

**本科生课程论文**



课 程: 食品生物技术

姓 名: 董自经

学 院: 人工智能学院

专 业: 计算机科学与技术

学 号: 19222126

任课教师: 别小妹

2024年 10 月 28日

南京农业大学教务处制

食品生物技术的研究进展及其在食品工业中的应用

计科221董自经

摘要：本文综述了食品生物技术的定义、背景、研究进展及其在食品工业中的应用，也分析了该技术面临的些许挑战以及其发展前景。食品生物技术通过微生物发酵、基因工程等手段提高了食品的安全性、营养价值和风味，推动了新产品的开发，减少了食品浪费。然技术复杂、成本高、伦理争议等问题依然存在。食品生物技术有望在优化技术、加强监管、提高公众认知等方面取得进展，为人类提供更加安全、健康、可持续的食品选择。

关键字：食品生物技术、微生物发酵工程、基因工程，食品品质，可持续发展

1.引言

1.1食品生物技术的定义及背景

食品生物技术是利用生物学原理和技术对食品进行加工、保存、改良和开发的科学技术。它涉及微生物发酵工程、基因工程、酶工程、蛋白质工程、细胞工程等多个领域，旨在提高食品的安全性、营养价值和风味。

同时，随着全球人口增长和资源匮乏，食品供应的压力日益增加，传统食品生产方式面临挑战，食品生物技术应运而生。通过科学创新，可以实现对食品生产过程的优化，减少食品浪费，并开发出新型功能性食品。

近年来，随着生物技术的进步与人们对健康食品的需求提升，食品生物技术发展迅速，已成为食品工业的重要组成部分，并在推动可持续农业与生态友好型食品生产方面发挥着关键作用[1]

1.2研究食品生物技术的必要性

随着全球人口持续增长，食品需求不断上升，传统农业和食品生产方式已难以满足未来的需求。食品生物技术通过优化生产过程，提高产量和食品质量，有助于保障食品安全和供应。同时还可以利用食品生物技术“合成”一些食品来缓解供不应求的局面。

其次，随着医学的普及，人们对健康和营养的重视程度正在日益增长，食品生物技术能够开发出功能性食品，满足消费者对特殊营养需求的日益增长[2]。

此外，食品生物技术还可以降低食品浪费，通过微生物发酵等手段将废弃物转化为有用资源，促进可持续发展。而且，食品生物技术在提升食品加工效率、改善风味和延长保质期等方面展现出了巨大的潜力，推动了食品产业的创新与变革[3]。

2.食品生物技术的主要研究进展

食品生物技术涉及微生物发酵工程、基因工程、酶工程、蛋白质工程、细胞工程等多个领域，本文在此只介绍其中的两种：微生物发酵工程和基因工程。

2.1微生物发酵工程

微生物发酵技术是利用微生物（如细菌、酵母和真菌等）在适宜条件下对有机物进行分解、转化和合成的过程[4]。这种技术广泛应用于食品生产中，能够通过自然发酵或控制的发酵环境，生产出多种高价值的食品和饮品，如酸奶、面包、啤酒、酱油和腊肠等[5]。

在发酵过程中，微生物通过代谢活动将原料中的糖分和其他营养成分转化为酸、酒精、气体和其他化合物，不仅可以增加食品的风味和口感，还可以提高食品营养价值。此外，微生物发酵还能够有效抑制有害微生物的生长，延长食品的保质期[4]。

2.1.1传统发酵与现代发酵技术的比较

传统发酵与现代发酵技术在多个方面存在显著区别[6]。传统发酵通常依赖于自然界的微生物，存在较多的杂菌，而且过程多为自发，不易控制，主要依赖经验和环境条件来筛选合适的发酵产物；而现代发酵技术则包括工业化控制的发酵，使用特定的、经过筛选的微生物培养，以实现高效、可控的生产过程。

此外，现代发酵技术借助生物工程、酶工程等手段，对发酵所使用的菌种进行了优化改造，显著提高了发酵效率和产量[7]。传统发酵使用的菌种的发酵效率低，发酵周期长且易受外界干扰而产生较多的副产物。

再者，现代发酵技术通过严格监控和优化发酵条件，降低了污染风险，提高了产品的安全性和一致性；而传统发酵由于可变性大，容易遭受不良微生物的影响。

2.1.2发酵过程中微生物的作用机制[8]

在发酵过程中，微生物通过特定的代谢作用对底物进行转化，生成各种化合物。例如，酵母菌和乳酸菌能够分泌多种酶，催化底物的分解。在此过程中，酵母菌将糖转化为酒精和二氧化碳，乳酸菌则将乳糖转化为乳酸。

而且，发酵过程中通常伴随着酸的生成，这导致培养基的pH值降低，从而抑制有害微生物的生长，提升食品的安全性。同时，发酵过程中产生的气体如二氧化碳，对于面包等食品的膨胀至关重要。而且微生物代谢所产生的风味物质，如醇、酯和香气成分，为食品增添了独特的风味和香气。

这些机制共同作用，使得微生物在发酵过程中不仅成功转化原料，还赋予发酵食品丰富的风味、质感和营养价值。

2.2基因工程

基因工程是指运用限制性内切核酸酶、连接酶等酶类,不同DNA进行体外切割、连接构成重组DNA，再将重组DNA引入受体细胞进行表达，从而改变生物遗传性以创造生物新种质，或通过大量扩增为人类提供有用产品等的技术。

通过基因工程，虽然可以获得新的符合人类生产生活预期的菌种、DNA、RNA、蛋白质等，但基因工程对基因的改造有一定的不确定性和风险，这引发了伦理、安全和环境等方面的争议。因此，在应用基因工程技术时，需谨慎评估其潜在的影响与风险。

2.2.1基因工程的简要步骤[9]

先确定需要改造的特定性状，并识别与该性状相关的目标基因。通过基因组数据库，定位目标基因序列并进行PCR扩增，以获取足够的DNA量。

之后利用限制性内切酶切割目标基因和载体DNA（如质粒或病毒），创造兼容的末端。这一过程有助于将目标基因插入载体中，形成重组DNA分子。通过DNA连接酶，将目标基因和载体DNA连接在一起。

接下来，将重组DNA导入受体细胞中，这一过程称为转化或转染。常用的方法包括电击法、化学转化或病毒载体转导等。成功导入基因后，受体细胞能够表达目标基因，并产生相应的蛋白质或表型。

最后，筛选和鉴定转基因细胞，以确认其成功表达所需性状。这可以通过抗生素筛选、分子生物学检测（如Southern blot或PCR）或表型观察等方法进行。

2.2.2基因工程在食品生产中的应用

使用基因工程，可以改善动物、植物、微生物产品品质，将一些常见病的抗病基因导入植物细胞的基因组中，就可以获得抗病性优秀的植株，减少了对化学有害农药的使用，提高是食品的安全性[10]。同时，基因工程还被应用于开发生产酶和添加剂的微生物，可以生产出制造特定产品的微生物，优化食品加工过程，提高效率。例如，重组乳酸菌能够改善酸奶的质量和风味[11]。

2.2.3有关于基因工程的安全性和监管问题

转基因作物的出现并没有像其它工程一样一出现立即受到热烈响应，相反，转基因作物的安全性从一开始便受到广泛争论。

基因工程可以制造出新型优秀动植物的同时，也可以制造出一些“超级细菌”、“定向细菌”等对人类有害的物品。同时，如果转基因植株与野外植株出现了杂交的现象，可能会产生抗病、抗虫的“超级杂草”，造成一定程度上的生态入侵[12]。

为此，大部分国家都立法严格规定转基因食品的使用规范以及必须在相应产品上将所使用的转基因产品标注。

3.食品生物技术在食品工业中的应用

3.1提高食品品质

在工业应用中，可以通过基因工程技术培育高产、抗病的农作物，使原料更加优质，从而提高最终产品的质量。此外，还可以利用微生物发酵技术生产酸奶、豆制品、香肠[13]等，这不仅可以改善食品口感，还可以增加益生菌的含量，促进肠道健康。将二者相结合还可以开发出生产品质更高的植株（微生物）。

而且，食品生物技术也加强了食品安全。通过食品生物技术，可以研发出天然食品添加剂，以替代化工合成成分，减少食物中有害物质的含量[14]；还可以通过基因工程、蛋白质工程等制造出定向检测有害物质的物质，进一步提升食品的安全性。

3.2减少食品浪费

减少食品浪费的一个主要点就是延长食物的保鲜期，通过现代的发酵技术和生物防腐剂，可以有效改进食品的保鲜方法，抑制微生物生长，延长食品的货架期

应用酶工程和其他生物技术可以优化加工技术，提高食品加工效率，减少原料在加工过程中产生的损耗，从源头解决食品浪费的问题。

食品生物技术可以将即将过期或次品原料转化为其他高价值产品，实现废弃原料的在此利用。同时可以研发方法以提取食品加工过程中产生的副产物中的营养成分或功能性成分，实现对资源的有效利用。

3.3新产品开发

食品生物技术为新产品的开发提供了广阔的机遇和创新的可能性。通过运用基因工程、微生物发酵、酶技术等先进科技，科研人员能够从传统食品生产中提取潜在的创新元素，满足消费者日益多样化的需求。

基因工程技术的应用使得开发新产品的途径更加灵活。通过基因修饰，可以培育富含特定营养成分的作物，如富含抗氧化剂的番茄或富含蛋白质的玉米。这些经过改良的产品不仅健康，还能满足现代消费者对于营养和功能食品的关注。此外，还可以通过基因工程合成单克隆抗体、单体重组蛋白药物等以治疗原先无法治疗的疾病[15]。

微生物发酵技术为食品新产品开发也提供了途径。许多传统发酵食品如酸奶和乳酪经过现代化生物技术的改进，能够增加其功能性成分[16]。添加特殊益生菌的发酵产品不仅能提供独特风味，还可以改善肠道健康、增强免疫力，从而吸引更多消费者。

结合食品生物技术与消费者需求调研，科研人员可以开发出适合特定人群的产品，如低糖、低基因特征或强化营养的功能性食品等。这不仅提高了产品的市场竞争力，也响应了消费者对健康、环保和可持续发展的追求。

4.食品生物技术的挑战与前景

食品生物技术在推动食品生产和加工的同时，也面临诸多挑战，这些挑战涉及技术、伦理、政策和市场等多个层面[17]。

4.1技术挑战

技术挑战主要体现在基因工程、发酵及酶技术的复杂性和高成本。尽管现代生物技术不断发展，但在基因编辑和特定微生物的工程化改造中，仍需解决一系列技术难题。这些技术往往需要高水平的专业知识和设备投入，增加了中小企业的参与门槛，导致大型企业在市场中的优势进一步扩大。

4.2伦理问题[18]

目前食品生物技术的主要研究方向在转基因食品，所以转基因食品的安全性和潜在的环境影响一直是公众关注的焦点。消费者对基因改造食品的接受度差异很大，这在一定程度上影响了新产品的市场推广。此外，有些人担心基因工程可能导致生态系统的失衡，进一步引发食品多样性的丧失。因此，公众对技术的理解和信任的建立，仍然是推广食品生物技术面临的重要挑战[19]。

4.3发展前景

尽管面临多重挑战，食品生物技术的发展前景仍然广阔。随着全球对食品安全、营养与可持续发展的关注加剧，生物技术在食品生产中的应用潜力也日益显现。人们日益重视功能性食品和健康饮食，推动了对具有特殊保健功能的生物技术产品的需求。通过基因工程和发酵技术，可以不断开发出新型的营养补充剂和功能性食品，以满足消费者对健康的期望[20]。

未来，细胞农业和合成生物学等新兴领域将为食品生物技术的发展注入新的活力。细胞农业为传统农业提供了一种新的思路，通过在实验室中培养动物细胞或植物细胞，可以有效减少对土地和水资源的消耗，同时避免动物养殖带来的环境问题。这种创新不仅提高了食品的生产效率，也在一定程度上缓解了全球粮食供应危机[21]。

同时，借助数字化与智能技术的结合，简单化生产流程，提高生产效率。大数据和人工智能的运用，将有助于在食品生产中进行精准决策，优化资源利用。实际上，通过整合各类技术，未来的食品生物技术将不仅限于改善产品质量，还包括实现更绿色、更可持续的生产方式。

5.总结及个人观点

5.1个人观点

我认为食品生物技术是食品工业未来发展的关键方向之一。随着人们生活水平的提高和健康意识的增强，消费者对食品的需求不再仅仅满足于基本的饱腹感，而是更加注重食品的营养价值、安全性和功能性。食品生物技术正好满足了这一需求，通过基因工程、发酵技术等手段，可以培育出高产、抗病、富含特定营养成分的作物，生产出更加健康、美味的食品。

同时，我也认为食品生物技术的发展需要更加谨慎和负责任的态度。在追求技术创新的同时，必须充分考虑伦理、安全和环境等因素，确保技术的合理应用。此外，政府和企业也需要加强监管和合作，共同推动食品生物技术的健康发展，为消费者提供更加安全、健康、可持续的食品选择。

5.2总结

食品生物技术通过微生物发酵、基因工程等手段，不仅提高了食品的安全性、营养价值和风味，还推动了新产品的开发，减少了食品浪费，展现了巨大的潜力和价值。

同时，食品生物技术的发展也面临着技术复杂性、高成本、伦理争议等挑战。尤其是转基因食品的安全性和潜在环境影响，一直是公众关注的焦点。尽管如此，随着全球对食品安全、营养和可持续发展的日益重视，食品生物技术的应用前景仍然广阔。

未来，食品生物技术将继续在推动食品产业创新与变革中发挥重要作用。通过不断优化技术、加强监管、提高公众认知，食品生物技术有望为人类提供更加安全、健康、可持续的食品选择，为缓解全球粮食供应危机、促进可持续发展作出更大贡献。

参考文献：

[1]张立伟,杨玉珍,黄文晶.基于案例教学法的食品生物技术课程实践与应用能力培养探索[J].中国食品工业,2024,(17):174-176.

[2]刘增亮.生物工程技术在食品工业领域中的应用[J].现代食品,2021,(01):107-109.DOI:10.16736/j.cnki.cn41-1434/ts.2021.01.031.

[3]廖冬梅.生物工程技术在食品工业领域中的应用探析[J].食品安全导刊,2019,(15):151.DOI:10.16043/j.cnki.cfs.2019.15.120.

[4]潘玉梅.发酵工程技术原理及应用[J].吉林农业,2019,(17):87.DOI:10.14025/j.cnki.jlny.2019.17.057.

[5]宋磊磊.发酵工程技术在食品开发中的应用研究[J].食品安全导刊,2024,(26):152-155.DOI:10.16043/j.cnki.cfs.2024.26.003.

[6]张春月,金佳杨,邱勇隽,等.传统与未来的碰撞：食品发酵工程技术与应用进展[J].生物技术进展,2021,11(04):418-429.DOI:10.19586/j.2095-2341.2021.0081.

[7]罗国荣,李莎,邓海昕. 基于现代发酵工程的酿酒过程优化与控制研究[J].食品安全导刊,2024,(22):38-40.DOI:10.16043/j.cnki.cfs.2024.22.033.

[8]郑超,侯信哲,陈天花,等. 乳酸菌在蔬菜发酵中的作用机制研究进展[J].中国调味品,2024,49(08):205-210.

[9]王阳.了解基因工程分析步骤掌握各类分析手段的本质[J].中学生理科应试,2020,(10):53-54.

[10]Manik A ,S S ,K S , et al.The Future of Genetic Engineering in Crop Improvement andFood Production[J].PLANT CELL BIOTECHNOLOGY AND MOLECULAR BIOLOGY,2024,53-63.

[11]乌日斯哈拉.基因工程技术在农业生产中的应用成果[J].农业工程技术,2024,44(10):120-121.DOI:10.16815/j.cnki.11-5436/s.2024.10.057.

[12]Onn M S ,Koh J G ,Yap H W , et al.Recent advances in genetic engineering of microalgae: bioengineering strategies, regulatory challenges and future perspectives[J].Journal of Applied Phycology,2024,(prepublish):1-18.

[13]Dasiewicz K ,Szymanska I ,Slowinski M , et al.Effect of Fermentation Technology and Storage Time on the Quality of Salami-Type Sausages[J].Applied Sciences,2024,14(18):8510-8510.

[14]王雨婷,张洋,唐璐子,等.生物技术在食品检测中的应用研究进展[J].粮食与食品工业,2024,31(04):61-64.

[15]舒姣,王宵,乔艳雯,等.SaRNA:克服重组蛋白药物基因工程中转基因沉默的潜在工具[J].药物生物技术,2024,31(04):338-346.DOI:10.19526/j.cnki.1005-8915.20240402.

[16]Seo J M .Fermented Foods and Food Microorganisms: Antioxidant Benefits and Biotechnological Advancements.[J].Antioxidants (Basel, Switzerland),2024,13(9):1120-1120.

[17]王迪.食品检验技术现状与挑战：新兴技术的探索[J].中外食品工,2024,(11):67-69.

[18]Bai F .Grand Challenges for Biotechnology: Health, Food Security, and Global Warming[J].Chemistry International,2024,46(4):46-47.

[19]Konrad S ,Matthew M ,E. C M .A case for the moral duty of specific human germline genetic engineering[J].International Journal of Astrobiology,2024,23(17):e17-e17.

[20]陈曦.未来食品如何真正走向未来[N].科技日报,2024-04-23(006).DOI:10.28502/n.cnki.nkjrb.2024.002396.

[21]李兆丰,孔昊存,刘延峰,等.未来食品：机遇与挑战[J].中国食品学报,2022,22(04):1-13.DOI:10.16429/j.1009-7848.2022.04.001.