAHIMI S, AZIZI M. Influence of microwavemicroencapsulated citric acid on some sensory properties of chewing gum [J]. Journal of Microencapsulation, 2009, 26 (1) : 90-96.
- [16] ÇAM M, İÇYER N C, ERDOĞAN F. Pomegranate peel phenolics : Microencapsulation , storage stability and potential ingredient for functional food development [J]. LWT - Food Science and Technology, 2014, 55 (1) : 117-1
- [17] 张保东,黄崇杏,柳英,宗宝.微胶囊技术在抗菌包装中的研究进展[J].包装工程,2017,38(19):115-120.
- [18] 高华斌,梁莉萍.当运动鞋遇上 3D 打印,会擦出怎样的火花?[J].中国纺织,2017(07):82-83.
- [19] 冯传兴,周泉城.马铃薯淀粉 3D 打印工艺及其 3D 打印结构的研究[J].现代食品科技,2017,33(09):183-188.
- [20] 白永霞.现代生物技术在食品检验中的应用[J].食品安全导刊,2017(06):91.
- [21] 王鹏.生物技术在食品安全检测中的最新应用[J].食品安全导刊,2017(03):19.
- [22] 刘晓伟,王利强,廖祝胜,卢立新,张新昌.微胶囊技术在食品包装中的研究进展 [J].包装工程,2017,38(01):149-155.
- [23] 周涛,徐书洁,杨继全.3D 食品打印技术研究的最新进展[J].食品工业,2016,37(12):208-212.
- [24] 李漾.3D 打印技术对容器包装设计的影响及应用研究[J].美术教育研究,2016(18):74.