## 《食品微生物学》教学大纲

**一、基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程代码**： |  FSE072 | **课程性质**： | 专业核心课 |
| **课程名称**： | 食品微生物学 | **英文名称**： | Food Microbiology |
| **学时/学分**： |  64/4 | **开课时间**： | 一1 |
| **适用对象**： | 食品科学与工程（专升本） |
| **先修课程**： | 微生物学、生物化学 |
| **大纲执笔人**： | 郦萍 | **大纲审核人**： | 王向阳 |
| **修订时间**： | 2023.07 | **当前版本**： | 2023 |

**二、课程描述**

食品微生物学是为食品科学与工程系专升学生开设的一门专业核心课程，其开课时间为大一上学期。该课程主要论述食品微生物新的分类、作用和其重要性；食品微生物现代鉴定技术、方法；基于控制微生物的现代贮藏方法；传统酿造食品及食品微生物资源的开发；食品微生物遗传学基本理论和技术；食品微生物研究的现代技术和方法。目的在于培养学生把握现代食品微生物学知识，学会运用食品微生物学的相关知识解决、分析食品生产中的相关问题，提高自身的专业知识水平，同时为后续相关专业课程的学习打下坚实的专业基础。同时融入课程思政内容，将学生培养为德智体美劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人。

**三、教学目标**

通过本课程的理论教学和相关实验训练，使学生具备如下能力：

1、掌握基本的食品微生物学知识，能够了解微生物在食品中的作用。

2、能够掌握食品微生物的形态结构、生理生化、遗传变异以及微生物的进化、分类、生态等生命活动规律。

3、能够掌握食品在贮藏和加工过程中有益微生物的作用以及食品中有害微生物的污染、控制及卫生学检测。

4、能够利用食品微生物学知识进一步了解食品微生物的应用技术和生产规程。

**四、课程目标对毕业要求的支撑**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| (2) 问题分析：能够应用数学、自然科学和食品工程的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析食品加工技术、食品营养与健康、食品质量与安全等问题。 | 2-2 针对复杂食品产品工程问题中的关键环节和技术，能综合运用加工、健康和品质等知识，并结合文献资料、数据等找出主要影响因素及其联系；2-3 能够通过模拟或者实验提出复杂食品产品工程问题的多个方案或不同步骤的具体问题，对各种解决途径的可行性、有效性和性能表现进行对比或者验证以获得有效的解决方案并分析其合理性。 | 教学目标1 |
| (4) 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂食品产品工程问题进行研究，包括设计与开展实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 4-2 依据实验方案，能够正确选用先进的技术手段或试验仪器设备，安全地开展实验研究，获取有效的实验数据；4-3能够正确理解实验数据结果，能够综合运用相关科学研究方法和技术手段对数据进行分析和结果讨论，并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 教学目标2、3 |
| (12) 终身学习：具有自主学习和终身学习意识，有不断学习和适应发展的能力。 | 12-1 具有自主学习和终身学习的意识，了解拓展知识和能力的途径；12-2 具有通过自主学习更新和调整相关的知识和能力，能够针对个人或职业发展的需求，采用合适的方法，自主学习，适应发展。 | 教学目标4 |

**五、教学内容**

 **第1章 绪论 （支撑课程目标1）**

 **重点内容：**微生物、食品微生物学的概念、微生物的生物学特性。

 **难点内容：**微生物在生物分类中的地位，食品微生物主要研究的内容、任务。

**教学内容：**掌握微生物、食品微生物的定义、微生物的特点，微生物学及食品微生物研究的内容、主要分支学科，了解微生物学、食品微生物学的发展史及发展趋势。

1.1食品与工业微生物概述

1.2食品微生物学的研究内容

1.3食品微生物学的特点

1.4食品微生物学的概况

**第2章 食品微生物主要类群及其形态结构 （支撑课程目标1、2）**

**重点内容：**原核微生物（细菌、放线菌）的形态特征、细菌的基本结构、特殊结构，细菌基本结构与革兰氏染色的关系，酵母菌、霉菌的形态结构特征，病毒的形态结构特征，学会识别四大类微生物的形态特征。学习并掌握微生物的分类依据与方法及其参与免疫应答的基本过程。

**难点内容：**细菌细胞壁的组成、结构及革兰氏染色的机制；丝状真菌菌丝体的分化形式；病毒的一步生长曲线和噬菌体的非增殖性感染。

**教学内容：**掌握原核微生物、真核微生物的概念和主要区别，原核微生物的形态特征、基本结构和特殊结构，真核微生物的形态结构特征，病毒的形态特征，这些形态特征常常是分类的依据之一，在此基础上掌握微生物的分类依据与方法及其参与免疫应答的基本过程。

2.1原核微生物的形态、结构及其生理功能

细菌、放线菌、其他原核微生物

2.2真核微生物的形态、结构及其生理功能

酵母菌、霉菌、大型真菌

2.3病毒的形态结构及主要类群

2.4 微生物的分类

微生物的分类、分类依据和方法

2.5微生物与免疫

免疫系统的基本功能、免疫应答及基本过程、微生物免疫检测技术

 **第3章 食品微生物的营养与代谢 （支撑课程目标2）**

**重点内容：**营养物质进入微生物细胞的途径、微生物的营养类型的分类依据，微生物营养类型的特征，培养基制备的方法步骤。食品微生物的能量代谢类型、主要食品微生物的分解代谢、微生物发酵的机理和独特代谢。

**难点内容：**食品微生物细胞的化学组成和营养要素，营养物质进入微生物细胞的方式及微生物发酵的机理和独特代谢。

**教学要求：掌**握微生物细胞的化学组成和营养要素，营养物质进入微生物细胞的方式，微生物的营养类型的分类依据，微生物营养类型的特征，掌握微生物培养基制备的原则、方法步骤，培养基的种类。掌握微生物的能量代谢的途径，微生物分解代谢、发酵的代谢途径和微生物独特的代谢途径。

3.l微生物细胞的化学组成和营养要素

微生物细胞化学组成和营养要素的功能，微生物特的殊碳源和氮源，生长因子、无机盐等。

3.2微生物对营养物质的吸收及其营养类型

微生物吸收营养物质的四种方式，吸收的机理和特点；微生物营养类型的分类依据，四

种营养类型的特点。

3.3 微生物培养基制备

培养基的制备的基本方法和步骤，培养基的配制原则，培养基的种类，鉴别和选择培养基的原理。

3.4微生物的能量代谢类型

好氧呼吸、厌氧呼吸及发酵。

3.5微生物的分解代谢

糖的代谢途径，蛋白质的分解及脂肪和脂肪酸的分解。

3.6微生物发酵的代谢途径

醋酸发酵，柠檬酸发酵，乙醇发酵，乳酸发酵等。

3.7微生物独特的代谢途径

自养微生物的CO2固定、生物固氨、肽聚糖的生物合成。

 **第4章 食品微生物的生长 （支撑课程目标2）**

**重点内容：**微生物的群体生长繁殖规律、重要的物理化学因素对微生物生长的影响。

**难点内容：**重要的物理化学因素对食品微生物生长的影响。

**教学要求：**熟练掌握微生物生长的概念和测定方法、生长繁殖的规律，掌握物理化学因素对微生物生长的影响，并会在食品工业中灵活应用这些物理化学因素加工食品。

4.l微生物的群体生长繁殖规律

讲授微生物生长的概念，生长的衡量方法，微生物的群体生长规律，介绍生长曲线，四个时期的特点，微生物的同步生长、连续发酵技术，在食品发酵、工业微生物发酵中如何利用四个时期的特点进行生产。

4.2环境因素对微生物生长的影响

讲授4个物理因素和多个化学因素对微生物生长的影响，突出重要的物理因素温度和重要的化学因素pH值对微生物生长的影响，如何利用这些因素在加工和贮藏保鲜中，保障食品的安全性。

 **第5章 微生物的遗传变异与育种 （支撑课程目标2）**

**重点内容：**证明DNA是微生物的遗传物质的三个经典实验方法、原核微生物基因重组、真核微生物的基因重组，微生物菌种保藏方法、菌种衰退的识别、防止和复壮方法。

**难点内容：**原核微生物基因重组、真核微生物的基因重组。

**教学要求：**掌握微生物遗传变异的物质基础，原核微生物、真核微生物和噬菌体的基因重组，基因的突变与诱变育种，熟练掌握微生物菌种的保藏方法，菌种衰退的表现和防止，复壮的方法。

5.l微生物遗传变异的物质基础

微生物遗传、变异的概念，二者的相互关系，证明DNA 是微生物的遗传物质的三个经典实验方法。

5.2食品微生物基因重组

原核微生物的基因重组：转化、转导、接合、原生质融合、微生物杂交。

真核微生物的基因重组：有性生殖、准性生殖。

噬菌体的基因重组。

5.3基因的突变与菌种选育

基因突变类型、特点及机制和诱发育种；基因工程的基本操作及其应用和基因工程育种。

5.3食品微生物菌种的保藏方法

微生物菌种保藏的常规方法，菌种衰退的表现、原因、衰退的防止和复壮。

 **第6章 微生物的生态 （支撑课程目标2）**

 **重点内容：**微生物与生物的相互关系，微生物在自然界的分布规律与食品加工的关系。

 **难点内容：**微生物与生物的相互关系及与食品加工的关系。

 **教学要求：**掌握微生物在自然界中的分布规律，菌种资源的开发，熟练掌握微生物与生物的相互关系。

6.1 微生物在自然界中的分布及其与生物环境间的关系

土壤中的微生物，水中的微生物，空气中的微生物，极端环境中的微生物、昆虫动物中的微生物和食品中的微生物。

微生物与生物的共生关系，共生的类型；微生物与生物的互生关系，互生的类型；拮抗关系，特异性拮抗和广谱性拮抗关系；寄生关系。

6.2 微生物在生态系统中的作用与地位

微生物扮演了物质循环中的重要角色；微生物是有机物的主要分解者；微生物是生态系统中的初级生产者；微生物是物质和能量的贮存者；微生物在地球生物演化中的作用。

**第7章 微生物与食品制造 （支撑课程目标4）**

 **重点内容：**微生物在食品工业中生产食品或食品原料的机理，工艺上的关键技术与微生物基本理论知识的关系。

 **难点内容：**微生物在食品工业中生产食品或食品原料的机理。

 **教学要求：**学会利用有益微生物在食品工业中生产食品，了解细菌、霉菌、酵母菌在食品工业中均可以应用生产食品或食品的原料。

7.1 微生物在食品工业中应用

发酵的定义、类型与特点以及微生物在食品加工中应用

7.2 食品生产的细菌、霉菌、酵母菌

乳酸菌和醋酸菌在食品工业中的应用，生产的工艺，微生物的作用机理；酵母菌在酒类、面包等食品加工中的应用与原理方法；霉菌在酱油等食品发酵中应用的原理方法；微生物与食品原料的发酵生产，如柠檬酸生产、乳酸的发酵生产等。

**第8章 食品的微生物污染 （支撑课程目标3）**

**重点内容：**微生物污染食品的来源和途径，食品中微生物的消长，食品中细菌的数量及其食品卫生学意义，大肠菌群及其食品卫生学意义，霉菌对食品污染，霉菌及毒素的食品卫生学意义。

**难点内容：**霉菌对食品污染。

**教学要求：**掌握微生物污染的来源、途径，引起食品变质的主要微生物的种类，了解这些规律后，学会在食品工业中控制微生物的污染。

8.l微生物污染食品的来源和途径

食品中污染的来源主要通过土壤、空气、水、人和动物昆虫、加工设备、包装材料等。

8.2细菌对食品污染

污染食品细菌的种类，菌落总数及卫生学意义，大肠菌群的概念、食品卫生学意义。

8.3霉菌对食品污染

霉菌对食品的污染，霉菌产生毒素的特点，霉菌及毒素的食品卫生学意义。

**第9章 食品的腐败变质及其控制 （支撑课程目标3）**

**重点内容：**食品腐败变质的概念、鉴定，微生物引起食品腐败变质的基本条件，明确食品的防腐保鲜是一项综合性的复杂技术，控制食品的腐败变质，保障食品的安全性，杜绝食物中毒事件发生。

**难点内容：**食品的防腐保鲜技术。

**教学要求：**掌握微生物引起食品腐败变质的基本条件，食品腐败变质的控制方法。

9.l食品腐败与变质

微生物引起食品腐败变质的基本条件；食品腐败变质的化学过程；食品腐败变质的鉴定；腐败变质食品的处理原则；各类食品腐败变质的特征。

9.2食品腐败变质的控制

食品的防腐保藏技术及防止食品腐败变质的控制方法。

**第10章 微生物与食品安全 （支撑课程目标3）**

**重点内容：**了解食物中毒的概念及类型:了解细菌性食物中毒的概念，类型及流行病学特点；了解真菌毒素，真菌毒素中毒症的概念；掌握食品卫生标准中的微生物指标和食品卫生学意义，保障食品的安全性，杜绝食物中毒事件发生。

**难点内容：**食物中毒的类型。

**教学要求：** 了解食物中毒的概念、类型；掌握细菌性食物中毒的概念、类型及流行病学特点；掌握真菌毒素、真菌毒素中毒症的概念。

10.l概述

食物中毒的概念及类型

10.2微生物与食品安全

细菌性食物中毒的概念、类型及流行病学特点；沙门氏菌、葡萄球菌、致病性大肠埃希氏菌、肉毒梭菌等食物中毒。

真菌性食物中毒真菌毒素、真菌毒素中毒症的概念；黄曲霉毒素，伏马菌素。

病毒性食物中毒；甲肝病毒。

**六、教学安排**

该课程每周4学时，16周，学64时为课堂授课教学时间，建议教学进度如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **章节** | **学时数** |
| **第1章** 绪论 | **2** |
| **第2章** 微生物主要类群及其形态结构 | **14** |
| **第3章**  微生物的营养与代谢 | **4** |
| **第4章** 微生物的生长 | **2** |
| **第5章** 微生物的遗传变异与育种+课程讨论 | **10** |
| **第6章** 微生物的生态 | **2** |
| **第7章** 微生物与食品制造 | **12** |
| **第8章** 食品的微生物污染 | **6** |
| **第9章** 食品腐败变质及其控制 | **4** |
| **第10章** 微生物与食品安全+课程总结讨论 | **8** |

**七、课内实验内容、要求及学时**

 没有课内实验。

**八、教学方法与手段**

课堂理论教学以多媒体课件为主，黑板板书为辅。在教学过程中注重能力的培养，以实际应用为例，提高理论教学实用性，提高学生分析和解决实际问题的能力。

**九、考核方式及成绩评定**

 **考核方式**：期末考试闭卷，平时作业、出勤、课堂情况。

 **成绩评定标准**：总成绩（百分制）＝平时成绩×30％＋期末考试成绩×70％。

**十、教材及主要参考书**

|  |
| --- |
| **指定教材：** |
| [1]、何国庆主编，《食品微生物学》 中国农业大学出版社 第四版2021年 |
| **参考书目：** |
| [1]、江汉湖主编，食品微生物学 中国农业出版社 第三版2010年 |
| [2]、沈萍主编，微生物学 高等教育出版社，第八版2016年 |
| [3]、James M. Jay, Martin J. Loessner, David A. Golden，Modern Food Microbiology（Seventh Edition）New York：springer science business Media, Inc，2005 |