

食品微生物大纲

本《食品微生物学》考试大纲适用于北京农学院农产品加工及贮藏工程及相关专业的硕士研究生入学考试。根据教学大纲命题，以基础理论和基本知识，以及重要实验的基本原理和操作方法为重点考核内容。

微生物学是现代生物学的重要分支学科，是许多学科专业的基础课程，而食品微生物学隶属于应用微生物学范畴。其主要内容包括微生物学、食品微生物学中的微生物的基本概念、微生物的形态与结构、营养与代谢、生长与繁殖、遗传变异和育种、分类与鉴定、微生物的生态、免疫学方法及其应用、食品微生物的污染来源及其控制、食品中常见微生物的类群、食品中微生物数量的检测技术与指示菌类、微生物性食物中毒、食品传播的病原微生物、微生物在食品发酵工业中的应用、微生物与食品的腐败变质等。

要求考生对微生物学的基本概念、专业词语、技术原理有较深的了解；系统掌握与食品有关的微生物的细胞形态、结构与功能，生理生化特性、遗传学特性、免疫学特性与生态学特点等基本理论知识及相关实验技术，并具有应用这些知识和技术分析解决问题的能力。了解食品微生物的污染来源和污染途径，重点掌握控制食品微生物污染的方法；了解微生物引起食品腐败变质的机理及其现象，重点掌握如何利用有益微生物的代谢活动为人类制造发酵食品；如何控制腐败微生物的生长繁殖防止食品发生腐败变质；如何控制病原微生物的生长和产生毒素防止食物中毒与食源性传染病的发生；如何采用现代微生物检验技术快速、准确地检测食品中的微生物数量和检验食品中的病原微生物。

一、考试内容

（一）微生物简介和研究食品微生物学的意义

1. 微生物的定义、特点
2. 微生物的重要类群与分类地位
3. 食品微生物学研究的对象
4. 食品微生物学研究的内容及学习目的意义
5. 微生物学的发展过程、重要事件和人物

（二）原核微生物

1. 原核微生物的定义及其与真核微生物的本质差异
2. 原核微生物(细菌、放线菌)的细胞结构与功能
3. 原核微生物的繁殖方式、培养特征

（三）真核微生物

1. 真核微生物的定义及其与原核微生物的本质差异
2. 真核微生物(酵母菌、霉菌)的细胞结构与功能
3. 真核微生物的繁殖方式、培养特征

(四) 病毒

1. 病毒的定义和特点
2. 病毒的形态结构与功能
3. 病毒的化学组成
4. 噬菌体的定义及其生物学特性
5. 毒性噬菌体的一般增殖过程
6. 噬菌体与寄主细胞的相互关系
7. 噬菌体的危害与应用

(五) 微生物的营养和代谢

1. 微生物需要的营养物质及其功能
2. 微生物的营养类型
3. 微生物对营养物质的吸收方式
4. 培养基
5. 微生物的产能代谢
6. 大分子物质的分解
7. 微生物的初级代谢与次级代谢

(六) 微生物的生长

1. 微生物的生长繁殖
2. 环境因素对微生物生长的影响
3. 有害微生物的控制

(七) 微生物生态学

1. 微生物生态学的概念
2. 微生物在生态系统中的作用
3. 微生物与生物环境间的相互关系
4. 微生物与环境保护

(八) 微生物遗传、变异和育种

1. 微生物遗传变异的物质基础
2. 基因突变和微生物育种
3. 基因重组和杂交育种
4. 基因工程原理及技术
5. 菌种的衰退、复壮和保藏

(九) 免疫学方法及其应用

1. 抗原与抗体
2. 抗原抗体反应及其应用

(十) 微生物的分类与鉴定

1. 微生物在生物界的地位
2. 微生物的分类与命名
3. 微生物分类鉴定的方法

(十一) 食品微生物的污染来源及其控制

1. 食品微生物的污染来源及其污染途径
2. 食品微生物污染的控制
3. 控制微生物生长与食品保藏技术

(十二) 食品中常见微生物的类群

1. 食品中常见的细菌
2. 食品中常见的真菌
3. 食品中常见的乳酸菌

(十三) 食品中微生物数量的检测技术与指示菌类

1. 食品中的菌数检测方法
2. 指示菌类
3. 其他菌类数量的检测

(十四) 微生物性食物中毒

1. 食物中毒概述
2. 细菌性食物中毒
3. 真菌性食物中毒

(十五) 食品传播的病原微生物

1. 人畜共患病的病原菌
2. 消化道传染病的病原菌
3. 食品传播的病毒

(十六) 微生物在食品发酵工业中的应用

1. 微生物的酶及其代谢产物的应用
2. 微生物的菌体及其内含物的应用

(十七) 微生物与食品的腐败变质

1. 食品发生腐败变质的因素
2. 乳与乳制品的腐败变质
3. 肉类和鱼类的腐败变质
4. 蛋类的腐败变质
5. 果蔬及其制品的腐败变质
6. 粮食及其制品的腐败变质

7. 罐头食品的腐败变质

(十八) 实验设计

1. 分离、鉴定一种特定的微生物物种
2. 分离纯化或复壮已经污染或衰退的生产菌种
3. 测定细菌、酵母菌、霉菌的数量
4. 微生物的菌种保藏技术

二、考试要求

(一) 微生物简介和研究食品微生物学的意义

1. 重点掌握微生物的定义、主要类群和五大共性(特点); 微生物在六界分类系统中的分类地位(见生物的分类表解);
2. 掌握食品微生物学的定义和研究对象, 了解微生物学和食品微生物学研究的内容;
3. 重点掌握微生物学发展史中的重要人物及其贡献(例如, 列文虎克、巴斯德、柯赫、李斯特、毕希纳等)。
4. 了解微生物对生命科学基础理论研究的贡献, 以及在医药、工业、农业、环境保护等的应用。

(二) 原核微生物

1. 重点掌握原核微生物与真核微生物之间的主要区别; 掌握原核微生物定义、主要种类。
2. 重点掌握细胞壁、细胞膜、核质体、质粒、异染颗粒、核糖体、芽孢、鞭毛、性菌毛、荚膜的结构和功能; 了解细菌的菌落特征内容。
3. 重点掌握芽孢的耐热性与抗不良环境因素、研究芽孢的意义; 重点掌握荚膜的应用与危害。

(三) 真核微生物

1. 掌握真核微生物定义、主要类群。
2. 重点掌握真核微生物的细胞结构与功能(酵母菌和霉菌的细胞结构、组成与细菌比较异同); 了解酵母菌和霉菌的菌落特征。
3. 重点掌握酵母菌的无性出芽繁殖过程, 重点掌握酵母菌及霉菌的形成子囊孢子的有性繁殖主要过程。一般了解霉菌形成分生孢子与孢子囊孢子无性繁殖过程。

(四) 病毒

1. 重点掌握病毒的定义和特点; 掌握病毒的化学组成, 了解典型病毒粒子的结构与功能。
2. 重点掌握噬菌体、毒性噬菌体、温和噬菌体的定义; 重点掌握毒性噬菌体的增殖过程; 重点掌握噬菌体的危害与防治措施。掌握噬菌体的效价和一步生长曲线; 了解噬菌体的结构、特点和功能; 了解温和噬菌体与溶源性细菌的特点。
3. 了解目前国内外在主要病毒研究领域研究状况和进展, 如禽流感病毒, 肝炎病毒、H1N1 病毒与人类息息相关的类群。

(五) 微生物营养和代谢

1. 重点掌握微生物需要的营养物质及其功能(水分、碳源、氮源、无机盐、生长因子)。
2. 重点掌握微生物的四种营养类型，四种运输营养物质方式的比较。
3. 重点掌握配制培养基的原则及一般配制方法(用培养一般细菌、乳酸菌、酵母菌、霉菌的培养基举例说明)；重点掌握鉴别性培养基与选择性培养基(分别举例说明 EMB 培养基和孟加拉红培养基)、固体培养基与半固体培养基；天然、半合成、合成培养基(分别举例说明)；了解速效碳源与迟效碳源、速效氮源与迟效氮源。
4. 重点掌握微生物的呼吸作用(生物氧化)包括的有氧呼吸、无氧呼吸和发酵三种类型的定义，比较三种类型的异同。重点掌握五种不同呼吸类型的微生物，比较无种类型的异同；了解能量代谢中的生物氧化概念；了解氧对厌氧菌毒害的机制。
5. 重点掌握酵母菌的酒精发酵类型，同型乳酸发酵与异型乳酸发酵定义、并比较两者异同，双歧杆菌利用葡萄糖的双歧代谢途径及其产物。
6. 重点掌握淀粉、蛋白质和脂肪被微生物降解的过程；了解纤维素、果胶被微生物降解的过程；重点掌握区别蛋白质的腐败与腐化；了解氨基酸的分解(脱氨作用和脱羧作用)。
7. 重点掌握胞内酶和胞外酶、固有酶和适应酶的概念及区别。
8. 重点掌握与食品有关的初级与次级代谢产物；了解初级代谢与次级代谢定义及两者关系。

(六) 微生物的生长

1. 重点掌握典型生长曲线各期特点及其应用和研究意义、延长对数期的方法、计算繁殖代数与世代时间、连续培养(包括概念、特点、恒浊培养和恒化培养的区别)。
2. 重点掌握嗜冷菌、嗜热菌与耐热菌的定义，冰冻和高温对微生物致死作用的原理；微生物耐热性大小的表示方法(热致死时间、热致死温度、D 值、Z 值的定义)；水分对微生物生长的影响(内容包括水活度的概念、水的功能、多数细菌、酵母菌和霉菌生长需要的最低 A_w 值)；高渗透压对微生物生长的影响；紫外线与 γ 射线致死微生物的原理；pH 对微生物的作用及多数细菌、放线菌、酵母菌和霉菌最适 pH；好氧菌、厌氧菌、兼性厌氧菌、微好氧菌的氧化还原电位。
3. 重点掌握消毒、灭菌、商业灭菌、防腐、抑制、化疗的定义；重点掌握常用湿热灭菌方法(巴氏消毒法、超高温瞬时灭菌法、间歇灭菌与连续灭菌法、高压蒸汽灭菌法)；掌握加热空气灭菌法；了解常用化学杀菌剂、抗生素、消毒剂和治疗剂种类和功效，以及其杀菌、抑菌原理。重点掌握食品工业常用的表面化学消毒剂(酸、碱、氧化剂、有机化合物、表面活性剂、重金属盐类)。

(七) 微生物生态学

1. 了解生态学、生态系统与微生物生态学定义。
2. 了解微生物在自然界碳、氮、硫、磷物质循环中的作用。

3. 重点掌握微生物与生物环境间的相互关系(互生、共生、拮抗、寄生、猎食)。

4. 掌握污水的活性污泥处理法; 沼气发酵过程。

(八) 微生物遗传、变异和育种

1. 重点掌握遗传性和变异性定义及两者关系; 重点掌握三个经典实验。掌握遗传物质在微生物细胞内存在的部位和方式(七个水平、原核生物的质粒)。

2. 重点掌握基因突变的类型和特点、营养缺陷型的定义及其突变株的筛选方法与应用; 掌握诱发突变机制、诱变育种的原则、艾姆氏试验。

3. 重点掌握转化及转导定义; 重点掌握原生质体融合的基本操作; 了解大肠杆菌的 Hfr 与 F⁻菌株的接合; 了解准性杂交的一般步骤。

4. 重点掌握基因工程的基本操作步骤; 了解基因工程定义。

5. 重点掌握复壮措施、菌种保藏原理、常见菌种保藏方法和特点; 掌握菌种衰退的原因。

(九) 免疫学方法及其应用

1. 重点掌握抗原、抗体的概念、性质及种类;

2. 重点掌握比较沉淀反应和凝集反应的异同; 重点掌握免疫荧光技术和 ELISA 的原理及其应用。掌握抗原抗体反应的一般特点; 了解补体结合试验。

(十) 微生物的分类与鉴定

1. 重点掌握林奈创立的微生物双名法命名; 了解分类单元和分类系统。

2. 重点掌握微生物经典分类鉴定的依据(举例分离鉴定大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、乳酸菌、酵母菌); 掌握什么是生物三域学说, 由谁提出及根据是什么? 了解现代分类鉴定方法。

(十一) 食品微生物的污染来源及其控制

1. 了解食品中污染微生物的八大来源及其被污染的途径。

2. 重点掌握食品中控制微生物生长的方法(食品保藏措施)。重点论述掌握食品生产从原料到加工成品如何控制微生物污染;

3. 重点掌握什么是栅栏技术、栅栏效应、冷杀菌技术(举例)、人体正常微生物菌群?

(十二) 食品中常见微生物的类群

1. 了解食品中常见的占优势的菌类, 包括有益菌、腐败菌、致病菌的特性(个体形态、菌落特征、生理生化特征、抵抗力)及其危害或应用。

2. 重点掌握假单胞菌属、大肠埃希氏菌属、醋酸杆菌属、棒状杆菌属、微球菌与葡萄球菌、芽孢杆菌属与梭状芽孢杆菌属、酵母属、毛霉属与根霉属、曲霉属与青霉属的特性(个体形态、菌落特征、生理生化特征、抵抗力)及其危害或应用; 掌握肠杆菌科的共同特点。

3. 重点掌握乳酸菌的定义, 乳酸杆菌属、乳酸球菌属、链球菌属、明串珠菌属、双歧杆菌属的特性及其在食品中的应用; 掌握微生态制剂的定义。

(十三) 食品中微生物数量的检测技术与指示菌类

1. 重点掌握比较直接计数法的适用范围, 优缺点, 以及间接计数法的原理。
2. 重点掌握显微镜直接计数法、平皿菌落总数测定法, 比较两者适用范围, 优缺点。
3. 重点掌握大肠菌群的定义、特性、组成成员, 检测原理、方法、检测意义, 在 EMB 平板上大肠杆菌的菌落特征。重点掌握大肠菌群数概念; 掌握作为理想的指示菌类应具备的条件; 掌握粪便大肠菌群的定义、组成成员、检测方法、意义; 掌握粪便来源大肠菌群与非粪便来源大肠菌群区别。
4. 重点掌握酵母菌与霉菌的菌落总数测定方法(注意与细菌的菌落总数测定有何不同, 检测时如何抑制细菌的生长)。

5. 了解嗜冷菌、嗜热菌、耐热菌及芽孢检测方法。

(十四) 微生物性食物中毒

1. 重点掌握微生物性食物中毒发生的原因, 了解食物中毒的特点和分类。
2. 重点掌握沙门氏菌、致病性大肠埃希氏菌、葡萄球菌、肉毒梭菌、副溶血性弧菌、单核细胞增生李斯特菌、空肠弯曲菌、志贺氏菌等菌类的发病特点、发生原因、毒素的性质、菌体抗原构造; 重点论述掌握从原料加工到入口如何预防细菌性食物中毒的发生。
3. 重点掌握区别感染型食物中毒与毒素型食物中毒、细菌性食物中毒与真菌性食物中毒。
4. 重点掌握霉菌产毒的条件, 黄曲霉毒素中毒、黄变米毒素中毒、展青霉素中毒等毒素的特点、发生原因、防止食物中毒的措施; 重点掌握黄曲霉毒素产生条件及去除毒素方法。

(十五) 食品传播的病原微生物

1. 重点掌握结核分枝杆菌、布鲁氏杆菌、炭疽芽孢杆菌的传播途径及其预防措施; 掌握伤寒和副伤寒沙门氏菌、痢疾志贺氏菌、霍乱和副霍乱弧菌、肠道病毒、甲型肝炎病毒、口蹄疫病毒的传播途径及其预防措施。
2. 了解上述病原体的致病性及其抵抗力。

(十六) 微生物在食品发酵工业中的应用

1. 重点掌握酒精、饮料酒、氨基酸、乳制品、调味品的生产菌种及其特性与应用。重点掌握生产单

细胞蛋白的特点、用途, 生产菌种的种类及其生产方法。掌握食品添加剂、酶制剂的生产菌种及其特性与应用。了解面包、食用菌的生产菌种的种类、特点。

2. 重点掌握大曲、小曲、麸曲的主要微生物菌群及其分泌的酶的作用。
3. 重点掌握乳制品发酵剂制备的方法及其品质鉴定方法, 及常出现的异常问题。
4. 重点掌握如何控制凝固型酸奶发酵条件, 及出现的异常现象和原因。

(十七) 微生物与食品的腐败变质

1. 重点论述掌握引起食品变质的基本条件(食品本身的特性、微生物的种类、食品的外界环境条件)。

2. 重点掌握鲜乳微生物污染来源、微生物类型, 了解变质规律; 重点掌握消毒乳微生物污染来源、微生物类型; 重点掌握奶粉中的微生物污染来源、微生物类型; 重点掌握奶粉中菌数超标的原因。

3. 重点掌握在有氧条件下, 引起冷藏鲜肉腐败变质的微生物区系, 以及其中占优势菌(假单胞菌属)的特性; 了解鲜肉中微生物的污染来源、微生物类型。

4. 重点掌握鲜禽蛋的结构及其内在抑制菌体生长的机制; 了解鲜禽蛋中微生物的污染来源、微生物类型, 在室温和冷藏条件下鲜蛋腐败变质的现象;

5. 了解水果和蔬菜腐败变质原因、现象, 果汁中微生物及其腐败变质现象; 粮食、粮食制品中的微生物种类及其腐败变质现象;

6. 重点掌握平酸腐败、TA 腐败、硫化物腐败定义; 掌握腐败变质的原因、生物腐败类型; 了解罐头食品的特性。

(十八) 知识综合运用能力

1. 在给出前提条件下, 能够设计简单方案分离、鉴定一种特定的与食品有关的微生物物种(举例分离鉴定大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、乳酸菌、酵母菌)。

2. 在给出前提条件下, 分离纯化或复壮已经污染或衰退的生产菌种(例如乳酸菌、酵母菌)。

3. 为某一生产菌种设计几种适宜的保藏方法。

4. 为某一食品或发酵食品、饮料或发酵饮料、发酵剂或酒母、培养液或发酵液设计适宜的微生物数量检测方法。

三、考题的形式及评分准则

题型包括主观和客观两类。有名词解释、选择题或判断题、填空题和问答题(简答和论述)等类型。名词解释、选择题和填空题主要是考察考生对基本概念和理论知识的掌握和应用, 问答题主要是考核考生对食品微生物学基本知识的综合理解和分析解决问题的能力。全卷尽可能多地涵盖所要求掌握的知识点。

考生答题时, 基本概念力求准确, 问答题按照要点计分。如果在答题时基本概念不清, 则不给分。对回答内容不完整, 而思路正确者, 将适当给分。

四、主要参考教材:

1. 刘慧.现代食品微生物学(第一版).北京:中国轻工业出版社,2004.

2. 刘慧.现代食品微生物学实验技术(第一版).北京:中国轻工业出版社,2006.

3. 江汉湖.食品微生物学(第一版).北京:中国农业出版社,2002.